

P&T TECHNOLOGIE SAS

Parc éolien Biterne Sud

Communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour
Département des Côtes-d'Armor (22)

Pièce 4-2 :

ÉTUDE D'IMPACT

SOMMAIRE

I-	LES AUTEURS DES ÉTUDES.....	11
PARTIE 1 : LE CADRAGE PRÉALABLE		13
I-	LA SITUATION GÉNÉRALE	15
II-	LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	15
II.1	<i>Les objectifs et les étapes de l'étude d'impact.....</i>	15
II.2	<i>Le contenu de l'étude d'impact.....</i>	18
II.3	<i>La procédure d'enquête publique</i>	19
II.4	<i>Le permis de construire.....</i>	21
II.5	<i>La demande d'autorisation aux installations classées pour l'environnement (ICPE).....</i>	21
II.6	<i>La procédure d'autorisation unique.....</i>	22
III-	LE CONTEXTE DU DÉVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN	23
III.1	<i>Le contexte international.....</i>	23
III.2	<i>Le contexte national.....</i>	24
III.3	<i>Le contexte régional.....</i>	27
PARTIE 2 : LA PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION		29
I-	LA PRÉSENTATION DU PARC ÉOLIEN	31
I.1	<i>Le parc éolien</i>	31
I.2	<i>Les éoliennes</i>	31
I.3	<i>L'aire de maintenance.....</i>	34
I.4	<i>La voirie d'exploitation.....</i>	34
I.5	<i>Les liaisons souterraines.....</i>	35
I.6	<i>Le poste de livraison</i>	36
I.7	<i>Le raccordement au poste source.....</i>	36
I.8	<i>Le balisage.....</i>	37
II-	LES INTERVENTIONS SUR SITE.....	39
II.1	<i>La construction.....</i>	39
II.2	<i>L'exploitation</i>	39
II.3	<i>Le démantèlement</i>	39
PARTIE 3 : L'ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT		41
I-	LA PRÉSENTATION ET LA JUSTIFICATION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE	42
II-	LE MILIEU PHYSIQUE.....	44
II.1	<i>La climatologie.....</i>	44
II.2	<i>La géologie.....</i>	47
II.3	<i>La topographie.....</i>	49
II.4	<i>L'hydrologie.....</i>	53
II.5	<i>Les risques naturels.....</i>	64
II.6	<i>La qualité de l'air.....</i>	68
II.7	<i>Les odeurs</i>	70
III-	LE MILIEU NATUREL	72
III.1	<i>Les éléments de connaissance et les mesures de protection</i>	72
III.2	<i>Les inventaires sur site</i>	84
III.3	<i>La synthèse des enjeux sur le milieu naturel.....</i>	141
IV-	LE CONTEXTE HUMAIN	177
IV.1	<i>Le contexte administratif.....</i>	177
IV.2	<i>La population</i>	179
IV.3	<i>Les activités économiques.....</i>	180
IV.4	<i>Les risques industriels et technologiques.....</i>	187
IV.5	<i>Les règles d'aménagement</i>	190
IV.6	<i>Le milieu bâti.....</i>	194
IV.7	<i>Les voies de communication</i>	196
IV.8	<i>Les servitudes et contraintes techniques</i>	197
IV.9	<i>Le contexte éolien</i>	201

IV.10	<i>L'ambiance phonique</i>	205
V-	LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	229
V.1	<i>Le potentiel du site et les orientations territoriales</i>	229
V.2	<i>Les périmètres d'étude</i>	229
V.3	<i>L'état initial paysager</i>	233
V.4	<i>Les structures biophysiques</i>	241
V.5	<i>Les structures anthropiques</i>	254
V.6	<i>Le paysage du périmètre d'étude immédiat</i>	274
V.7	<i>L'évolution des paysages</i>	276
V.8	<i>L'état initial patrimonial</i>	278
V.9	<i>La synthèse générale des enjeux et les recommandations</i>	301
VI-	LA SYNTHÈSE GÉNÉRALE DES ENJEUX	307
PARTIE 4 : LA PRÉSENTATION DU PROJET ET LES RAISONS DE SON CHOIX.....		319
I-	LES RAISONS DU CHOIX DU SITE.....	320
I.1	<i>Une volonté politique forte</i>	320
I.2	<i>L'historique du projet</i>	320
I.3	<i>Les différents critères retenus pour l'implantation des éoliennes</i>	323
I.4	<i>L'optimisation énergétique du site</i>	326
I.5	<i>La capacité d'accueil du réseau électrique</i>	326
II-	LA DÉMARCHE D'ÉTUDE DES VARIANTES	327
III-	L'ANALYSE DES VARIANTES.....	327
III.1	<i>La présentation des variantes d'implantation</i>	327
III.2	<i>L'analyse de chaque variante</i>	328
III.3	<i>La comparaison multicritère des variantes</i>	365
III.4	<i>Le scénario retenu</i>	368
III.5	<i>Le choix du gabarit d'éolienne retenu</i>	369
III.6	<i>Les caractéristiques du futur parc de production d'électricité</i>	370
PARTIE 5 : LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION DE CES IMPACTS		371
I-	L'IMPACT POSITIF GLOBAL DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE	372
I.1	<i>Le raisonnement à long terme</i>	372
I.2	<i>La pollution évitée</i>	374
I.3	<i>Les autres avantages de l'éolien</i>	375
II-	LES EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE	375
II.1	<i>Les effets sur le sous-sol et les sols</i>	375
II.2	<i>Les effets sur la topographie et l'hydrographie</i>	376
II.3	<i>Les effets sur les zones humides</i>	379
II.4	<i>La compatibilité avec les documents de cadrage</i>	385
II.5	<i>Les effets sur les risques naturels</i>	386
II.6	<i>Les effets sur la qualité de l'air</i>	390
III-	LES EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL	391
III.1	<i>Les effets sur les sites d'inventaire et de protection du patrimoine naturel</i>	391
III.2	<i>Les effets sur les continuités écologiques</i>	399
III.3	<i>Les effets sur les habitats et la flore</i>	402
III.4	<i>Les effets sur la faune</i>	403
III.5	<i>La synthèse des effets du projet et des mesures proposées</i>	416
IV-	LES EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN	419
IV.1	<i>La compatibilité avec les schémas de programmation et les documents d'urbanisme</i>	419
IV.2	<i>Les effets sur le milieu socio-économique</i>	422
IV.3	<i>Les effets sur les aménagements et les équipements</i>	425
IV.4	<i>Les effets sur les contraintes et servitudes techniques</i>	430
IV.5	<i>Les effets sur les commodités de voisinage</i>	435
IV.6	<i>Les effets sur l'environnement sonore (l'analyse prévisionnelle)</i>	436
IV.7	<i>Les effets de l'ombre portée</i>	450
V-	LES EFFETS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL.....	454

V.1	Les réponses aux recommandations.....	454
V.2	L'analyse globale de la visibilité du parc éolien	459
V.3	La réalisation de cartes de visibilité.....	460
V.4	La localisation des photomontages	463
V.5	Les impacts du projet sur le paysage	467
V.6	Les impacts du projet sur le patrimoine.....	482
V.7	L'analyse des effets cumulés avec les autres projets connus.....	495
V.8	Les mesures.....	495
VI-	LES EFFETS SUR LA SANTÉ.....	504
VI.1	Les effets bénéfiques pour la santé.....	504
VI.2	Les risques accidentels.....	504
VI.3	Les risques chroniques	505
VII-	LES EFFETS CUMULÉS.....	506
VIII-	LA SYNTHÈSE ET L'ESTIMATION FINANCIÈRE DES MESURES	507
PARTIE 6 : L'ANALYSE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS.....		509
I-	L'ANALYSE DES MÉTHODES ET DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....	510
I.1	Les organismes et principales sources consultés.....	510
I.2	Les sources bibliographiques.....	511
I.3	Les bases de données cartographiques.....	511
I.4	L'analyse du site et le montage du projet	512
I.5	Les méthodes et études spécifiques	512
I.6	Les limites de l'évaluation – Les difficultés rencontrées.....	528
PARTIE 7 : ANNEXES		529

Liste des illustrations

FIGURE 1 : LA DÉMARCHE GÉNÉRALE DE LA CONDUITE DE L'ÉTUDE D'IMPACT (SOURCE : MEEDDM, 2010).....	16
FIGURE 2 : LES ÉTAPES D'UN PROJET ÉOLIEN TERRESTRE (SOURCE : MEEDDTL, 2010)	17
FIGURE 3 : LA PROCÉDURE D'AUTORISATION UNIQUE (SOURCE : HTTP://WWW.INSTALLATIONSCLASSEES.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR/)	22
FIGURE 4 : LA CAPACITÉ ÉOLIENNE CUMULÉE INSTALLÉE DANS LE MONDE ENTRE 1997 ET 2014 (SOURCE GWEC 2014)	23
FIGURE 5 : LA CAPACITÉ INSTALLÉE PAR GRANDE RÉGION MONDIALE EN GW ENTRE 2006 ET 2014 (SOURCE GWEC 2014)	23
FIGURE 6 : LA CAPACITÉ INSTALLÉE PAR GRANDE RÉGION MONDIALE EN GW ENTRE 2011 ET 2015 (SOURCE : RTE, EWEA, GWEC 2015)	24
FIGURE 7 : L'ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ÉOLIENNE EN FRANCE ENTRE 2000 ET 2014 (SOURCE : SOES 2014)	25
FIGURE 8 : LA PUISSANCE ÉOLIENNE RACCORDÉE PAR RÉGION EN FRANCE MÉTROPOLITAINE À FIN 2015. (SOURCE : ©CONNAISSANCE DES ÉNERGIES D'APRÈS RTE).....	27
FIGURE 9 : LES DIMENSIONS DE L'ÉOLIENNE RETENUE – ENERCON E-92	32
FIGURE 10 : LA ROSE DES VENTS DE PLOUGUENAST À PROXIMITÉ DU SITE (MÉTÉO FRANCE).....	46
FIGURE 11 : LE ZONAGE SISMIQUE DE LA FRANCE EN VIGUEUR.....	65
FIGURE 12 : LE RISQUE DE REMONTÉE DE NAPPE.....	68
FIGURE 13 : LES CONCENTRATIONS EN NO2 EN µG/M3 EN 2013.....	69
FIGURE 14 : LA BRUYÈRE VAGABONDE (SOURCES : TELA BOTANICA, MARIE PORTAS).....	92
FIGURE 15 : LA VUE SUR UNE ZONE PLUS BOISÉE DU SITE DE BROONS ET YVIGNAC-LA-TOUR (22)	122
FIGURE 16 : LES PRINCIPALES FORÊTS BRETONNES (SOURCE : CNPF)	182
FIGURE 17 : L'ÉVOLUTION DES PEUPELEMENTS FEUILLUS EN FORÊT PRIVÉE ENTRE 1970 ET 2010 (SOURCE : PPF).....	183
FIGURE 18 : LA RÉPARTITION RÉGIONALE DE LA SURFACE DES PLANS SIMPLES DE GESTION EN 2011 (SOURCE : PPF).....	184
FIGURE 19 : UN EXTRAIT DE FICHES DE CHEMIN DE DÉCOUVERTE DU PATRIMOINE	185
FIGURE 20 : L'ÉCHELLE DE BRUIT	212
FIGURE 21 : LA PHOTOGRAPHIE DU MÂT DE MESURE MÉTÉOROLOGIQUE DE 10 M.....	214
FIGURE 22 : LES ROSES DES VENTS DU 7 AU 30 JUILLET 2015	214
FIGURE 23 : LE PRINCIPE DU CALCUL DE LA VITESSE STANDARDISÉE VS	226
FIGURE 24 : L'EMBOÎTEMENT DES DIFFÉRENTS PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE	229
FIGURE 25 : LA COUPE TOPOGRAPHIQUE SCHÉMATIQUE À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ SELON UN AXE EST-OUEST (SOURCE : GOOGLE EARTH).....	241

FIGURE 26 : LES COUPES TOPOGRAPHIQUES SCHÉMATIQUES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE (SOURCE : GOOGLE EARTH)	243
FIGURE 27 : LA COUPE TOPOGRAPHIQUE SCHÉMATIQUE AU NIVEAU DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ, ENTRE LA RN12 ET YVIGNAC-LA-TOUR (SOURCE : GOOGLE EARTH)	247
FIGURE 28 : LA PRÉSENTATION DE TYPE « RADAR » SYNTHÉTISANT L'ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES.	367
FIGURE 29 : LE GABARIT DE L'ÉOLIENNE RETENUE – ENERCON E-92	369
FIGURE 30 : LA PUISSANCE ÉOLIENNE INSTALLÉE EN FRANCE ET EN BRETAGNE À FIN 2014	372
FIGURE 31 : LA DÉMARCHÉ GLOBALE DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES	393
FIGURE 32 : LES DEUX GRANDES ÉTAPES DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES	394
FIGURE 33 : LA DISTANCE MOYENNE ESTIMÉE ENTRE LE BOUT DE PÂLE ET LA CANOPÉE DES HAIES SURVOLÉES PAR E1 ET E3	403
FIGURE 34 : LE TRAJET-TYPE EMPRUNTÉ POUR LA RECHERCHE DE CADAVRES AU PIED D'UNE ÉOLIENNE (SOURCE : LPO VIENNE, 2011)	408
FIGURE 35 : LA FORMULE MATHÉMATIQUE PERMETTANT D'ESTIMER LA MORTALITÉ (SOURCE : LPO VIENNE, 2011)	414
FIGURE 36 : L'APERÇU DE LA MODÉLISATION 3D DU SITE (IMAGE 3D CADNAA)	436
FIGURE 37 : LES MESURES DES INTERDISTANCES ENTRE LES ÉOLIENNES	456
FIGURE 38 : LA HAUTEUR DES MÂTS DES ÉOLIENNES AVEC LA TOPOGRAPHIE LOCALE	456
FIGURE 39 : LA NOTION DE « TAILLE APPARENTE » POUR ÉVALUER L'IMPACT VISUEL DU PARC ÉOLIEN	459
FIGURE 40 : L'ILLUSTRATION DE L'ÉVOLUTION DE LA PERCEPTION VISUELLE D'UNE ÉOLIENNE EN FONCTION DE L'ÉLOIGNEMENT DE L'OBSERVATEUR PAR RAPPORT À CELLE-CI	459
FIGURE 41 : L'ILLUSTRATION DES CARACTÉRISTIQUES DE SOLS DES ZONES HUMIDES	521
FIGURE 42 : UN EXEMPLE DE CAROTTE DE SOL (PHOTOTHÈQUE AEPE-GINGKO)	521
FIGURE 43 : LE PRINCIPE DU CALCUL DE LA VITESSE STANDARDISÉE V_s	523
FIGURE 44 : L'APERÇU DE LA MODÉLISATION 3D DU SITE (IMAGE 3D CADNAA)	524
FIGURE 45 : LA SCHÉMATISATION DE LA DÉMARCHÉ D'ÉLABORATION DE L'ÉTUDE (SOURCE : HTTP://WWW.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR/LES-PROCEDURES-D-EVALUATION,12012.HTML)	525

Liste des cartes

CARTE 1 : LA LOCALISATION DU PROJET	14
CARTE 2 : LE PÉRIMÈTRE ET LES COMMUNES CONCERNÉS PAR L'ENQUÊTE PUBLIQUE	20
CARTE 3 : LE PLAN GÉNÉRAL D'IMPLANTATION DES ÉOLIENNES	30
CARTE 4 : LE PLAN DU PARC ÉOLIEN ET DES AMÉNAGEMENTS ANNEXES	38
CARTE 5 : LE CADRAGE DE L'ÉTUDE	42
CARTE 6 : L'EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE AU 1/50 000 ^{ÈME} DU BRGM	48
CARTE 7 : LE RELIEF À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ	50
CARTE 8 : LE RELIEF À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE RAPPROCHÉ	51
CARTE 9 : L'HYDROGRAPHIE ET LES BASSINS VERSANTS DU PÉRIMÈTRE INTERMÉDIAIRE	53
CARTE 10 : LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES SAGE	56
CARTE 11 : LA LOCALISATION DU PÉRIMÈTRE DU SAGE RANCE, FRÉMUR, BAIE DE BEAUSSAIS	57
CARTE 12 : LES PRINCIPAUX ENJEUX DU SAGE ARGUENON, BAIE DE LA FRESNAYE	58
CARTE 13 : LES ZONES HUMIDES DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE IMMÉDIAT	61
CARTE 14 : LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE RAPPROCHÉ	62
CARTE 15 : LES RISQUES NATURELS À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE RAPPROCHÉ	67
CARTE 16 : LES ZONES NATURELLES D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE PRÉSENTES AU SEIN DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	73
CARTE 17 : LES ESPACES NATURELS SENSIBLES DU DÉPARTEMENT AU SEIN DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	75
CARTE 18 : LES SITES NATURA 2000 AU SEIN DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	77
CARTE 19 : LE SRCE - RÉSERVOIRS RÉGIONAUX DE BIODIVERSITÉ ET CORRIDORS ÉCOLOGIQUES RÉGIONAUX	79
CARTE 20 : LE ZOOM SUR LES GRANDS ENSEMBLES DE PERMÉABILITÉ AUTOUR DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ (SOURCE : SRCE BRETAGNE)	81
CARTE 21 : L'OCCUPATION DES SOLS AU SEIN DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ (TYPOLOGIE CORINE LAND COVER)	86
CARTE 22 : L'OCCUPATION DES SOLS AU SEIN DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ	88
CARTE 23 : LA CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES AU SEIN DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE IMMÉDIAT	89
CARTE 24 : LA CARTOGRAPHIE DES POINTS D'INVENTAIRES FLORISTIQUES	90
CARTE 25 : L'OCCUPATION DES SOLS AU SEIN DU PÉRIMÈTRE IMMÉDIAT	97
CARTE 26 : LA PRÉSENTATION DE L'ITINÉRAIRE PARCOURU LORS DES SUIVIS AVIFAUNE	102
CARTE 27 : LA LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE ET D'OBSERVATION DE L'AVIFAUNE LORS DU SUIVI DE 2016	103
CARTES 28 : LES CARTOGRAPHIES DE RÉPARTITION RÉGIONALE DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES RECENSÉES AUTOUR DE BROONS	119
CARTE 29 : LA CARTOGRAPHIE DE LA RÉPARTITION DES POINTS D'ÉCOUTE « CHIROPTÈRES »	121

CARTE 30 : LE NOMBRE D'ESPÈCES DE CHIROPTÈRES RECENSÉES PAR POINT D'ÉCOUTE AU COURS DES INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2013	124
CARTE 31 : LE NOMBRE DE CONTACTS, TOUTES ESPÈCES CONFONDUES, OBTENUS PAR POINT D'ÉCOUTE.....	127
CARTE 32 : LA PRÉSENTATION DE LA RÉPARTITION DES POINTS D'ÉCOUTE "CHIROPTÈRES"	129
CARTE 33 : LA RÉPARTITION DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES RECENSÉES PAR POINT D'ÉCOUTE AU COURS DES INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016	131
CARTE 34 : LE NOMBRE MOYEN DE CONTACTS PAR HEURE, TOUTES ESPÈCES CONFONDUES, SUR CHAQUE POINT D'ÉCOUTE.....	133
CARTE 35 : LES OBSERVATIONS ENREGISTRÉES DANS LE CADRE DE L'ATLAS DES CÉRAMBYCIDÉS DU MASSIF ARMORICAIN	134
CARTE 36 : LE NOMBRE D'ESPÈCES D'AMPHIBIENS RECENSÉES PAR MAILLE UTM DANS LE CADRE DE L'ATLAS DES AMPHIBIENS DE BRETAGNE ET DE LOIRE-ATLANTIQUE	135
CARTE 37 : LE NOMBRE D'ESPÈCES DE REPTILES RECENSÉES PAR MAILLE UTM DANS LE CADRE DE L'ATLAS DES AMPHIBIENS DE BRETAGNE ET DE LOIRE-ATLANTIQUE	136
CARTE 38 : LA RÉPARTITION DE LA LOUTRE EN BRETAGNE	137
CARTE 39 : LES OBSERVATIONS NATURALISTES DIVERSES SUR LE SITE DE BROONS ET D'YVIGNAC-LA-TOUR LES 28 03 2013 ET 18 05 2013	139
CARTE 40 : LES NIVEAUX D'ENJEU LIÉS AUX HABITATS NATURELS ET À LA FLORE.....	141
CARTE 41 : LA LOCALISATION DU BRUANT JAUNE ET DES HABITATS FAVORABLES	150
CARTE 42 : L'EXPLOITATION DES HABITATS FAVORABLES PAR LE BRUANT JAUNE	151
CARTE 43 : LA LOCALISATION DE L'EPERVIER D'EUROPE ET SES HABITATS FAVORABLES	153
CARTE 44 : L'EXPLOITATION DES HABITATS FAVORABLES PAR L'EPERVIER D'EUROPE.....	154
CARTE 45 : LA LOCALISATION DE LA MÉSANGE NONNETTE ET DE SES HABITATS FAVORABLES	156
CARTE 46 : L'EXPLOITATION DES HABITATS FAVORABLES PAR LA MÉSANGE NONNETTE	157
CARTE 47 : LA CARTOGRAPHIE DES ZONES D'INTÉRÊT AVIFAUNISTIQUE SUR LE SITE DE BROONS ET D'YVIGNAC-LA-TOUR (SOURCE AMIKIRO)	158
CARTE 48 : LE NIVEAU D'INTÉRÊT DES HABITATS POUR LES ESPÈCES D'OISEAUX PATRIMONIALES.....	159
CARTE 49 : LES HABITATS FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE (LES DIAGRAMMES À CONTOUR BLANC CORRESPONDENT AUX SUIVIS DE 2013-2014 ET LES CONTOURS NOIRS CORRESPONDENT AUX SUIVIS DE 2016)	170
CARTE 50 : LA CARTOGRAPHIE DES ZONES D'INTÉRÊT CHIROPTÉROLOGIQUE SUR LE SITE DE BROONS ET D'YVIGNAC-LA-TOUR (SOURCE AMIKIRO).....	171
CARTE 51 : LES NIVEAUX D'ENJEUX DES HABITATS FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES (LES DIAGRAMMES À CONTOUR BLANC CORRESPONDENT AUX SUIVIS DE 2013-2014 ET LES CONTOURS NOIRS CORRESPONDENT AUX SUIVIS DE 2016)	172
CARTE 52 : LA LOCALISATION DU DEGRÉ D'ENJEU EN FONCTION DE LA DISTANCE AUX HABITATS FAVORABLES (HAIES ET BOISEMENTS) POUR LES CHIROPTÈRES SUR LE SITE DU PARC ÉOLIEN BITERNE SUD	175
CARTE 53 : LES COMMUNES DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE	178
CARTE 54 : LES CHEMINS DE LECTURE DU PATRIMOINE ET LES CIRCUITS DE PETITES RANDONNÉES	186
CARTE 55 : LES ZONAGES ET ÉLÉMENTS DES DOCUMENTS D'URBANISME SUR LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE IMMÉDIAT.....	193
CARTE 56 : L'HABITAT ET LE RÉSEAU ROUTIER DU PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ	195
CARTE 57 : L'EXTRAIT DU GUIDE DÉPARTEMENTAL ÉOLIEN	201
CARTE 58 : L'EXTRAIT DU SCHÉMA TERRITORIAL ÉOLIEN DU PAYS DE DINAN	202
CARTE 59 : LE CONTEXTE ÉOLIEN À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ	203
CARTE 60 : LA LOCALISATION DES POINTS DE MESURES ACOUSTIQUES ET DU PROJET ÉOLIEN	213
CARTE 61 : L'EXTRAIT DU SCHÉMA TERRITORIAL ÉOLIEN DU PAYS DE DINAN	230
CARTE 62 : LES DIFFÉRENTS PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE.....	232
CARTE 63 : LES UNITÉS PAYSAGÈRES.....	234
CARTE 64 : LA SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS DES UNITÉS PAYSAGÈRES AU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD.....	240
CARTE 65 : LE RELIEF, LES LIGNES DE FORCE ET L'HYDROGRAPHIE À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ (20 KM).....	242
CARTE 66 : LE RELIEF, LES LIGNES DE FORCE ET L'HYDROGRAPHIE À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE (10 KM).....	244
CARTE 67 : LE RELIEF, LES LIGNES DE FORCE ET L'HYDROGRAPHIE À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ (3 KM)	246
CARTE 68 : L'OCCUPATION DU SOL À L'ÉCHELLE DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ ET INTERMÉDIAIRE (SOURCE CORINE LAND COVER 09).	248
CARTE 69 : L'OCCUPATION DU SOL À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ : BOISEMENTS ET RÉSEAU DE HAIES.....	250
CARTE 70 : LES PAYSAGES DE LA RN12 : EXTRAIT D'UNE CARTE ISSUE DU DOCUMENT PRODUIT PAR MICHEL COLLIN	259
CARTE 71 : LES STRUCTURES SOCIALES ET LES AXES DE COMMUNICATION À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ	263
CARTE 72 : L'ÉTAT DES LIEUX ÉOLIEN	265
CARTE 73 : LES ÉLÉMENTS TOURISTIQUES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	268
CARTE 74 : LES ÉLÉMENTS TOURISTIQUES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ	270
CARTE 75 : LES ÉLÉMENTS ANTHROPIQUES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE.....	271
CARTE 76 : LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE IMMÉDIAT	273
CARTE 77 : LA CARTE DE CASSINI DU XVIIIÈ SIÈCLE	276
CARTE 78 : LA CARTE D'ÉTAT-MAJOR DU MILIEU DU XIXÈ SIÈCLE.....	276

CARTE 79 : LA CARTE IGN À 1/25 000 ^E DU XXIE SIÈCLE.....	276
CARTE 80 : LES MONUMENTS HISTORIQUES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ.....	279
CARTE 81 : LES MONUMENTS HISTORIQUES POTENTIELLEMENT SENSIBLES	283
CARTE 82 : LA PERCEPTION DE LA TOUR DE L'ÉGLISE D'YVIGNAC-LA-TOUR DEPUIS LA ROUTE DÉPARTEMENTALE 793 (RD793)	290
CARTE 83 : LES SITES CLASSÉS ET INSCRITS, LES AIRES DE MISE EN VALEUR DE L'ARCHITECTURE ET DU PATRIMOINE.....	296
CARTE 84 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX PATRIMONIAUX À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ	300
CARTE 85 : LA SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES ET PATRIMONIALES	302
CARTE 86 : LA SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS STRUCTURANT LE PAYSAGE À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	304
CARTE 87 : LE PRINCIPE D'ORIENTATION DES ÉOLIENNES PROPOSÉ EN ADÉQUATION AVEC LES ÉLÉMENTS STRUCTURANT LE PAYSAGE	305
CARTE 88 : LA CARTE DE SYNTHÈSE DES ENJEUX	318
CARTE 89 : LA VARIANTE 1 (OU SCÉNARIO INITIAL).....	329
CARTE 90 : LA VARIANTE 2	341
CARTE 91 : LA VARIANTE 3	353
CARTE 92 : LES 3 VARIANTES RETENUES POUR L'ANALYSE COMPARATIVE MULTICRITÈRE	365
CARTE 93 : LA VARIANTE RETENUE À L'ISSUE DE L'ANALYSE COMPARATIVE MULTICRITÈRE	368
CARTE 94 : LES ZONES HUMIDES RÉPERTORIÉES AU PLU DE BROONS AU DROIT DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE IMMÉDIAT	379
CARTE 95 : LA DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES RETENUES EN 2014	380
CARTE 96 : LE RÉSULTAT DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES COMPLÉMENTAIRES DE 2016.....	381
CARTE 97 : LA DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES RETENUES SUITE AUX SONDAGES COMPLÉMENTAIRES DE 2016.....	382
CARTE 98 : LE POSITIONNEMENT DE L'ÉOLIENNE E2 ET DE SES AMÉNAGEMENT ANNEXES PAR RAPPORT AUX ZONES HUMIDES IDENTIFIÉES ...	383
CARTE 99 : LE POSITIONNEMENT DE L'ÉOLIENNE E3 ET DE SES AMÉNAGEMENT ANNEXES PAR RAPPORT AUX ZONES HUMIDES IDENTIFIÉES ...	384
CARTE 100 : LES SITES D'IMPLANTATION DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD	395
CARTE 101 : LES SITES NATURA 2000 PRÉSENTS DANS UN RAYON DE 10 KM AUTOUR DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD	396
CARTE 102 : L'IMPLANTATION DU PROJET PAR RAPPORT AUX RÉSEAUX DE BOISEMENTS, DE HAIES ET DE PRAIRIES HUMIDES	400
CARTE 103 : L'AJUSTEMENT DU PROJET POUR ÉVITER UNE HAIE.....	401
CARTE 104 : LES IMPACTS DU PROJET ÉOLIEN SUR LES HABITATS DU BRUANT JAUNE	407
CARTE 105 : L'IMPLANTATION DU PROJET VIS À VIS DES ENJEUX SUR LES CHIROPTÈRES	409
CARTE 106 : LA LOCALISATION DES ÉOLIENNES PAR RAPPORT AUX ZONES TAMPONS ÉTABLIES AUTOUR DES HABITATS FAVORABLES POUR LES CHIROPTÈRES	412
CARTE 107 : LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES ÉOLIENNES.....	426
CARTE 108 : LA LOCALISATION DES RÉCEPTEURS DE CALCULS ET DE L'IMPLANTATION DU PROJET ENVISAGÉE	438
CARTE 109 : LES ISOPHONES POUR UNE VITESSE DE VENT DE 6 M/S À 10 M DU SOL.....	439
CARTE 110 : LES ISOPHONES POUR UNE VITESSE DE VENT DE 10 M/S À 10 M DU SOL.....	440
CARTE 111 : LES NIVEAUX SONORES DANS LE PÉRIMÈTRE DE MESURE DU BRUIT DE L'INSTALLATION	448
CARTE 112 : LA LOCALISATION DES RÉCEPTEURS DE CALCULS D'OMBRE PORTÉE ET DE L'IMPLANTATION DU PROJET ENVISAGÉE.....	451
CARTE 113 : LE NOMBRE DE MINUTES D'APPARITION DES OMBRES PORTÉES PAR JOUR, SELON LES STATISTIQUES D'ENSOLEILLEMENT À RENNES	452
CARTE 114 : LES OMBRES PORTÉES POUR 6 ÉOLIENNES E-92 PAR AN, SELON LES STATISTIQUES D'ENSOLEILLEMENT À RENNES	453
CARTE 115 : L'ORIENTATION DES ÉOLIENNES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE IMMÉDIAT	454
CARTE 116 : INTERDISTANCE ENTRE LES ÉOLIENNES DU PROJET	455
CARTE 117 : LA VÉGÉTATION À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE IMMÉDIAT	457
CARTE 118 : LES ZONES D'INFLUENCE VISUELLE À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ	461
CARTE 119 : LES ZONES D'INFLUENCE VISUELLE À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE INTERMÉDIAIRE	462
CARTE 120 : LA LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ.....	465
CARTE 121 : LA LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE INTERMÉDIAIRE.....	466
CARTE 122 : LES PERCEPTIONS DU PARC PROJETÉ DEPUIS LE BOURG D'YVIGNAC-LA-TOUR	469
CARTE 123 : LES PERCEPTIONS DU PARC PROJETÉ DEPUIS LE BOURG DE BROONS	470
CARTE 124 : LES PERCEPTIONS DU PARC PROJETÉ DEPUIS LE BOURG DE MÉGRIT.....	471
CARTE 125 : LES PERCEPTIONS DU PARC PROJETÉ DEPUIS LE BOURG DE TRÉMEUR	472
CARTE 126 : LE POSITIONNEMENT DES ÉOLIENNES ET DES AMÉNAGEMENTS ANNEXES (POSTE DE LIVRAISON, CHEMINS D'ACCÈS, PLATEFORMES, CÂBLAGE INTER-ÉOLIENNES)	481
CARTE 127 : LES MONUMENTS HISTORIQUES ET LES ZONES D'INFLUENCES VISUELLES DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD	483
CARTE 128 : LA CARTE DU PRINCIPE D'IMPLANTATION DE LA VARIANTE RETENUE ET LES ESPACES BOISÉS PROTÉGÉS	496
CARTE 129 : LE ZOOM SUR L'AMÉNAGEMENT DES ABORDS DE L'ÉOLIENNE E1	498
CARTE 130 : LE ZOOM SUR L'AMÉNAGEMENT DES ABORDS DE L'ÉOLIENNE E2	499
CARTE 131 : LE ZOOM SUR L'AMÉNAGEMENT DES ABORDS DE L'ÉOLIENNE E3	500
CARTE 132 : LE ZOOM SUR L'AMÉNAGEMENT DES ABORDS DE L'ÉOLIENNE E4	501

CARTE 133 : LE ZOOM SUR L'AMÉNAGEMENT DES ABORDS DE L'ÉOLIENNE E5	502
CARTE 134 : LE ZOOM SUR L'AMÉNAGEMENT DES ABORDS DE L'ÉOLIENNE E6	503
CARTE 135 : LA CARTOGRAPHIE DES 6 SECTEURS AYANT FAIT L'OBJET DE RELEVÉS FLORISTIQUES SUR LE SITE DE BROONS ET D'YVIGNAC-LA-TOUR LE 19 06 2013.	513
CARTE 136 : LA CARTOGRAPHIE DE L'ITINÉRAIRE PARCOURU LORS DES SUIVIS AVIFAUNE	515
CARTE 137 : LA CARTOGRAPHIE DES POINTS D'ÉCOUTE AU DÉTECTEUR D'ULTRASONS SUR LE SITE DE BROONS ET YVIGNAC-LA TOUR	517

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : LES INSTALLATIONS ÉOLIENNES RACCORDÉES AU RÉSEAU EN BRETAGNE AU 4 ^{ÈME} TRIMESTRE 2015.....	28
TABLEAU 2 : LES COORDONNÉES ET CÔTES NGF DES ÉOLIENNES	31
TABLEAU 3 : LA MOYENNE DES PRÉCIPITATIONS MENSUELLES ENTRE 1971 ET 2013 (MÉTÉO CLIMAT).....	44
TABLEAU 4 : LA MOYENNE DES TEMPÉRATURES MENSUELLES EN °C ENTRE 1971 ET 2013 (MÉTÉO CLIMAT).....	44
TABLEAU 5 : LA MOYENNE D'ENSOLEILLEMENT MENSUEL ENTRE 1971 ET 2013 (MÉTÉO CLIMAT)	44
TABLEAU 6 : LES MOYENNES MENSUELLES DE JOURS DE GELÉES RECENSÉS ENTRE 1971 ET 2013 (MÉTÉO CLIMAT)	45
TABLEAU 7 : LA VITESSE DU VENT MOYENNÉE SUR 10 MN EN M/S ENTRE 1986 ET 2000 (MÉTÉO FRANCE).....	45
TABLEAU 8 : LES ARRÊTÉS DE CATASTROPHE NATURELLE RÉPERTORIÉS SUR BROONS.....	64
TABLEAU 9 : LES ARRÊTÉS DE CATASTROPHE NATURELLE RÉPERTORIÉS SUR YVIGNAC-LA-TOUR	64
TABLEAU 10 : LA DESCRIPTION DES SITES DE MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR D'AIR BREIZH AU 31/12/2014	68
TABLEAU 11 : LES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DES DIFFÉRENTS MÉTAUX ET DU B(A)P SONT TOUTES INFÉRIEURES AUX VALEURS CIBLES APPLICABLES EN FRANCE, À COMPTER DU 31 DÉCEMBRE 2012.	70
TABLEAU 12 : LES ZNIEFF DE TYPE 1 DU PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ.....	74
TABLEAU 13 : LES ZNIEFF DE TYPE 2 DU PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ.....	74
TABLEAU 14 : LA LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RELEVÉES SUR L'ENSEMBLE DE LA ZONE D'ÉTUDE PAR AMIKIRO LORS DU RELEVÉ DU 19 JUIN 201	96
TABLEAU 15 : LES CRITÈRES RETENUS POUR L'ÉVALUATION DU STATUT DE REPRODUCTION	104
TABLEAU 16 : LA LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX RECENSÉES DANS LA BIBLIOGRAPHIE SUR L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE.....	106
TABLEAU 17 : LES ESPÈCES D'OISEAUX CONSIDÉRÉS NICHEURS EN 2013	107
TABLEAU 18 : LES DIFFÉRENTS STATUTS DE NIDIFICATION DES ESPÈCES D'OISEAUX SUR LA ZONE D'ÉTUDE	108
TABLEAU 19 : LA RÉPARTITION DES ESPÈCES OBSERVÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE PAR CORTÈGE D'HABITAT	109
TABLEAU 20 : LA LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX CONTACTÉES EN 2013 ET 2014 SUR LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE AMIKIRO)	111
TABLEAU 21 : LA RÉPARTITION DES ESPÈCES OBSERVÉES SUR LA ZONE PAR CORTÈGE D'HABITAT (AEPE-GINGKO, 2016)	113
TABLEAU 22 : LA LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX CONTACTÉES EN 2016 SUR LA ZONE D'ÉTUDE (AEPE-GINGKO, 2016)	115
TABLEAU 23 : LE NOMBRE MOYEN DE CONTACTS PAR HEURE ÉTABLIS PAR POINT D'ÉCOUTE AU COURS DES 4 SOIRÉES D'INVENTAIRE DE 2013, TOUTES ESPÈCES CONFONDUES	126
TABLEAU 24: LE NOMBRE MOYEN DE CONTACTS PAR HEURE ÉTABLIS PAR POINT D'ÉCOUTE ET PAR DATE AU COURS DES 6 SOIRÉES D'INVENTAIRE DE 2016, TOUTES ESPÈCES CONFONDUES	132
TABLEAU 25 : LA LISTE DES ESPÈCES APPARTENANT AUX AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES RECENSÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	138
TABLEAU 26 : LA NOTATION VISANT À DÉTERMINER LE NIVEAU D'ENJEU POUR LES OISEAUX CONTACTÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE PAR AMIKIRO EN 2013-2014.....	144
TABLEAU 27: LA NOTATION VISANT À DÉTERMINER LE NIVEAU D'ENJEU POUR LES OISEAUX CONTACTÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE PAR AEPE-GINGKO EN 2016	146
TABLEAU 28 : LES ESPÈCES CONTACTÉES SUR LE SITE DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD PRÉSENTANT UN ENJEU	147
TABLEAU 29 : LISTES DES ESPÈCES FINALEMENT RETENUES POUR LA DÉFINITION DES ENJEUX SUR LE SITE DU PROJET DE PARC ÉOLIEN DE BROONS ET YVIGNAC-LA-TOUR	148
TABLEAU 30 : LE NIVEAU DE SENSIBILITÉ DES ESPÈCES CONTACTÉES SUR LE SITE DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD PRÉSENTANT UN ENJEU	161
TABLEAU 31 : LE NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ DES ESPÈCES CONTACTÉES SUR LE SITE DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD PRÉSENTANT UN ENJEU	161
TABLEAU 32 : LA NOTATION VISANT À DÉTERMINER LE NIVEAU D'ENJEU POUR LES CHIROPTÈRES CONTACTÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE	162
TABLEAU 33 : LA NOTATION VISANT À DÉTERMINER LE NIVEAU D'ENJEU POUR LES CHIROPTÈRES CONTACTÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE DURANT LES INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2016 PAR AEPE-GINGKO.	163
TABLEAU 34 : LE NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES CONTACTÉES SUR LE SITE DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD	173
TABLEAU 35 : LES COMMUNES LOCALISÉES DANS LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE	177
TABLEAU 36 : LES DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES SUR LES COMMUNES DU PÉRIMÈTRE IMMÉDIAT (INSEE).....	179

TABLEAU 37 : LES ÉTABLISSEMENTS SUR LES COMMUNES DU PÉRIMÈTRE IMMÉDIAT (INSEE)	180
TABLEAU 38 : LES DONNÉES AGRICOLES SUR LES COMMUNES DU PÉRIMÈTRE IMMÉDIAT (AGRESTE & RGA)	180
TABLEAU 39 : LES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR L'ENVIRONNEMENT PROCHES DU PÉRIMÈTRE IMMÉDIAT	189
TABLEAU 40 : LES PARCS ÉOLIENS PRÉSENTS DANS LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	204
TABLEAU 41 : LES EFFETS LIÉS À L'EXPOSITION PROLONGÉE AU BRUIT	211
TABLEAU 42 : LE TABLEAU DES NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS EN PÉRIODE DE JOUR	227
TABLEAU 43 : LE TABLEAU DES NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS EN PÉRIODE DE NUIT	227
TABLEAU 44 : LA SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES DES UNITÉS PAYSAGÈRES SITUÉES DANS LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	238
TABLEAU 45 : LES PARCS ÉOLIENS SITUÉS DANS LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	264
TABLEAU 46 : LA SYNTHÈSE DE L'ANALYSE SUR LES ÉLÉMENTS ANTHROPIQUES	272
TABLEAU 47 : LE TABLEAU DE SÉLECTION DES MONUMENTS HISTORIQUES POTENTIELLEMENT SENSIBLES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	282
TABLEAU 48 : LES MONUMENTS HISTORIQUES POTENTIELLEMENT SENSIBLES	284
TABLEAU 49 : LES MONUMENTS HISTORIQUES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ	285
TABLEAU 50 : LES MONUMENTS HISTORIQUES À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE	286
TABLEAU 51 : LES SITES CLASSÉS ET INSCRITS	293
TABLEAU 52 : LES SITES POTENTIELLEMENT SENSIBLES	294
TABLEAU 53 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX	303
TABLEAU 54 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ET DES RECOMMANDATIONS PAYSAGÈRES IDENTIFIÉES DANS L'ÉTAT INITIAL	307
TABLEAU 55 : LA SYNTHÈSE GÉNÉRALE DES ENJEUX DU SITE ET DES RECOMMANDATIONS D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS	317
TABLEAU 56 : L'ANALYSE MULTICRITÈRE DE LA VARIANTE 1	340
TABLEAU 57 : L'ANALYSE MULTICRITÈRE DE LA VARIANTE 2	352
TABLEAU 58 : L'ANALYSE MULTICRITÈRE DE LA VARIANTE 3	364
TABLEAU 59 : LA SYNTHÈSE DE L'ANALYSE COMPARATIVE MULTICRITÈRE DES VARIANTES ENVISAGÉES	366
TABLEAU 60 : LA SYNTHÈSE PAR THÈME DE LA COMPARAISON MULTICRITÈRE DES VARIANTES	367
TABLEAU 61 : LES CHIFFRES CLÉS DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD	370
TABLEAU 62 : L'ÉNERGIE ÉOLIENNE DANS LE MONDE FIN 2014 (SOURCE : EURO-OBSERVER 2015)	373
TABLEAU 63 : LES ÉMISSIONS DE CO ₂ POUR 1 KWH PRODUIT (SOURCE : ADEME)	374
TABLEAU 64 : LA MORTALITÉ DES OISEAUX ET LES ACTIVITÉS HUMAINES (SOURCE : À PARTIR DE DONNÉES LPO, AMBE) (MEEDDM, 2010)	404
TABLEAU 65 : LE NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ DES ESPÈCES CONTACTÉES SUR LE SITE DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD PRÉSENTANT UN ENJEU	404
TABLEAU 66 : LA SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR L'HABITAT DU BRUANT JAUNE	405
TABLEAU 67 : LE CALENDRIER D'INTERVENTIONS	406
TABLEAU 68 : LA SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES	417
TABLEAU 69 : LES HABITATIONS AVEC LES DISTANCES AUX ÉOLIENNES LES PLUS PROCHES	426
TABLEAU 70 : LES ROUTES DÉPARTEMENTALES ET LES DISTANCES MINIMALES AUX ÉOLIENNES LES PLUS PROCHES	428
TABLEAU 71 : LES COORDONNÉES D'IMPLANTATION DU PROJET DE PARC ÉOLIEN BITERNE SUD	437
TABLEAU 72 : LES HYPOTHÈSES D'ÉMISSIONS EN MODE NORMAL (MÂT DE 98 M)	437
TABLEAU 73 : LES HYPOTHÈSES D'ÉMISSIONS EN MODE NORMAL (MÂT DE 104 M)	437
TABLEAU 74 : LE DÉTAIL DES CALCULS DES ÉMERGENCES POUR LA PÉRIODE DE JOUR	442
TABLEAU 75 : LE DÉTAIL DES CALCULS DES ÉMERGENCES POUR LA PÉRIODE DE NUIT	444
TABLEAU 76 : LE MODE DE BRIDAGE NÉCESSAIRE : MODE 4	444
TABLEAU 77 : LE PLAN DE BRIDAGE OPTIMISÉ	445
TABLEAU 78 : LE SPECTRE DE PUISSANCE ACOUSTIQUE POUR UN MÂT DE 98 M	445
TABLEAU 79 : LE SPECTRE DE PUISSANCE ACOUSTIQUE POUR UN MÂT DE 104 M	445
TABLEAU 80 : LES ÉMERGENCES CALCULÉES APRÈS APPLICATION DU PLAN DE BRIDAGE OPTIMISÉ	447
TABLEAU 81 : LES TONALITÉS CALCULÉES POUR L'ÉOLIENNE E-92 DE 2,35 MW	449
TABLEAU 82 : LE NOMBRE D'HEURE PAR AN ET DE MINUTES PAR JOUR D'OMBRE AU NIVEAU DES HABITATIONS	452
TABLEAU 83 : LA SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES IMPACTS SUR LES LIEUX DE VIE ET D'HABITAT	474
TABLEAU 84 : LA SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES IMPACTS SUR LES AXES DE COMMUNICATION	478
TABLEAU 85 : LES MONUMENTS HISTORIQUES POTENTIELLEMENT SENSIBLES	482
TABLEAU 86 : LA SYNTHÈSE DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION	507
TABLEAU 87 : LA SYNTHÈSE DES MESURES DE COMPENSATION	508
TABLEAU 88 : LA SYNTHÈSE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	508
TABLEAU 89 : LA LISTE DES ORGANISMES ET DES PRINCIPAUX SITES INTERNET CONSULTÉS	511

I- Les auteurs des études

LE MAITRE D'OUVRAGE

Parc éolien Biterne Sud

Val d'Orson – Rue du Pré Long

35770 Vern-sur-Seiche

LE PORTEUR DU PROJET (coordination globale et conception du projet)

P&T Technologie SAS

Val d'Orson – Rue du Pré Long

35770 Vern-sur-Seiche

Tél : 02 99 36 77 40

Fax : 02 99 36 84 80



LES AUTEURS DES ÉTUDES SPÉCIFIQUES ET DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Domaine	Structure		Inervenants
Étude d'impact	AEPE-Gingko 7, rue de la Vilaine Saint-Mathurin-sur-Loire 49250 LOIRE-AUTHION Tél : 02 41 68 06 95		Alain DUCRET <i>Chef de projet</i> <i>Dossiers réglementaires</i> Hugo JOURDAIN <i>Dessinateur SIG et</i> <i>Infographie</i>
Étude acoustique	ERÉA Ingenierie 9, rue Thiers 37190 AZAY-LE-RIDEAU Tél : 02 47 26 88 16		Lionel WAEBER <i>Ingénieur acousticien</i> Jérémy MÉTAIS <i>Ingénieur acousticien</i>
Étude naturaliste (partie état initial)	AMIKIRO <i>Maison de la Chauve-souris - 1, Place de l'Église</i> 56540 KERNASCLEDEN Tél : 02 97 28 26 31		Roxane DRUESNE <i>Chargée de mission</i> Arno LE MOUËL <i>Directeur</i>
Étude naturaliste (partie impacts et mesures)	AEPE-Gingko 7, rue de la Vilaine Saint-Mathurin-sur-Loire 49250 LOIRE-AUTHION Tél : 02 41 68 06 95		Florence FOUSSARD <i>Ingénieure écologue</i>

**Étude
paysagère**

AEPE-Gingko
7, rue de la Vilaine
Saint-Mathurin-sur-Loire
49250 LOIRE-AUTHION
Tél : 02 41 68 06 95



**Blandine HARDEL et
Isabelle CHAVASSIEUX**
Ingénieures Paysagistes

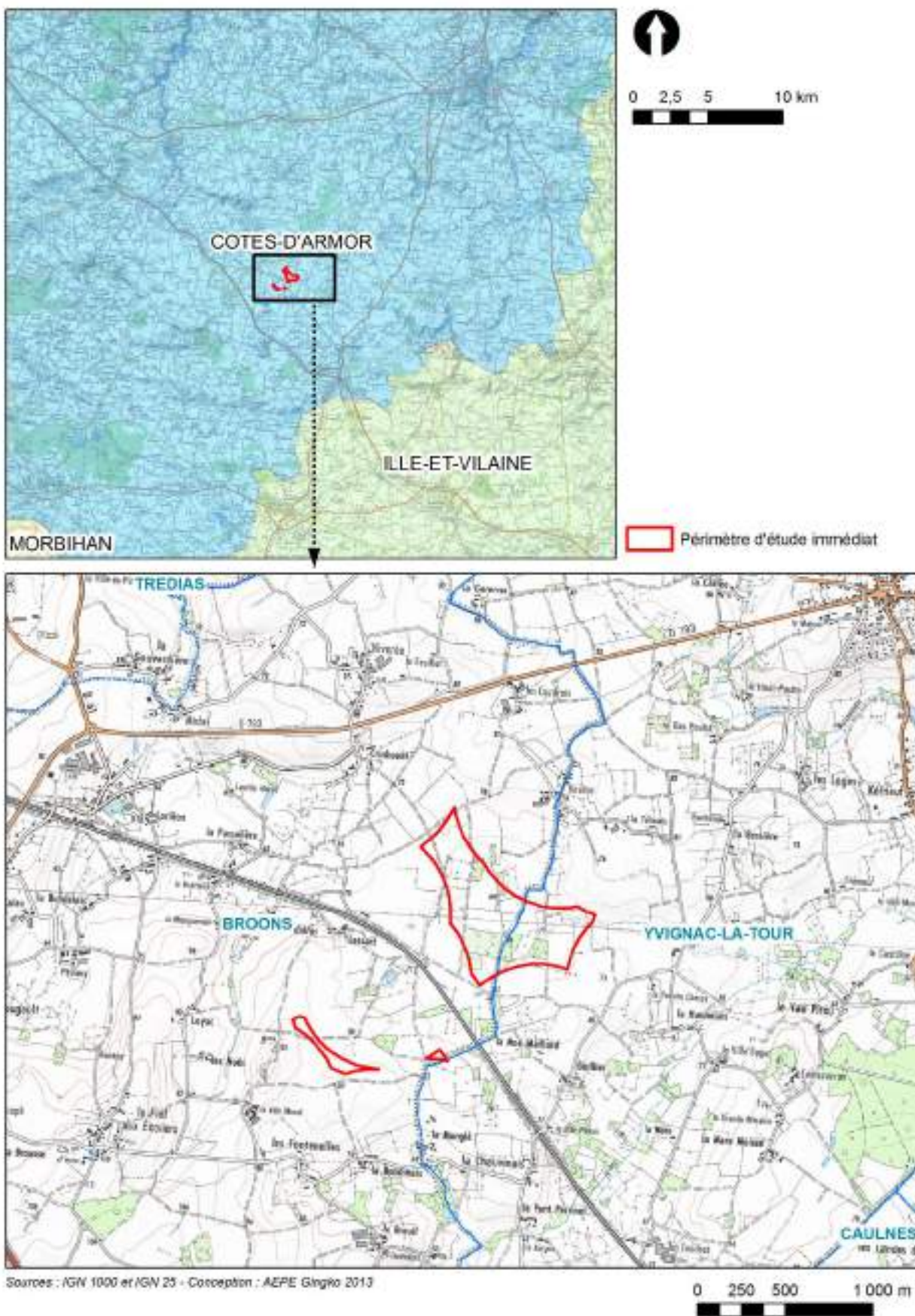
Photomontages

AEPE-Gingko
7, rue de la Vilaine
Saint-Mathurin-sur-Loire
49250 LOIRE-AUTHION
Tél : 02 41 68 06 95



Hugo JOURDAIN
*Dessinateur SIG et
Infographie*

PARTIE 1 : LE CADRAGE PRÉALABLE



Carte 1 : La localisation du projet

I- La situation générale

Dans un contexte national et européen favorable aux sources d'énergies renouvelables, la société P&T Technologie a pour projet l'implantation d'un projet éolien sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour. L'objectif de ce projet est la production d'électricité à partir de l'énergie du vent, électricité destinée à être réinjectée sur le réseau public de distribution.

Le zone d'implantation potentielle du projet éolien est située sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, rattachées à la Communauté de communes du Pays de Du Guesclin située dans la partie sud-est du département des Côtes-d'Armor (22) ; elle se situe à environ 2,7 km au nord-est du bourg de Broons et à environ 2,7 km au sud-ouest d'Yvignac-la-Tour.

Le nom du parc retenu : **Biterne Sud**, a été défini au regard du nom du hameau présent à proximité nord du site d'implantation du parc éolien et dénommé Biterne.

II-Le contexte réglementaire

Le présent dossier constitue l'étude d'impact du projet éolien. Il est nécessaire aux procédures d'enquête publique, de demande de permis de construire et de demande d'autorisation au titre des ICPE.

II.1 Les objectifs et les étapes de l'étude d'impact

L'étude d'impact constitue la pièce maîtresse du dossier de demande d'autorisation. Elle permet de :

- concevoir le projet de moindre impact environnemental : pour le maître d'ouvrage, elle constitue le moyen de démontrer comment les préoccupations environnementales ont fait évoluer son projet ;
- éclairer l'autorité administrative sur la décision à prendre : l'étude d'impact contribue à informer l'autorité administrative compétente pour autoriser les travaux, à la guider pour définir les conditions dans lesquelles cette autorisation est donnée, et à définir les conditions de respect des engagements pris par le maître d'ouvrage ;
- informer le public et le faire participer à la prise de décision : la participation active et continue du public est essentielle pour la définition des alternatives et des variantes du projet étudié, et la détermination des mesures à mettre en œuvre pour l'environnement. En effet, la concertation, en particulier dans la phase amont de développement d'un projet éolien, est une des clés de réussite de l'intégration d'un parc éolien tant dans son environnement naturel qu'humain.

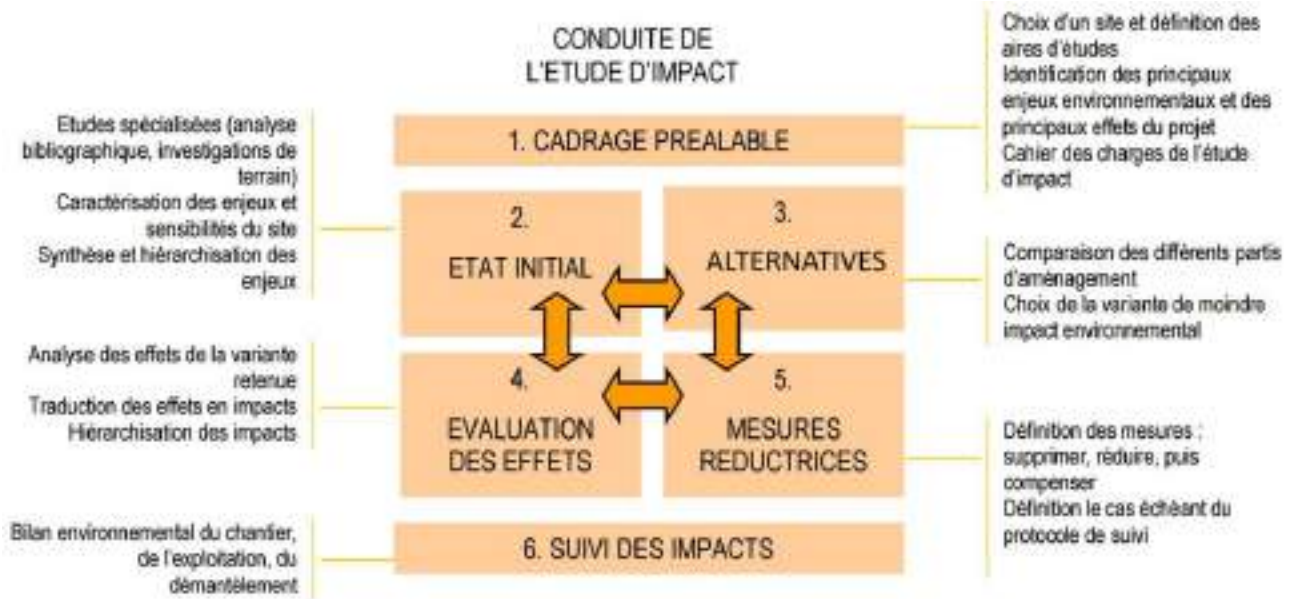


Figure 1 : La démarche générale de la conduite de l'étude d'impact (Source : MEEDDM, 2010)

L'étude d'impact s'inscrit dans le cadre plus large du processus de développement d'un parc éolien terrestre. Elle constitue un des éléments essentiels de cette démarche comme l'indique la Figure 2 : Les étapes d'un projet éolien terrestre (Source : MEEDDTL, 2010).

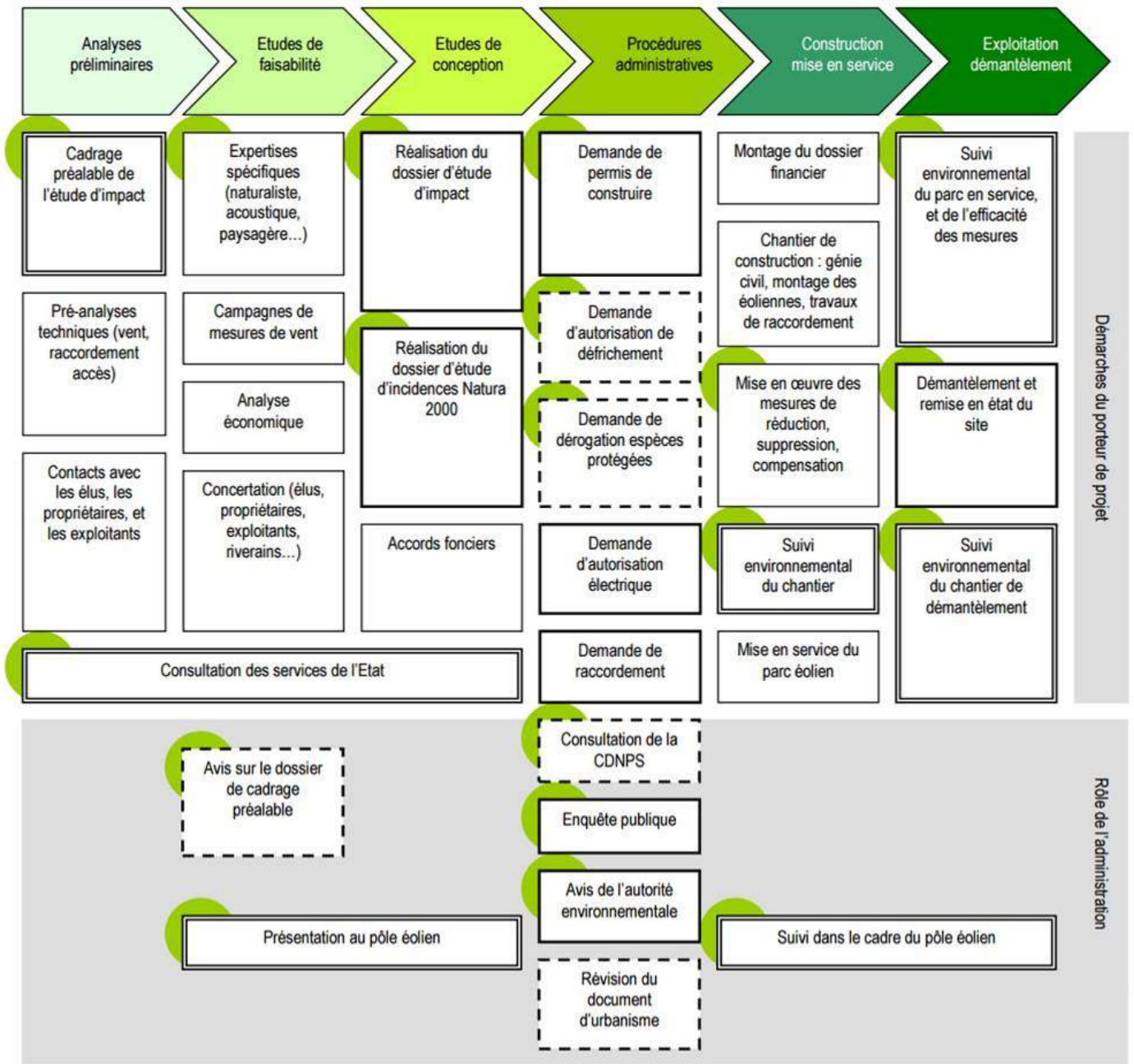


Figure 2 : Les étapes d'un projet éolien terrestre (Source : MEEDDTL, 2010)

II.2 Le contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact est défini dans le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements et par l'article R.122-5.-1 du Code de l'environnement. Dans le cadre d'un projet éolien, il est le suivant :

1° Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en œuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé.

2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L.371-1 du Code de l'environnement, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments.

3° Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.

4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, ont fait l'objet :

- d'un document d'incidences « loi sur l'eau » au titre de l'article R.214-6 du Code de l'environnement, modifié par le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 - art. 5 et 13, et d'une enquête publique ;
- d'une étude d'impact au titre du même Code, et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 du Code de l'environnement mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.

5° Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu.

6° Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'environnement, modifié par le décret n°2014-1670 du 30 décembre 2014 - art. 3 (V), et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L.371-3 du Code de l'environnement.

7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3°.

8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré.

9° Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ;

10° Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

Un résumé non technique doit également compléter le dossier d'étude d'impact afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact ; il constitue la pièce 4-1 : Résumé non technique de l'étude d'impact.

II.3 La procédure d'enquête publique

Les projets de parc éolien dont la hauteur du mât dépasse 50 mètres sont soumis à enquête publique. Bien que l'information du public ne soit obligatoire que lors de l'enquête publique, la concertation regroupant les élus et les habitants se fait généralement en amont du projet.

L'enquête publique est conduite par un commissaire enquêteur. Cette phase essentielle permet à la population de consulter toutes les pièces du dossier, de demander des explications et de donner son avis sur le projet avant la fin de l'instruction. L'enquête publique concerne toutes les communes situées dans le rayon d'affichage fixé à 6 km autour des éoliennes.

Quinze jours au moins avant l'ouverture de l'enquête et durant celle-ci, l'autorité compétente porte à la connaissance du public, par tous moyens appropriés d'affichage, notamment sur les lieux concernés par l'enquête, et, selon l'importance et la nature du projet, de presse écrite ou de communication audiovisuelle, l'objet de l'enquête, les noms et qualités du commissaire enquêteur ou des membres de la commission d'enquête, la date d'ouverture, le lieu de l'enquête et la durée de celle-ci. La durée de l'enquête ne peut être inférieure à un mois.

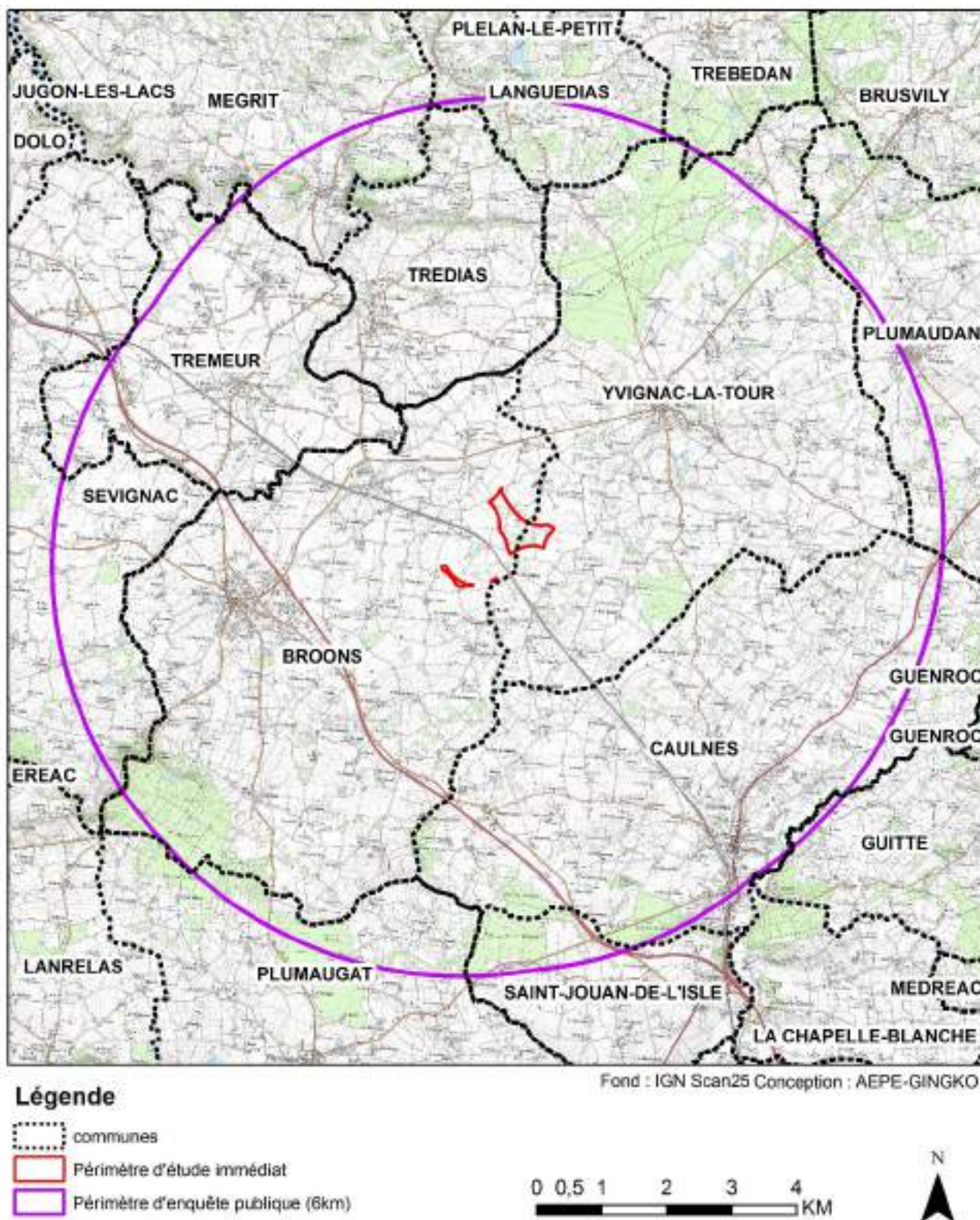
À l'issue de l'enquête, le commissaire enquêteur remet un rapport au Préfet ; il contient les conclusions motivées, un avis pouvant être favorable, favorable sous condition ou défavorable. Le Préfet, preneur de décision, n'est pas tenu de suivre l'avis du commissaire enquêteur.

Le périmètre d'affichage de l'enquête publique s'étend sur le seul département des Côtes-d'Armor et sur 3 Communautés de communes : Communauté de communes du Pays de Du Guesclin, Communauté de communes du Pays de Caulnes et Communauté de communes Plancoët-Plélan.

Les 11 communes concernées par ce périmètre sont :

- Broons (Communauté de communes du Pays de Du Guesclin),
- Yvignac-la-Tour (Communauté de communes du Pays de Du Guesclin),
- Trémeur (Communauté de communes du Pays de Du Guesclin),
- Trédias (Communauté de communes du Pays de Du Guesclin),
- Mégrit (Communauté de communes du Pays de Du Guesclin),
- Sévignac (Communauté de communes du Pays de Du Guesclin),
- Plumaudan (Communauté de Communes du Pays de Caulnes),
- Caulnes (Communauté de Communes du Pays de Caulnes),
- Saint-Jouan-de-l'Isle (Communauté de Communes du Pays de Caulnes),

- Plumaugat (Communauté de Communes du Pays de Caulnes),
- Languédias (Communauté de communes Plancoët-Plélan).



Carte 2 : Le périmètre et les communes concernés par l'enquête publique

II.4 Le permis de construire

Le permis de construire est une autorisation administrative, délivrée par l'autorité compétente, qui doit être obtenue avant d'entreprendre une construction nouvelle ou de modifier une construction existante. Celle-ci est accordée par le préfet de département dans le cas des parcs éoliens.

Le dépôt du dossier de permis de construire accompagné de l'étude d'impact correspondante se fait à la ou les mairie(s) du lieu des travaux. La demande est également adressée aux services de la DDT. Le dossier complet comprend la demande de permis de construire et le dossier d'étude d'impact. Les services instructeurs de la DDT adressent une lettre de notification du délai d'instruction du permis de construire au pétitionnaire lorsque le dossier est complet et recevable. Le délai d'instruction du permis de construire est de 5 mois dans le cas d'un projet éolien, à partir de la date de la transmission du rapport du commissaire enquêteur au Préfet.

Le dossier complet est envoyé à plus d'une vingtaine d'administrations et de services spécialisés qui devront donner un avis simple ou conforme motivé. Ces avis sont ensuite réunis par la DDT et envoyés au Préfet qui décide d'accorder ou non le permis de construire à l'issue de la période d'instruction, après avis du Commissaire Enquêteur et de la Commission des Sites, Perspectives et Paysages. Lorsque la construction est autorisée, un arrêté de permis de construire ainsi que des imprimés de déclaration d'ouverture et d'achèvement des travaux sont adressés au pétitionnaire.

II.5 La demande d'autorisation aux installations classées pour l'environnement (ICPE)

En plus de la démarche de permis de construire, les installations éoliennes terrestres de production d'électricité sont également soumises à la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

À ce titre, plusieurs textes découlent ainsi de la Loi n°2010-788 du 12/07/2010 portant engagement national pour l'environnement et s'appliquent donc à l'exploitation d'installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (éoliennes) :

- le décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées, et l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté ministériel du 6 novembre 2014, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration ou à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement :
 - modalités d'inscription au régime de l'autorisation : installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 m et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW ;
 - modalités d'inscription au régime de la déclaration : installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 m et d'une puissance inférieure à 20 MW ;
- le décret n°2011-985 du 23 août 2011 pris pour l'application de l'article L.553-3 du Code de l'environnement définissant les garanties financières nécessaires à la mise en service d'une installation d'éoliennes et des modalités de remise en état d'un site après exploitation, et l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté ministériel du 6 novembre 2014, relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Le décret définit ainsi les conditions de constitution et de mobilisation de ces garanties financières, et précise les modalités de cessation d'activité d'un site regroupant des éoliennes.
- la circulaire du 29 août 2011 relative aux conséquences et orientations du classement des éoliennes dans le régime des installations classées.

II.6 La procédure d'autorisation unique

L'expérimentation de la procédure d'autorisation unique pour les parcs éoliens est l'une des 200 mesures du choc de simplification administrative formalisé par le Comité Interministériel de Modernisation de l'Action Publique (CIMAP) du 17 juillet 2013. Cette expérimentation a été généralisée à l'ensemble des régions dans le cadre de la Loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. L'autorisation unique pour les projets de parcs éoliens repose sur un principe simple : fondre dans une seule autorisation l'ensemble des décisions requises pour la réalisation de ces installations, de l'autorisation d'exploiter au titre des ICPE jusqu'à l'éventuelle dérogation à la protection des espèces protégées, en passant par le permis de construire, l'autorisation de défrichement ou encore les autorisations au titre du Code de l'énergie.

L'enquête publique est organisée au titre de cette procédure d'autorisation unique.

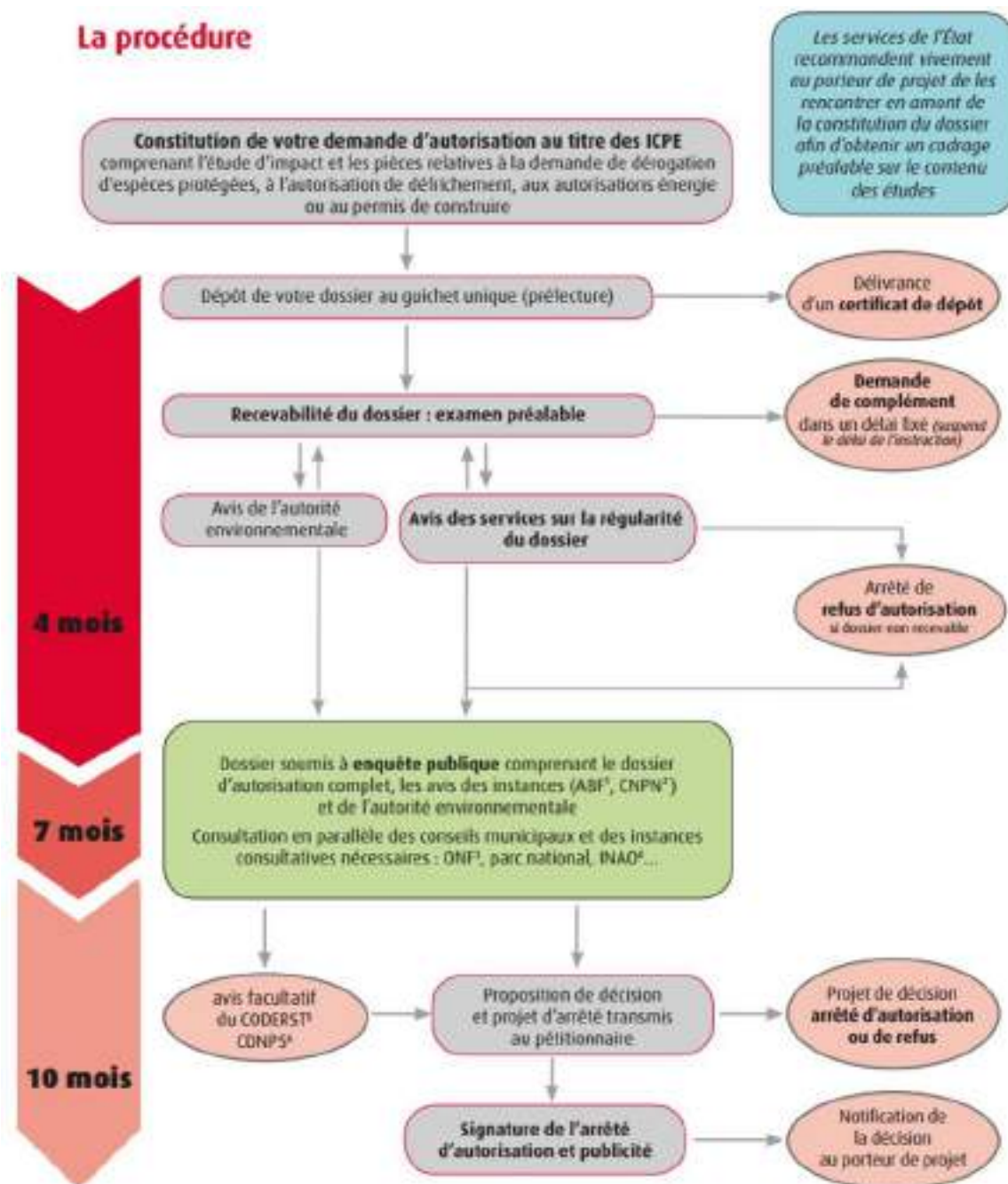


Figure 3 : La procédure d'autorisation unique (Source : <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/>)

III- Le contexte du développement de l'éolien

III.1 Le contexte international

(Source : GWEC 2014, <https://www.lenergieenquestions.fr/croissance-record-pour-le-parc-eolien-mondial-en-2014/>, http://www.energies-renouvelables.org/observer/html/energie_renouvelable_france/BaroElec2014_Eolien.pdf, <http://www.connaissancesdesenergies.org/fiche-pedagogique/parc-eolien-francais>, <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/966.html>, <http://fee.asso.fr/lenergie-eolienne-en-france-reprendre-confiance-en-lavenir/>)

Le développement des énergies renouvelables, combiné à la maîtrise des consommations d'énergie, a pour objectif la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans le cadre de la mise en œuvre du protocole de Kyoto, l'intérêt des sources d'énergies renouvelables a conduit à les promouvoir rapidement.

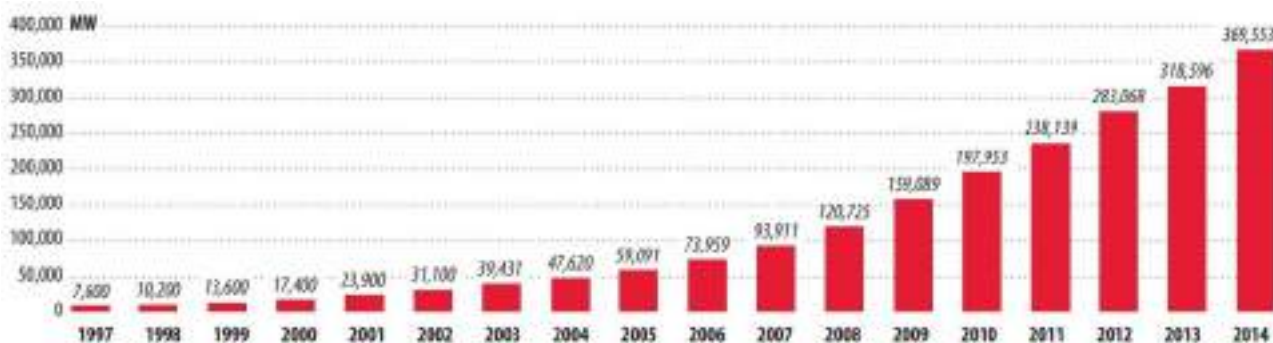


Figure 4 : La capacité éolienne cumulée installée dans le monde entre 1997 et 2014 (source GWEC 2014)

La puissance totale d'énergie éolienne installée au niveau mondial était d'environ 370 GW fin 2014 selon le Global Wind Energy Council (GWEC).

Après un ralentissement de croissance en 2013 (taux de croissance de 12 % sur la période 2012/2013), le secteur de l'éolien a connu un rebond en 2014 ; ainsi, 51,47 GW d'installations éoliennes ont été raccordées, soit 44 % de croissance par rapport à 2013, un record.

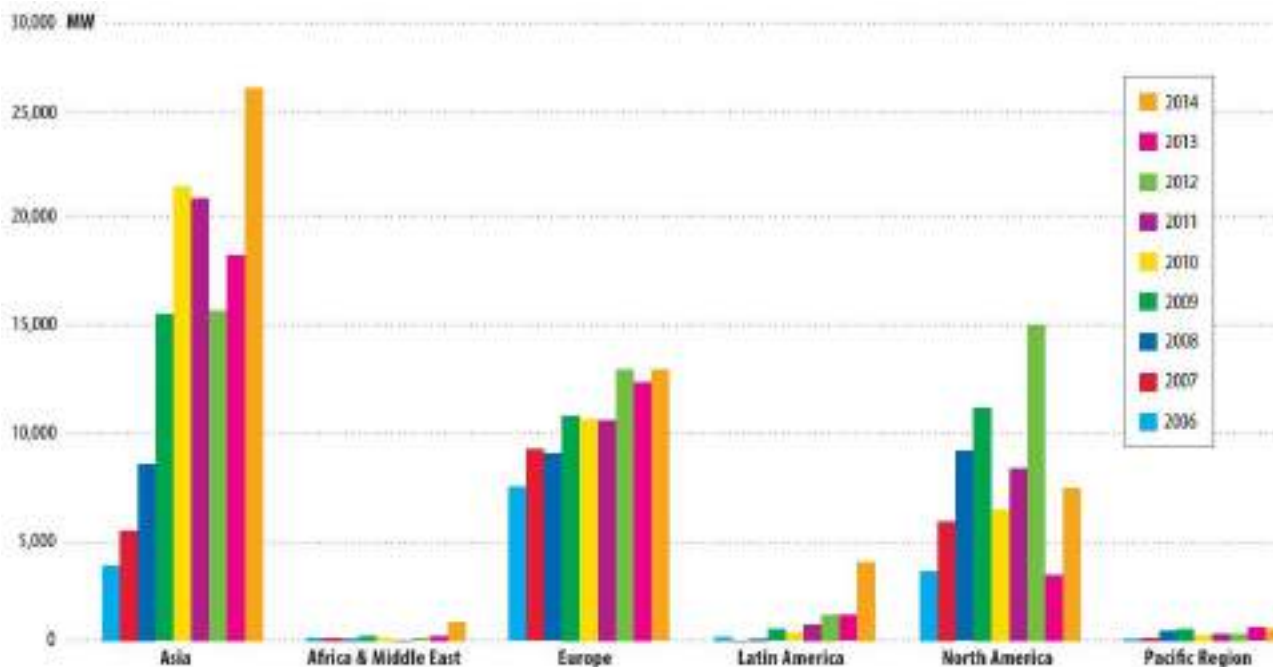


Figure 5 : La capacité installée par grande région mondiale en GW entre 2006 et 2014 (source GWEC 2014)

En fin d'année 2014, la puissance éolienne totale installée dans le monde était de 369,5 GW.

En 2015, la Chine a à elle seule installée près de la moitié des nouvelles capacités éoliennes dans le monde (30,5 GW, soit 48,4 % du total mondial) selon le GWEC (Global Wind Energy Council). À fin 2015, la Chine et les États-Unis disposent respectivement de 33,6 % et de 17,2 % de la puissance éolienne totale installée dans le monde. La part de l'éolien reste toutefois largement minoritaire dans le mix de production électrique de ces deux pays.

En 2015, près de 12 800 MW éoliens ont été installés dans l'Union européenne, dont près de 47 % uniquement en Allemagne (6 013 MW). Les autres principaux pays ayant augmenté la capacité de leurs parcs éoliens sont la Pologne (1 266 MW installés durant l'année), la France (1 073 MW), le Royaume-Uni (975 MW), la Suède (615 MW) et les Pays-Bas (586 MW).

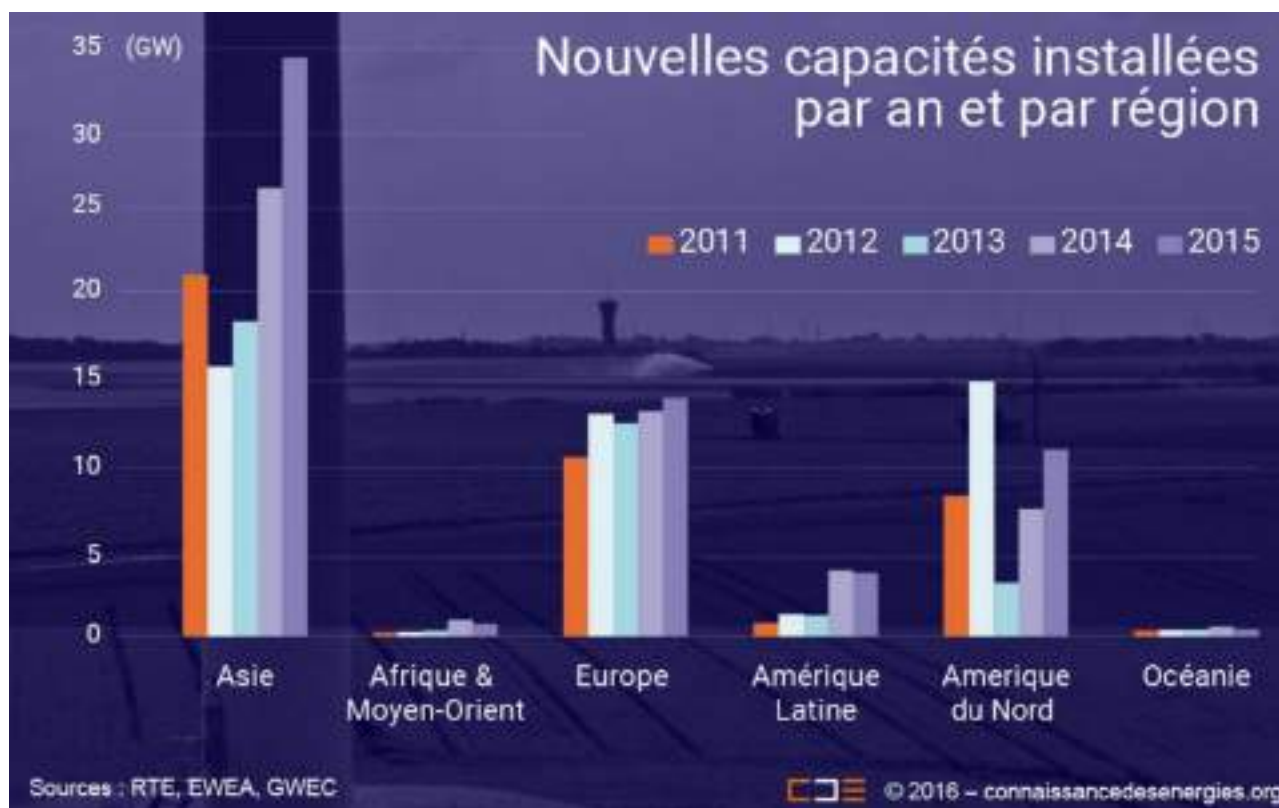


Figure 6 : La capacité installée par grande région mondiale en GW entre 2011 et 2015 (source : RTE, EWEA, GWEC 2015)

Au total, la puissance du parc éolien installé en Europe à fin 2015 atteint 142 GW, dont 11 GW offshore (principalement au Royaume-Uni).

Selon l'EWEA (association européenne de l'énergie éolienne), le parc éolien de l'Union européenne produirait désormais près de 315 TWh par an (dont 40,6 TWh à partir de fermes offshore).

III.2 Le contexte national

La directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 fixe des objectifs nationaux concernant la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. Pour la France, la part d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie en 2020 doit s'élever à 23 %.

L'électricité issue de l'éolien a produit en 2013 l'équivalent de la consommation domestique électrique (chauffage électrique compris) d'environ 6,25 millions de Français (9,6 % de la population nationale), contre 5,8 millions en 2012.

Avec une puissance de 9 761 MW raccordée au réseau électrique (à fin juin 2015), le parc éolien français est le 5ème parc éolien en Europe en termes de puissance, derrière ceux de l'Allemagne, de l'Espagne, du Royaume-Uni et de l'Italie. D'après les données de RTE, les éoliennes du parc français ont généré 11,6 TWh d'électricité de janvier à septembre 2014, soit près de 3,5 % de la consommation totale d'électricité en France sur cette période. La production éolienne atteint un niveau record au premier trimestre 2015, avec 5,9 TWh d'électricité. Elle s'avère en hausse de 3 % par rapport à la production du premier trimestre 2014, qui avait déjà été particulièrement élevée. La filière éolienne fournit ainsi 4 % de la consommation électrique nationale.

En outre, la puissance d'une éolienne a été multipliée par 10 entre 1997 et 2007. Dans les années 1980, une éolienne permettait d'alimenter environ 10 personnes en électricité. Aujourd'hui, une seule éolienne de 2 MW fournit de l'électricité pour 2 000 personnes, chauffage compris. La puissance moyenne d'une éolienne était de 0,5 MW en 2000, de 1,7 MW en 2007, pour atteindre 2,2 MW en 2012.

Aujourd'hui, un parc éolien de 12 MW, composé de quatre à six éoliennes, couvre les besoins en consommation d'électricité de près de 12 000 personnes, chauffage inclus, et permet d'éviter l'émission de 8 000 tonnes de CO2.

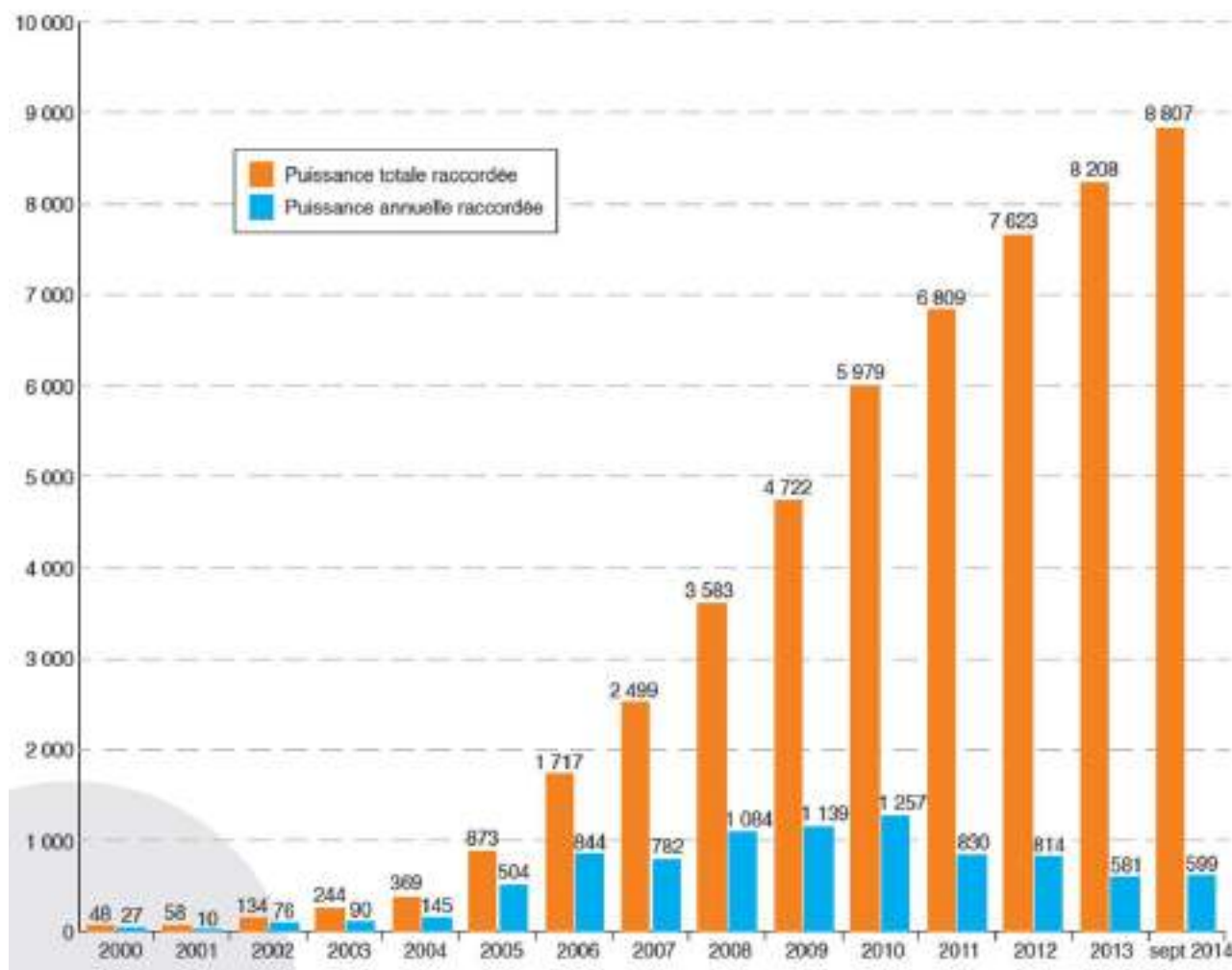


Figure 7 : L'évolution de la production éolienne en France entre 2000 et 2014 (Source : SOeS 2014)

À l'horizon 2020, il est prévu d'atteindre dans le pays une capacité éolienne installée de 25 GW dont 6 GW offshore.

Le parc éolien français est actuellement uniquement constitué d'éoliennes terrestres, la mise en service des premiers parcs offshore étant prévue à l'horizon 2020.

La filière éolienne française a installé 1 073 MW supplémentaires en 2015 selon la fédération France Énergie Éolienne (FEE). Le cap des 10 000 MW a d'ailleurs été franchi courant 2015. Le rebond observé en 2014 avec 1 042 MW installés se confirme donc. Soixante pourcents de ces nouvelles installations terrestres se concentrent dans le nord et l'est de la France, les deux régions historiques de l'éolien.

La puissance du parc éolien français atteint 10 308 MW en fin d'année 2015. Avec moins de 1 000 MW comptabilisés à ce stade, la puissance raccordée en 2015 s'inscrit en net retrait par rapport à 2014, avec une baisse de l'ordre de 20 %. Elle reste cependant bien supérieure à la puissance raccordée chaque année entre 2011 et 2013. Le niveau des raccordements éoliens suit une dynamique favorable, avec une puissance raccordée bien supérieure au second semestre 2015 qu'au premier et un nombre de projets en file d'attente qui s'est accru tout au long de l'année.

Avec une puissance de 10 312 MW raccordée au réseau électrique à fin 2015, le parc éolien français est le 4^{ème} parc éolien en Europe en termes de puissance, derrière ceux de l'Allemagne, de l'Espagne et du Royaume-Uni. D'après les données de RTE, les éoliennes du parc français ont généré 21,1 TWh en 2015, soit près de 3,9% de la production totale d'électricité en France durant cette année.

Grâce à un niveau soutenu au second semestre, la production éolienne dépasse 20 TWh en 2015, ce qui constitue une hausse de 25 % par rapport à 2014. La production sur le dernier trimestre 2015 atteint un nouveau record, à 6,2 TWh.

Côté industriels, sept constructeurs européens se partagent le marché français et notamment Vestas (30%), Enercon (22%), Nordex (19%) et Senvion (15%).

Pour les professionnels de l'éolien, il est évident que le rythme de 2014 et 2015 doit s'accélérer pour répondre aux objectifs de la transition énergétique. La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) en cours de préparation doit fixer le cap pour atteindre 40 % d'énergies renouvelables d'ici 2030. Selon FEE, la première étape de 2023 doit viser 27 GW d'éolien installés.

Le parc éolien français est assez inégalement réparti d'un point de vue géographique. Cette inégalité de répartition n'est pas uniquement due aux conditions climatiques, les zones géographiques les plus ventées n'étant pas nécessairement celles qui disposent des plus grandes capacités installées (par exemple, le Languedoc-Roussillon). Elle s'explique également par des facteurs économiques, politiques ou sociaux.

En 2015, deux des « nouvelles » régions (entrées en vigueur au 1er janvier 2016) ont produit à elles seules 48% de l'électricité d'origine éolienne en France métropolitaine(2) : Alsace-Champagne-Ardenne-Lorraine et Nord-Pas-de-Calais-Picardie qui disposent chacune d'une puissance éolienne installée supérieure à 2 000 MW.

La Corse (18 MW éoliens installés à fin septembre 2015), l'Ile-de-France (21 MW) et Provence-Alpes-Côte d'Azur (50 MW) sont les trois régions disposant des parcs éoliens les plus limités en France métropolitaine.

Parc éolien installé (à fin 2015)

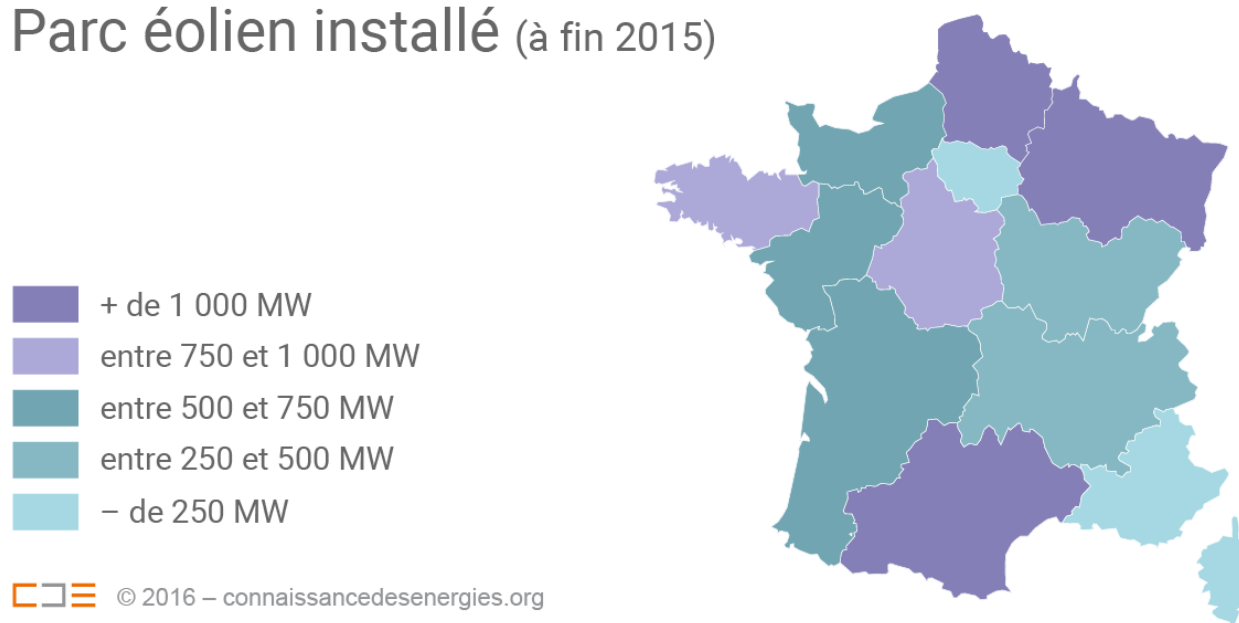


Figure 8 : La puissance éolienne raccordée par région en France métropolitaine à fin 2015. (Source : ©Connaissance des Énergies d'après RTE)

III.3 Le contexte régional

Bénéficiant d'un double positionnement sur les façades atlantique et manche, qui lui confère une très bonne ressource de vent, la Bretagne offre un potentiel intéressant de développement de la filière éolienne, qui lui permet d'envisager une contribution majeure de cette dernière à l'essor du bouquet des énergies renouvelables.

La Bretagne enregistre une forte croissance de la demande en électricité mais dispose d'une faible production sur son territoire. Le pacte électrique Breton signé en décembre 2010 repose sur trois piliers indissociables et complémentaires qui doivent produire des effets attendus pour 2020 : maîtriser la demande en électricité, sécuriser l'approvisionnement électrique, déployer massivement toutes les énergies renouvelables.

À fin 2015, la Bretagne enregistre :

- 150 installations,
- 844 MW raccordés au réseau,
- 18 MW de nouvelle puissance raccordée en 2015,
- 28 millions d'euros de ressources fiscales par an pour les territoires et collectivités.

La répartition du nombre d'installations d'éoliennes raccordées par département breton est présentée dans le tableau suivant.

Unité : puissance en MW		31/12/2015 p		31/12/2014	
		nombre	puissance	nombre	puissance
Bretagne		150	844	148	826
	Côte-d'Armor	22	47	46	273
	Finistère	29	36	36	175
	Ille-et-Vilaine	35	30	30	80
	Morbihan	56	37	36	298
Total métropole		1 376	10 269	1 282	9 337

p : provisoire. Les résultats du dernier trimestre sont généralement révisés lors des trimestres suivants.

- : aucune éolienne raccordée dans le département.

Source : SOeS d'après ERDF, RTE, EDF-SEI, CRE et les principales ELD

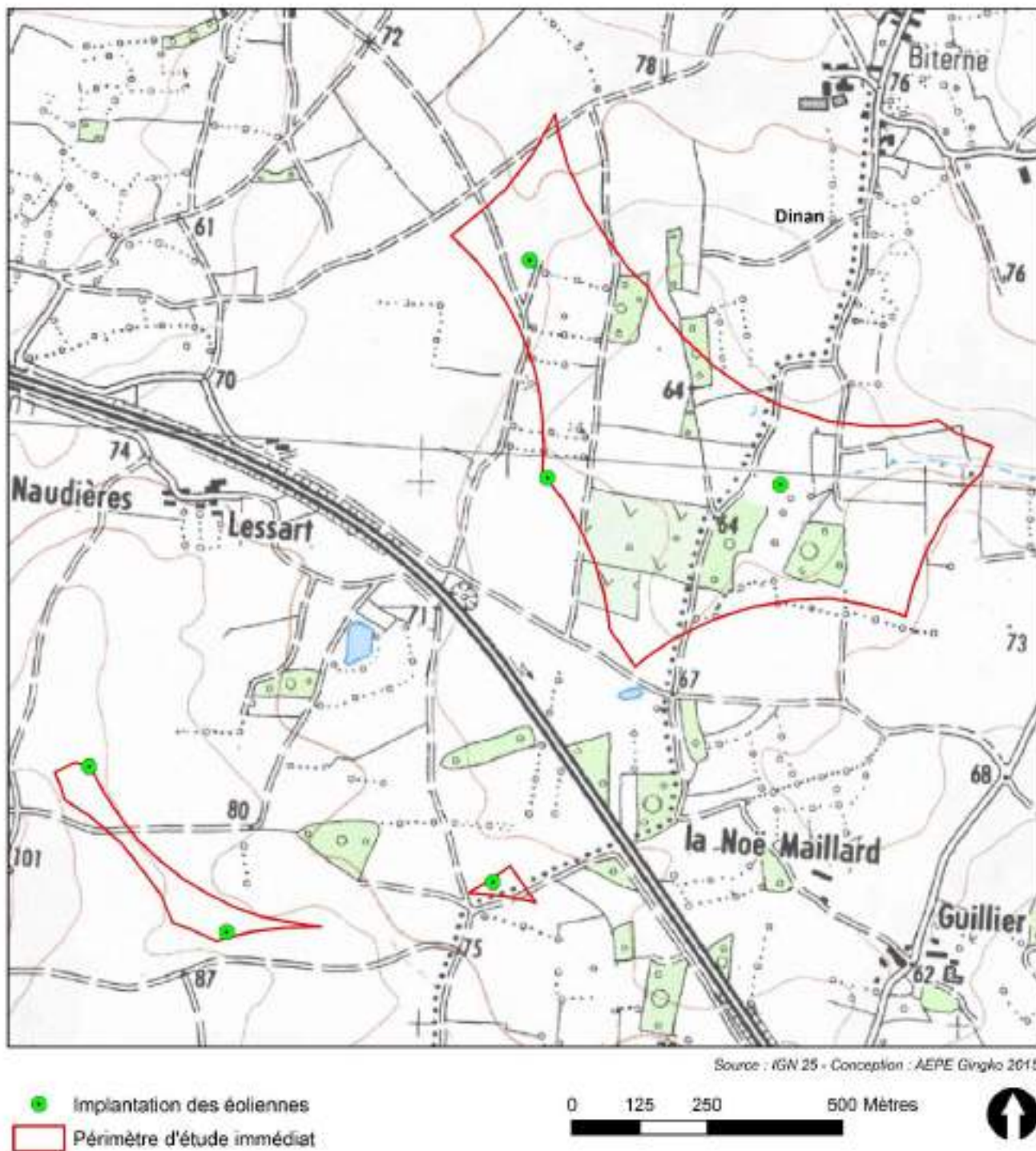
Tableau 1 : Les installations éoliennes raccordées au réseau en Bretagne au 4^{ème} trimestre 2015

Au quatrième trimestre 2015, le département des Côtes-d'Armor compte 47 installations raccordées pour une puissance de 283 MW.

En particulier, le pacte électrique engage les signataires à porter à 3 600 MW la puissance de production d'électricité renouvelable d'ici 2020, dont 1 800 MW d'éolien terrestre.

Synthèse : le projet de parc éolien Biterne Sud s'inscrit dans un contexte de développement général de l'énergie éolienne. Il répond aux ambitions européennes, nationales et régionales de développement des énergies renouvelables.

PARTIE 2 : LA PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION



Carte 3 : Le plan général d'implantation des éoliennes

I- La présentation du parc éolien

I.1 Le parc éolien

Le projet de parc éolien de Biterne Sud comprend :

- l'implantation sur fondation de 6 éoliennes sur des parcelles agricoles ;
- des voies d'accès et des plateformes de grutage des éoliennes ;
- une liaison électrique souterraine inter-éolienne ;
- 1 ou 2 poste(s) de livraison électrique.

I.2 Les éoliennes

I.2.1 L'implantation des éoliennes

L'implantation des éoliennes est définie en fonction des enjeux environnementaux, des contraintes d'aménagement du site, des recommandations paysagères et des critères techniques.

Le parc éolien est composé de 6 éoliennes sur fondation réparties en deux groupes de 3 éoliennes situés de part et d'autre de la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc ; elles sont distantes les unes des autres d'environ 400 m au minimum. L'écart maximum d'altitude entre les éoliennes est inférieur à 16 m.

Éolienne	Coordonnées <i>Projection Lambert 93</i>		Coordonnées <i>Projection WGS 84</i>		Côte au sol	Côte maximum des éoliennes
	X (m)	Y (m)	O (m)	N (m)	NGF	NGF
E1	314283,961	6816373,058	-2,208368	48,333144	71,53 m	221,43 m
E2	314320,053	6815970,861	-2,207524	48,329555	67,33 m	217,23 m
E3	314741,584	6815962,13	-2,201841	48,329726	65,37 m	215,27 m
E4	313469,654	6815438,791	-2,218499	48,324273	86,62 m	231,00 m
E5	313723,786	6815133,182	-2,214806	48,321680	84,12 m	228,50 m
E6	314226,569	6815229,736	-2,208124	48,322846	72,95m	222,85 m

Tableau 2 : Les coordonnées et côtes NGF des éoliennes

1.2.2 Le type d'éolienne

Pour le projet de parc éolien Biterne Sud, le choix du type d'éolienne s'est orienté vers un modèle de diamètre relativement important pour valoriser au mieux le gisement éolien du site tout en prenant en considération les servitudes liées à l'armée.

Le type d'éolienne retenu correspond à l'Enercon E-92.

La puissance nominale de ces éoliennes est de 2,35 MW, soit une puissance électrique totale 14,10 MW pour l'ensemble du parc éolien.

Les dimensions de ces éoliennes sont :

- une hauteur totale de 149,9 m, pour les éoliennes E1, E2, E3 et E6 et de 144,38 m, pour les éoliennes E4 et E5 (respect des servitudes militaires) ;
- une hauteur de moyeu de 103,9 m, pour les éoliennes E1, E2, E3 et E6 et abaissée à 98,38 m, pour les éoliennes E4 et E5 (respect des servitudes militaires) ;
- une longueur de pale de 43,8 m.

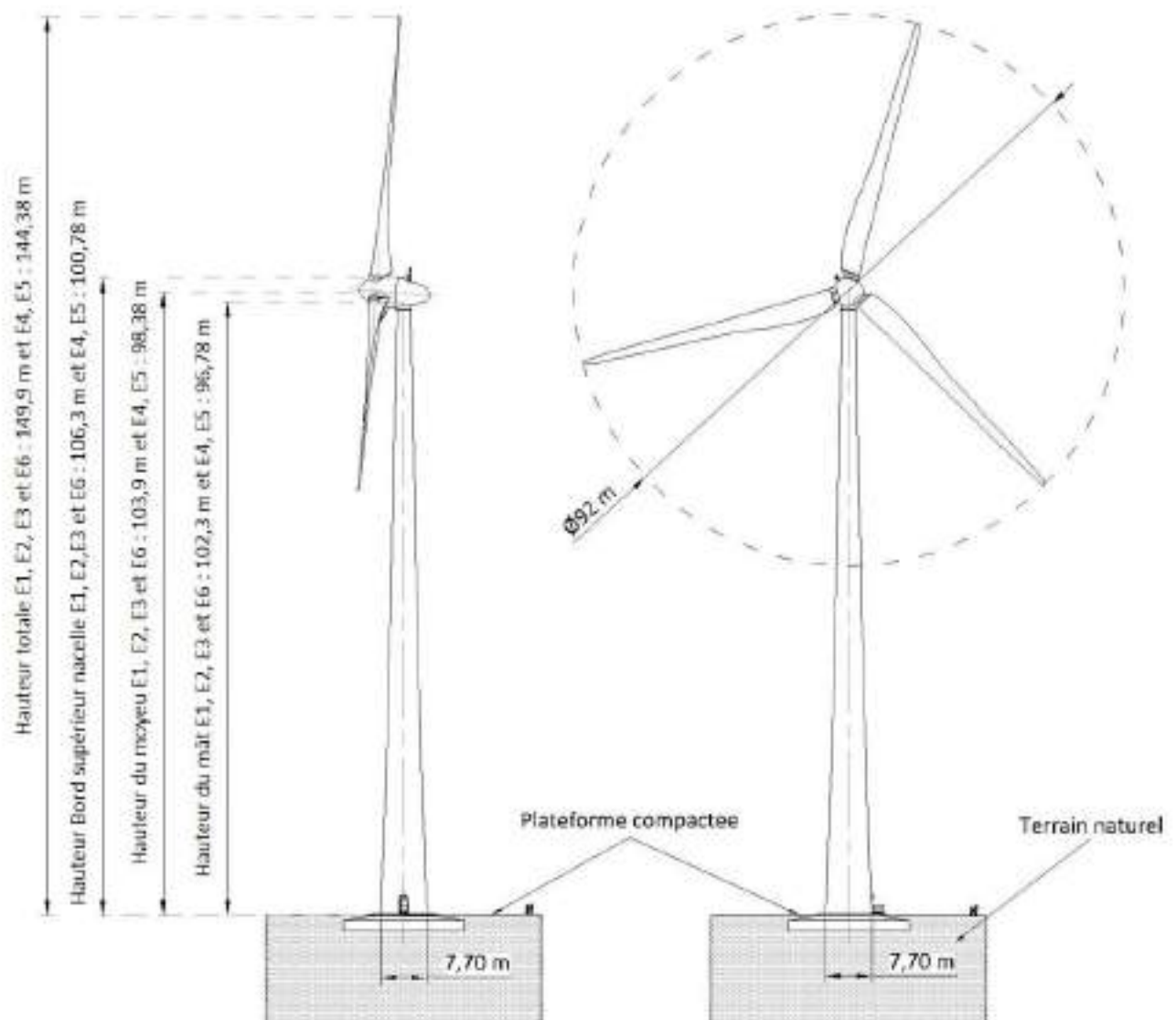


Figure 9 : Les dimensions de l'éolienne retenue – Enercon E-92

Pour répondre à des critères paysagers, les transformateurs sont intégrés dans l'éolienne. Il n'y aura pas de cabine au pied de chacune des éoliennes.

1.2.3 Les fondations

Les fondations seront définies suite à une étude géotechnique qui précisera les caractéristiques du sol et permettra de dimensionner l'ouvrage. À titre indicatif, les fondations d'une éolienne nécessitent en moyenne de creuser une surface de 20 m de côté sur environ 3 m de profondeur, puis de couler de 300 à 400 m³ de béton avec un ferrailage de 20 à 30 tonnes d'acier.



Photo 1 : Le ferrailage et le coulage d'une fondation

La réalisation des fondations est une des parties les plus importantes de la phase de chantier, car elle nécessite un grand savoir-faire dans la qualité du béton et la gestion des temps de séchage. Cette étape dure moins d'un trimestre.

1.3 L'aire de maintenance

L'exploitation des éoliennes suppose la réalisation, au pied de chaque machine, d'un accès permanent et d'une aire de grutage/maintenance qui doit permettre d'intervenir à tout moment sur les éoliennes. Les chemins d'accès ont une largeur de 5 m et reprennent au maximum des chemins existants.

L'aire de maintenance permet d'accueillir une grue à différentes étapes de la vie d'un parc éolien. Ses dimensions sont de 22 m x 40 m. En règle générale, les chemins prévus s'appuient sur des chemins d'exploitation dont certains devront être élargis et renforcés.

En phase chantier, une aire de stockage des matériaux vient compléter l'aire de grutage/maintenance sur une superficie d'environ 400 m². Elle est démantelée suite aux travaux et rendue à sa destination d'origine.



Photo 2 : Un exemple d'aire de grutage empierrée au pied d'une éolienne

1.4 La voirie d'exploitation

Ces accès doivent supporter une charge de 10 à 12 tonnes. Ainsi, leur surface doit être stabilisée par :

- un décapage de la terre végétale ;
- la couverture ou non, selon les conditions du sol, de la surface décapée, par un géotextile ;
- l'empierrement du chemin par apport de graviers et de sable.

Ces surfaces ne seront donc en aucun cas imperméabilisées.



Photo 3 : Un exemple de piste de desserte d'un parc éolien en milieu agricole

1.5 Les liaisons souterraines

Chaque éolienne est raccordée au poste de livraison par une liaison électrique de tension égale à 20 kV (réseau inter-éolien). Ces câbles ont une section de 240 mm et seront enfouis à environ 1,00 m - 1,20 m de profondeur. Le linéaire de câbles est d'environ 3 670 m. Après l'enfouissement des câbles, les terrains sont remis en l'état d'origine.

La limite du parc éolien est matérialisée par le poste de livraison. Le raccordement du poste de livraison au poste source est sous la responsabilité d'Enedis (ex ERDF) et à la charge du maître d'ouvrage. Il consiste en un câblage souterrain s'appuyant sur les routes existantes.



Photo 4 : La pose d'un câble souterrain depuis le poste de livraison jusqu'au réseau électrique national

1.6 Le poste de livraison

Suite à l'obtention de la notification du dépôt du permis de construire, ERDF va procéder à une étude détaillée pour assurer le raccordement du parc éolien au réseau électrique de distribution. En fonction des résultats de cette étude, deux solutions peuvent être envisagées :

- les postes de livraison sont suffisants ;
- les postes de livraison doivent être complétés par un filtre.

Les postes de livraison assurent la connexion au réseau électrique de distribution et contiennent l'ensemble des appareillages de contrôle, de sécurité et de comptage. Ces bâtiments de forme parallélépipédique auront chacun une surface d'environ 15 m² (6 m x 2,5 m) et une hauteur totale d'environ 3 m.

Si à l'issue de l'étude détaillée effectuée par ERDF, l'installation d'un filtre s'avère nécessaire, chaque poste de livraison aura une surface s'élevant à 23,40 m² (9 m x 2,6 m) et une hauteur totale d'environ 3 m. Ce dispositif est destiné à éviter d'éventuels risques de perturbation du réseau électrique.

Les postes de livraison sont situés sur les parcelles cadastrales ZK19 et ZL24 de la commune de Broons. Ces bâtiments ne contiennent aucun sanitaire et aucune source de production d'eaux usées.



Photo 5 : Un exemple de poste de livraison électrique

1.7 Le raccordement au poste source

Conformément aux dispositions de l'article L.321-7 du Code de l'énergie, RTE gestionnaire du réseau public de transport d'électricité est tenu d'élaborer un schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) pour définir les ouvrages à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs sur les énergies renouvelables électriques fixés par le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE), pour évaluer le coût prévisionnel d'établissement de ces nouvelles capacités d'accueil et pour réserver ces capacités, pendant une durée de 10 ans, au bénéfice des installations de production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

Le projet de S3REnR a été établi conformément aux dispositions prévues par le décret n°2012-533 du 20 avril 2012 modifié par le décret n°2014-760 du 2 juillet 2014 relatif aux S3REnR. Il a en particulier fait l'objet des consultations prévues à l'article 3 du décret précité ainsi que d'une évaluation environnementale, conformément aux articles L.122-4 et suivants du Code de l'environnement.

Conformément aux dispositions de l'article L.122-8 du Code de l'environnement, le projet de S3REnR a également été mis à disposition du public entre le 9 mars et le 9 avril 2015 avant d'être approuvé par le préfet de région le 18 juin 2015.

I.8 Le balisage

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 13 novembre 2009 modifié, relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, et à l'arrêté du 30 septembre 2015 modifiant celui-ci. Ce texte prévoit des feux d'obstacles installés sur le sommet de la nacelle permettant d'assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Chaque éolienne sera dotée :

- d'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas),
- d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas).



- Eoliennes du projet
- Eoliennes
- Rayons de courbure
- Chemin d'accès créés
- Aires de Grutage (permanentes)
- Aires de montage (temporaires)

Source : IGN BD ORTHO
Conception : AEPE Gingko 2016



Carte 4 : Le plan du parc éolien et des aménagements annexes

II- Les interventions sur site

II.1 La construction

La construction du parc éolien comporte plusieurs étapes : la préparation du site, l'aménagement des accès, la réalisation des fondations, l'installation des câbles de raccordement électrique, l'acheminement des éoliennes, le montage des équipements composant l'éolienne, ... La réalisation de ces différentes étapes entraîne des impacts temporaires, sachant que la durée du chantier est d'environ 4 à 6 mois.

Le terrassement comprend le décapage de la terre végétale, l'excavation de la terre de déblai, ainsi que les travaux d'enfouissement des câbles.

Le transport s'accroît durant la phase travaux. Il y a deux flux spécifiques qui sont importants en terme de trafic :

- l'un correspond à la réalisation des fondations et des accès : il s'agit d'un trafic soutenu de camion qui approvisionne le chantier en matériaux et en béton. Il est de l'ordre de 500 véhicules sur une période restreinte de 2 mois ;
- l'autre correspond à l'acheminement des éoliennes : il s'agit de convois exceptionnels permettant de transporter les différents éléments d'une éolienne. En général, l'acheminement des pièces pour le montage de 6 éoliennes nécessite une soixantaine de camions.

L'accès au site se fera par voie terrestre. Les chemins d'accès pour les travaux seront ensuite utilisés pour la maintenance.

Le montage des éoliennes nécessite une surface, appelée aire d'assemblage, pour entreposer les composantes de la machine (section de tour, nacelle, pales, ...) et pour assembler les différents éléments des éoliennes (rotor, ...). Cette surface est d'environ 800 m² par éolienne, son occupation est temporaire et ne nécessite aucun aménagement.

II.2 L'exploitation

Après le montage, pendant la phase d'exploitation, seuls les aires de maintenance et les chemins d'accès restent en place. Les autres surfaces nécessaires au moment du montage sont restituées à leur usage d'origine ; les parcelles agricoles peuvent alors être remises en culture.

La maintenance est assurée par l'exploitant du parc. Le programme d'entretien consiste principalement en l'inspection des circuits électriques, de la tenue mécanique des mâts, des pièces tournantes et en leur remplacement éventuel.

De plus, les éoliennes sont équipées de systèmes de contrôle appelés système de supervision signalant tout dysfonctionnement. L'exploitant peut ainsi anticiper la détérioration prématurée de la machine.

II.3 Le démantèlement

Suite à la phase d'exploitation, et conformément à l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, les opérations de démantèlement et de remise en état comprendront :

1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, y compris le « système de raccordement au réseau » ;

2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :

- sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
- sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
- sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas ;

3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. Les éoliennes, ainsi que les bâtiments annexes tels que le poste de livraison et, le cas échéant, le poste filtre seront donc démontés. Les chemins d'accès seront effacés, à moins que le propriétaire ne souhaite les garder.

Afin de garantir la faisabilité de ces mesures, l'arrêté du 26 août 2011 précise la formule qui permet de déterminer les garanties financières à mettre en œuvre par l'exploitant.

La formule retenue pour le calcul de ce montant (M) est la suivante :

$$M = N \times Cu$$

où

N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs) ;

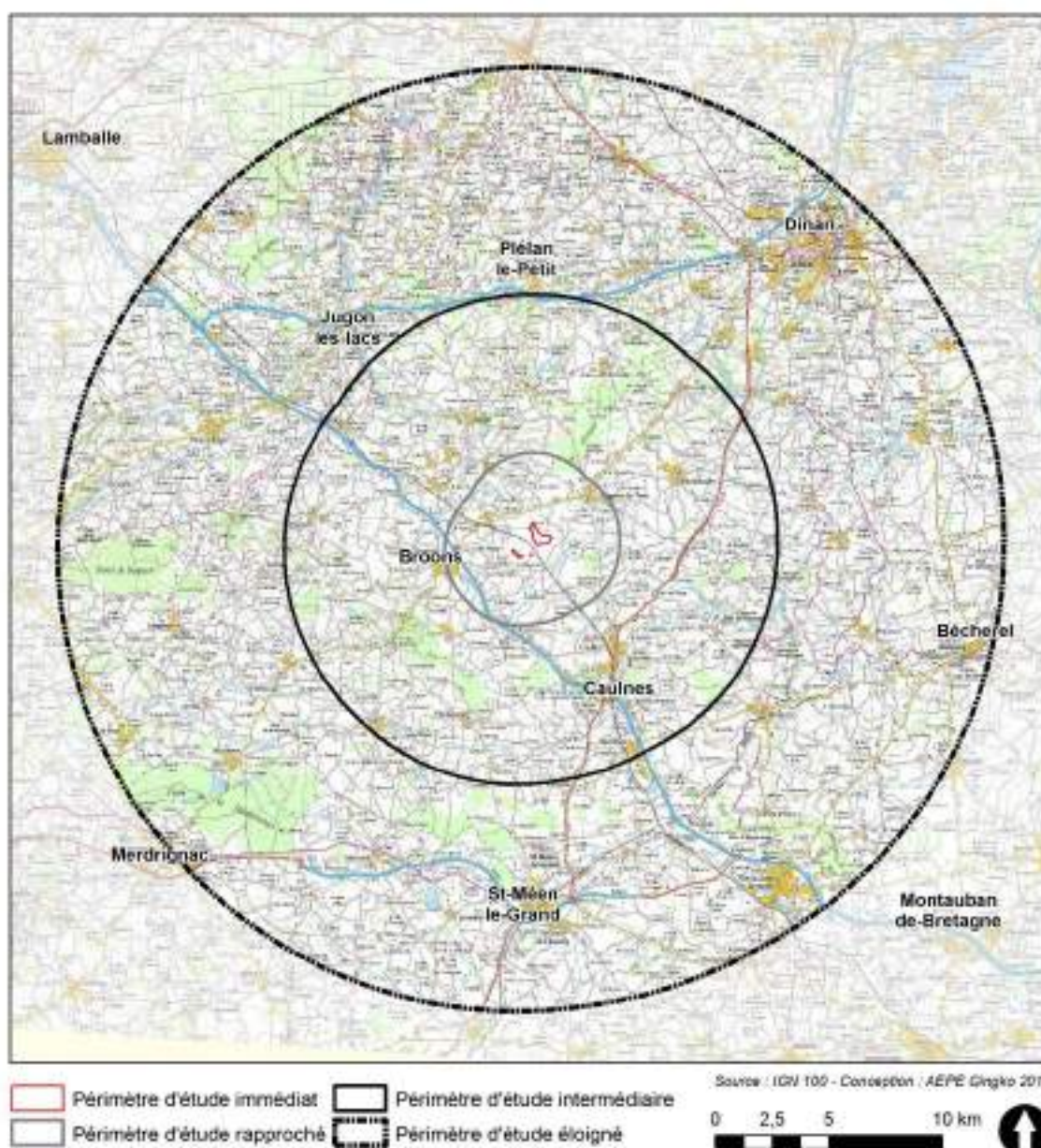
Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.

Soit dans le cadre du parc éolien Biterne Sud un montant initial de garantie financière de 300 000 €. Ce montant est réactualisé chaque année au regard d'une formule annexée à l'arrêté mentionné ci-avant.

PARTIE 3 : L'ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

I- La présentation et la justification des périmètres d'étude

La création d'un parc éolien conduit à étudier le projet et son environnement à trois échelles différentes, correspondant à quatre périmètres d'étude : éloigné, intermédiaire, rapproché et immédiat. Concrètement, ces périmètres d'étude sont emboîtés et le travail consiste à aller progressivement du plus large au plus précis sur la zone choisie. Les thèmes étudiés sont les mêmes pour chacun des périmètres, mais ils sont plus détaillés au fur et à mesure que l'aire d'étude se réduit.



Carte 5 : Le cadrage de l'étude

Le périmètre d'étude éloigné : analyse à l'échelle d'un territoire

Le périmètre d'étude éloigné est le plus large. Il permet d'étudier le contexte environnemental et paysager du site par rapport au territoire auquel il appartient. Dans le cadre de cette étude, il est délimité en fonction de critères de visibilité. En effet, le périmètre d'étude éloigné s'étend jusqu'aux limites du pouvoir séparateur de l'œil. Il représente le bassin de visibilité de l'aire d'étude et correspond ainsi à une zone au sein de laquelle le champ des éoliennes devient un élément du paysage.

D'un point de vue paysager, ce périmètre d'étude intègre les données visuelles portant sur les éléments du grand paysage (orientation du relief, organisation du territoire), les inter-visibilités entre parcs éoliens, ainsi que les covisibilités du projet avec les sites remarquables du paysage.

D'un point de vue environnemental, il permet de prendre en compte des données naturalistes afin d'estimer les points vitaux et les couloirs de déplacement de la faune, et spécifiquement ceux de l'avifaune et des chiroptères.

La taille de ce périmètre d'étude éloigné est de l'ordre de 20 km autour du projet.

Le périmètre d'étude intermédiaire : étude des structures paysagères

Le périmètre d'étude intermédiaire correspond au rayonnement de trois à une dizaine de kilomètres autour du projet, et permet d'étudier les structures paysagères. Les enjeux paysagers sont ici plus finement observés, et découlent d'une analyse des éléments interagissant dans la composition du paysage, tels que les formes, volumes, surfaces, rythmes et points d'appel importants. Il s'agit d'y faire ressortir les éléments principaux pertinents participant à la compréhension de ces structures paysagères. Ces caractéristiques sont déduites de l'observation des reliefs, de l'occupation des sols, des masses et linéaires végétaux, etc. mais aussi les effets d'ouverture et de fermeture visuelle (points de vue, points d'appel) et les sensibilités particulières (zones protégées, zones fréquentées, ...).

Le périmètre d'étude rapproché : Analyse à l'échelle locale

Le périmètre d'étude rapproché s'étend sur un rayon de trois kilomètres environ. Il s'agit notamment d'étudier les perceptions visuelles et sociales du « paysage quotidien », c'est-à-dire celles des riverains et usagers des infrastructures proches du parc éolien. Elle est conduite ainsi en identifiant les éléments qui composent le paysage.

Le périmètre d'étude immédiat : emprise du projet

Le périmètre d'étude immédiat correspond au site d'implantation du projet éolien. Il est défini par la limite réglementaire de 500 m aux habitations et zones urbanisables. Il permet d'étudier en détails les qualités et l'organisation des éléments paysagers présents, comme notamment la trame végétale existante. Cela permet de composer des aménagements au pied des éoliennes et des annexes (accès, locaux techniques, ...) qui s'intégreront au mieux dans le paysage.

II- Le milieu physique

II.1 La climatologie

Les données présentées ci-après sont issues de données de Saint-Brieuc (sources : Météo climat et Météo France).

II.1.1 Les précipitations

Le site d'étude est localisé sur la façade nord-atlantique française. Le secteur est globalement arrosé du fait de la récurrence des entrées maritimes issues des flux de nord-ouest. Ainsi la pluviosité est relativement régulière sur l'année et importante (de l'ordre de 713 mm par an). Les précipitations les plus élevées se manifestent d'octobre à janvier avec un pic sur le mois de décembre. Les mois d'été sont moins pluvieux, la moyenne mensuelle minimale étant enregistrée en août avec environ 40 mm.

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Précipitations (mm)	67,1	58,8	50,2	60,9	59,8	44,9	43,3	40,8	53,9	76,6	75,3	80,4

Tableau 3 : La moyenne des précipitations mensuelles entre 1971 et 2013 (Météo climat)

II.1.2 Les températures

Du fait de la présence proche de l'océan atlantique qui joue un rôle de régulateur thermique, les températures sont relativement douces tout au long de l'année. La moyenne annuelle est de 11,2°C. L'hiver est assez peu marqué (6,1°C en janvier) et l'été est doux (17,3°C pour le mois d'août).

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Température minimale	3,4	3,2	4,4	5,5	8,4	10,8	12,7	12,9	11,2	9,1	5,9	3,9
Température maximale	8,7	9,1	11,5	13,1	16,4	19,2	21,2	21,6	19,3	15,9	11,8	9,2
Température moyenne	6,1	6,2	8	9,4	12,4	15	17	17,3	15,3	12,5	8,8	6,6

Tableau 4 : La moyenne des températures mensuelles en °C entre 1971 et 2013 (Météo climat)

II.1.3 L'ensoleillement

La durée annuelle d'ensoleillement varie en France métropolitaine entre 1 500 et 2 900 h. Le site d'étude dispose d'un ensoleillement d'environ 1 570 h par an ce qui le place dans la fourchette basse à l'échelle du territoire français. Par ailleurs, l'ensoleillement est très nettement concentré sur la période de mai à août avec une moyenne mensuelle de plus de l'ordre de 190 h, soit environ 6h de soleil par jour. À contrario les mois d'hiver sont très peu ensoleillés : 63 heures de soleil en moyenne pour les mois de décembre et janvier, soit environ 2 h de soleil par jour.

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ensoleillement (h)	62	74	119	156,4	191,5	189,7	190,3	180,6	160,1	106,6	81,7	63,5

Tableau 5 : La moyenne d'ensoleillement mensuel entre 1971 et 2013 (Météo climat)

II.1.4 Les jours de gel

La situation de la zone d'étude dans un climat breton doux régulé par la masse de l'océan atlantique proche induit un nombre de jour de gel relativement limité. Les fortes gelées (température inférieure à 5°C) sont recensées moins de 2 jours par an en moyenne. Elles se concentrent particulièrement sur les mois de décembre, janvier et février. Les températures de grand froid (inférieure à -10°C) sont quant à elles anecdotiques (0,07 jour par an). À noter que ces données sont issues de la station de Saint-Brieuc, en prise directe avec l'océan. Le site d'étude, localisé plus à l'intérieur des terres, est probablement soumis à des gelées plus fréquentes. Toutefois celles-ci restent limitées. Pour exemple, sur Rennes (source Météo climat), le nombre de jours de forte gelée recensée en moyenne est de l'ordre de 3 par an.

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Gelée (Tn<=0°C)	5,86	5,25	2,07	0,67	0	0	0	0	0	0,11	1,97	5,57	21,93
Forte Gelée (Tn<=-5°C)	0,82	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1,46
Grand Froid (Tn<=-10°C)	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07

Tableau 6 : Les moyennes mensuelles de jours de gelées recensés entre 1971 et 2013 (Météo climat)

II.1.5 Le potentiel éolien

La Bretagne dispose de manière générale d'un des gisements éoliens les plus importants à l'échelle française et européenne. Les vents sont présents toute l'année et donc très favorables à l'exploitation éolienne. La moyenne annuelle (vent moyenné sur 10 mn) à une altitude de 10 m sur la station de Saint-Brieuc est de 4,70 m/s. Le maximum est relevé au mois de janvier et le minimum au mois d'août.

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vitesse en m/s	5,7	5,6	5,1	5,1	4,4	4,2	4,0	3,7	4,2	4,7	4,9	5,4

Tableau 7 : La vitesse du vent moyennée sur 10 mn en m/s entre 1986 et 2000 (Météo France)

Les données de la station météorologique de Plouguenast (22), située à environ 20 km à l'ouest de Broons permettent par ailleurs d'illustrer la direction dominante du vent. Celle-ci est globalement d'orientation sud-ouest/nord-est avec des vents faibles provenant essentiellement du nord-ouest et des vents forts provenant essentiellement du sud-ouest.

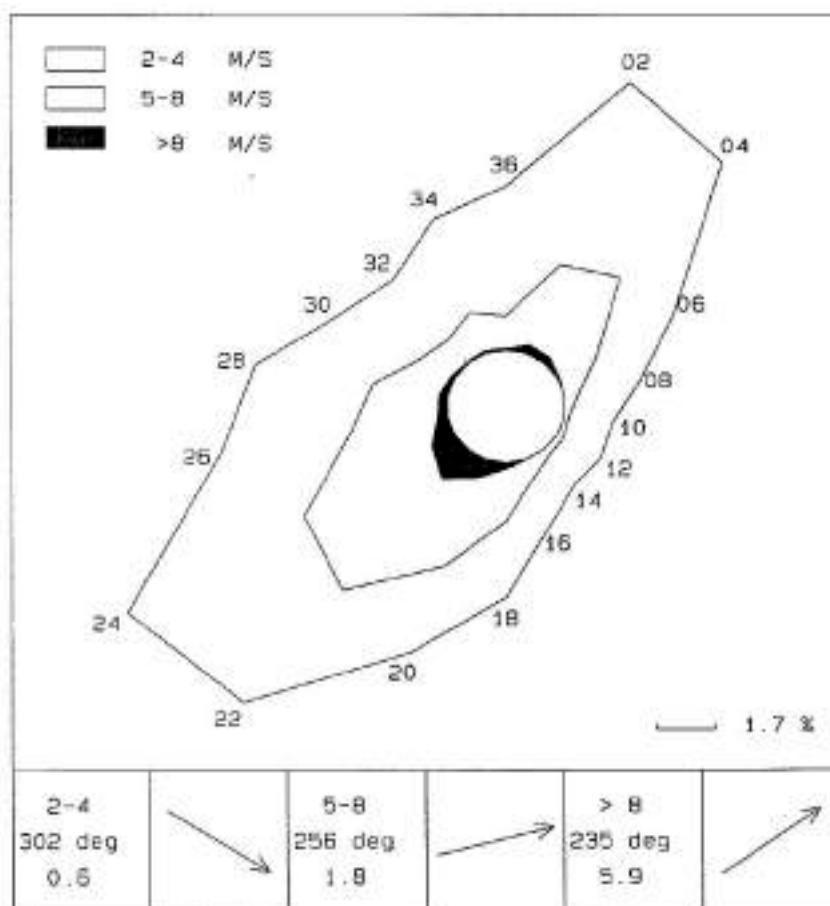


Figure 10 : La rose des vents de Plouguenast à proximité du site (Météo France)

Synthèse : le climat local se situe dans un contexte océanique qui génère des précipitations relativement importantes et des températures douces tout au long de l'année. L'ensoleillement est faible et les gelées très limitées. Le potentiel éolien du site est important du fait notamment de la régularité des vents d'ouest. Les vents dominants sont d'axe sud-ouest/nord-est avec une prépondérance des entrées de sud-ouest pour les vents forts. La moyenne annuelle (vent moyenné sur 10 mn) à une altitude de 10 m sur la station de Saint-Brieuc est de 4,70 m/s.

II.2 La géologie

La zone d'étude dépend de la carte géologique du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) au 1/50 000^{ème} de Broons. Le site d'étude s'inscrit dans un contexte géologique marqué par le Briovérien sédimentaire qui occupe une vaste zone de dépression. Les formations briovériennes de schistes et grès constituent un ensemble monotone au sein duquel les mégastructures plissées ne peuvent être mises en évidence par suite de l'absence de repères lithologiques. La schistosité d'orientation générale proche d'est/ouest est le plus souvent subverticale.

Les principales couches géologiques présentes sur le secteur du projet éolien sont les suivantes.

Schistes de Saint-Lô, Briovérien moyen (b₂S)

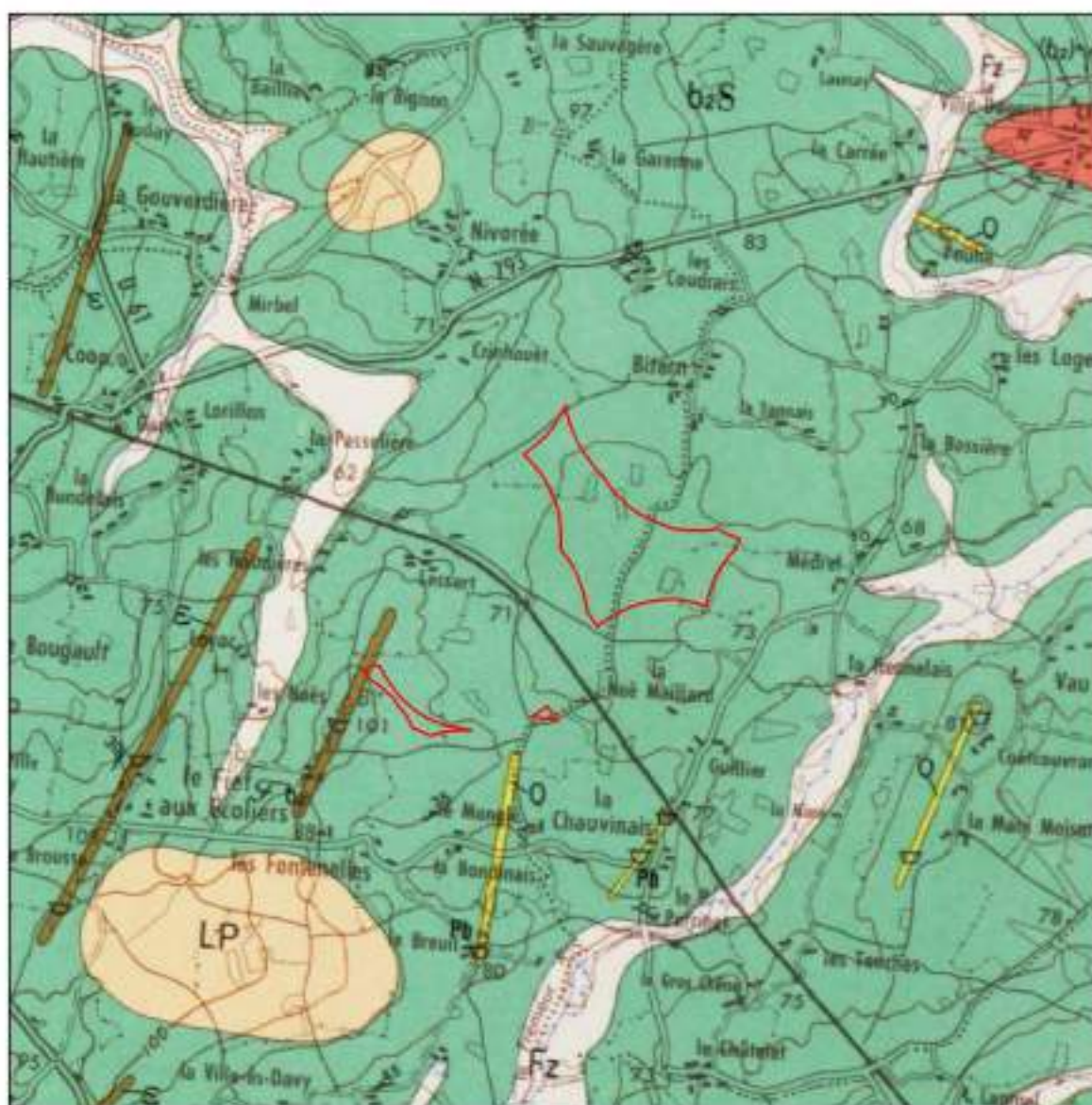
La puissance du Groupe de Saint-Lô n'a pu être évaluée par suite de la monotonie des faciès et du manque de repères lithologiques ; elle pourrait atteindre plusieurs milliers de mètres. Les faciès les plus fréquents sont des schistes verdâtres (*siltites* chloriteuses) dans lesquels s'intercalent des bancs décimétriques de grès feldspathiques impurs, de teinte grise verdâtre, souvent riches en plagioclases et en fragments lithiques, (*wackes* quartzieuses à subfeldspathiques). L'importance de ces intercalations gréseuses varie selon les affleurements. Malgré l'abondance de la matière organique dans les niveaux ampéliteux, les recherches micropaléontologiques ont été négatives. L'attribution du Groupe de Saint-Lô au Briovérien moyen comme pour la feuille Caulnes, ne repose donc que sur des analogies de faciès avec la Normandie.

Diabases (ε)

La mesure des directions d'épentes des filons montre que le champ filonien est loin de présenter l'uniformité supposée antérieurement (feuille Rennes au 1/80 000^{ème} du BRGM). L'épaisseur des filons varie de quelques mètres à une dizaine de mètres, comme au Fief aux Écoliers (est de Broons).

Le terme de diabase est utilisé ici pour désigner ces roches dont l'état d'altération interdit une détermination pétrographique précise ; toutefois la taille du grain de la roche et la proportion relative des feldspaths et des autres constituants permettent de distinguer :

- *des diabases à grain fin* (inframillimétrique) généralement verdâtres, assez sombres, homogènes et cassantes. La texture est intergranulaire ; de très nombreuses lattes de plagioclases (100 μm environ) enserrent de petits grains de pyroxène. Elles sont visibles au sud-est de Broons (la Ville au Borgne, la Ville Normand), au sud et à l'est de cette même localité (moulin de Broons, le Fief aux Écoliers) et au nord-est du Gouray (le Pont Boscher, la Hautière). Au nord-est de Gouray, la surimposition du thermométamorphisme développé par le granite de Moncontour s'exprime par l'apparition d'amas millimétriques de chlorite (biotite chloritisée) : ces faciès correspondent à des métadiabases ;
- *des diabases à grain moyen* (millimétrique) observées en de nombreuses localités à l'est de Broons (sud-est de Linée, sud de la Noë Derval, la Ville au Borgne, le Fief aux Écoliers). Leur texture est subophitique à ophitique. *Composition minéralogique* : Plagioclases : lattes de labrador de 600 à 1 000 ou 2 000 μ, très souvent altérées - Pyroxènes : ouralitisés, en proportion supérieure ou égale à celle des plagioclases et de taille variable - Quartz xénomorphe - Minéraux accessoires : ilménite squelettique ;
- *des diabases à gros grain* visibles de manière ponctuelle à l'est de Broons (sud et sud – sud-ouest du Fief aux Écoliers). Leur texture est plutôt de type intergranulaire, parfois poecilitique. *Composition minéralogique* : Plagioclases : lattes centimétriques de labrador en pourcentage variable selon les échantillons mais supérieur à celui du pyroxène (augite) - Minéraux accessoires : quartz xénomorphe ; ilménite à bordure de leucoxène. Certains échantillons montrent des minéralisations (pyrite) en plages atteignant 5 mm (la Ville Ory à l'est de Broons).



- Source : BRGM
Conception : AdPE Gingko 2016
- 0 250 500 1 000 m
- Périmètre d'étude immédiat
 - Alluvions actuelles et subactuelles: sables et argiles
 - Limons des plateaux (Pléistocène)
 - Alluvions anciennes de la Rance et de la Rosette (Pléistocène)
 - Schistes de Saint-Lô (Briovérien moyen): schistes argileux, graywackes, schistes ampéliteux
 - Granite d'Yvignac
 - Diabases
 - Quartz
 - hydro

Carte 6 : L'extrait de la carte géologique au 1/50 000^{ème} du BRGM

Quartz filonien (Q)

Des filons de quartz à éclat gras se rencontrent dans les batholites granitiques et les formations sédimentaires. Dans le granite de Moncontour, ils jalonnent une fracture importante nord-ouest – sud-est qui se suit jusqu'aux environs de Rouillac.

Pléistocène. Limons « des plateaux » (LP)

Ces formations superficielles sont développées sur une grande partie de la feuille Broons, tant sur le Briovérien que sur le Paléozoïque. Ces dépôts ocre-jaune à bruns, fins, recouvrent aussi certaines formations ou massifs (orthogneiss de Rouillac), masquant leurs limites. Les contours cartographiques de ces limons sont souvent imprécis car ils sont recouverts par les sols actuels. On observe ces formations limoneuses à des altitudes diverses.

Holocène. Alluvions actuelles et sub-actuelles (Fz)

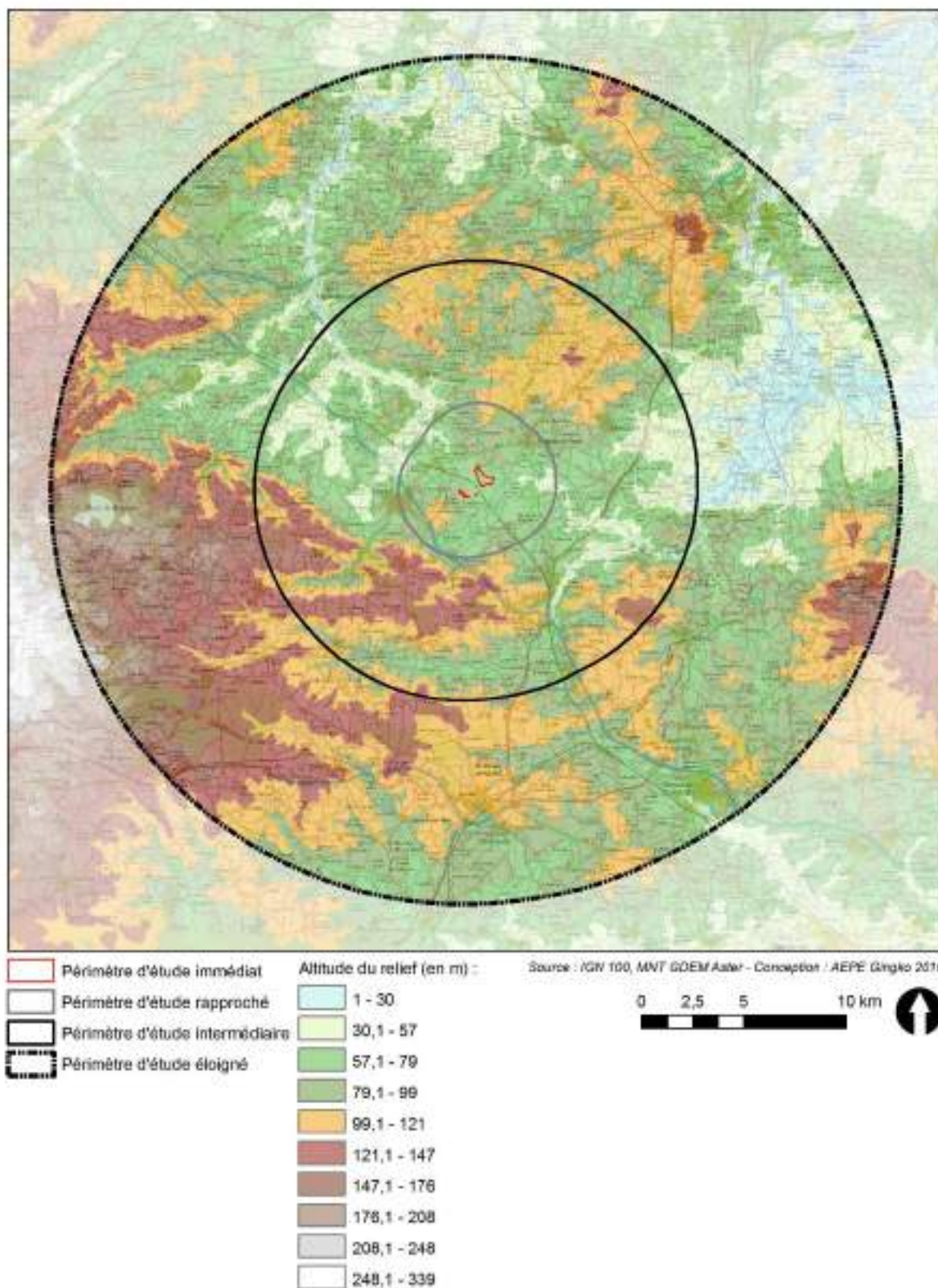
Elles occupent des surfaces d'importance variable. Ces alluvions sont constituées de graviers et sables plus ou moins grossiers, d'argiles ou de dépôts argilo-sableux. Elles sont bien développées dans le cours de la Rance, de l'Arguenon et de la Rosette. Près de Broons, elles correspondent à des zones inondées en permanence. Leur importance diminue sur les formations cristallophylliennes, les massifs granitiques et dans le Paléozoïque.

Synthèse : aucun enjeu particulier n'est recensé au niveau du sol et des sous-sols.

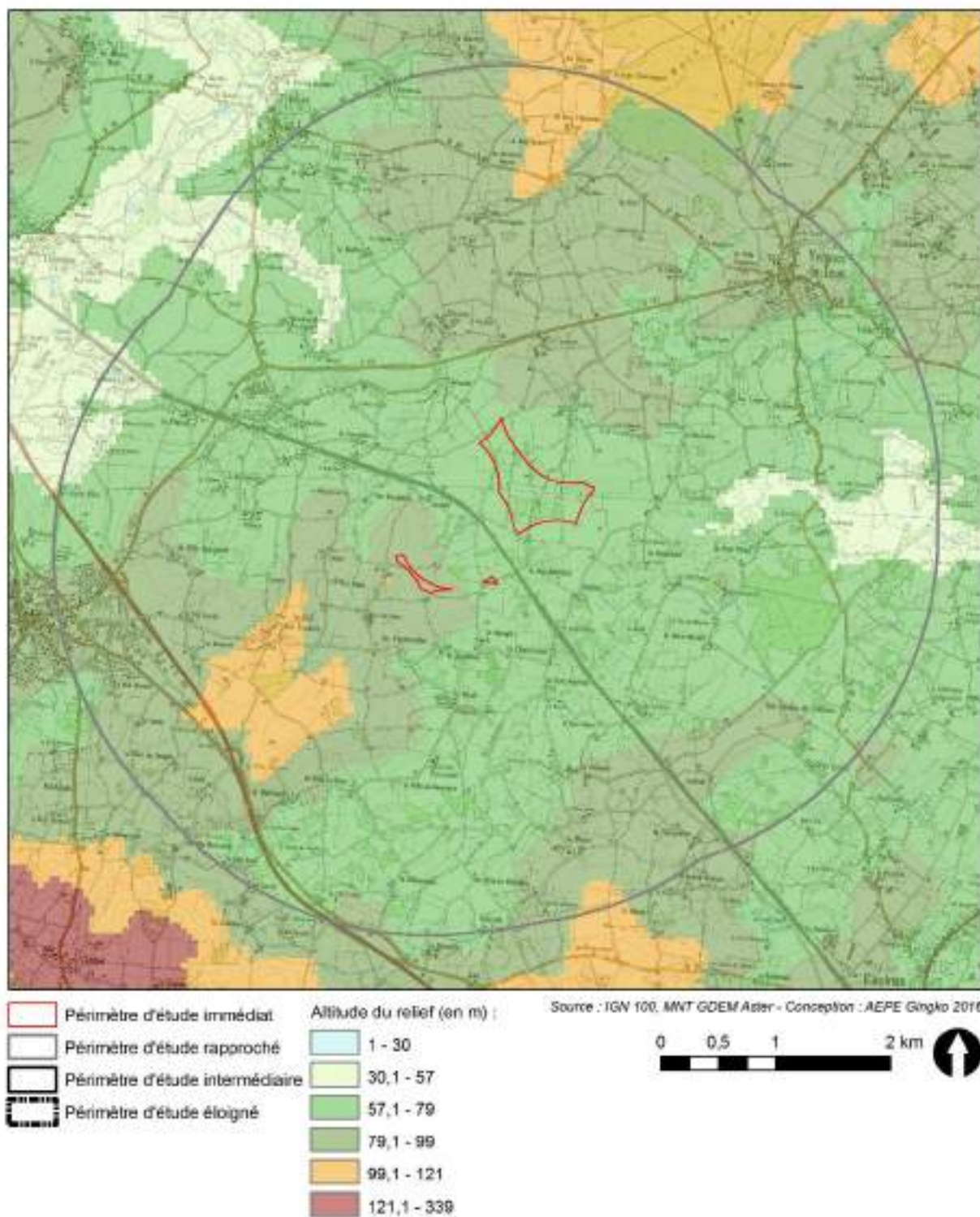
II.3 La topographie

À l'échelle du périmètre éloigné, il est possible d'identifier plusieurs ensembles topographiques :

- le massif du Mené, sur la partie ouest. Constitué d'une crête principale d'orientation nord-sud, ce massif s'étend sur la partie la plus occidentale du périmètre d'étude éloigné. Il culmine à plus de 300 m d'altitude ;
- le massif granitique cadomien de Hédé-Bécherel, sur la partie sud-est du périmètre éloigné. Plus réduit, ce massif constitue le témoin le plus occidental des plutons mancelliens ;
- la vallée de la Rance et de ses affluents, sur la partie est ;
- entre ces massifs et cette vallée, une vaste dépression résultant d'un effondrement du socle. Cette dépression est caractérisée par un relief vallonné avec des points hauts culminant à une centaine de mètres et des fonds de vallées situés à une altitude d'une vingtaine de mètres.



Carte 7 : Le relief à l'échelle du périmètre éloigné



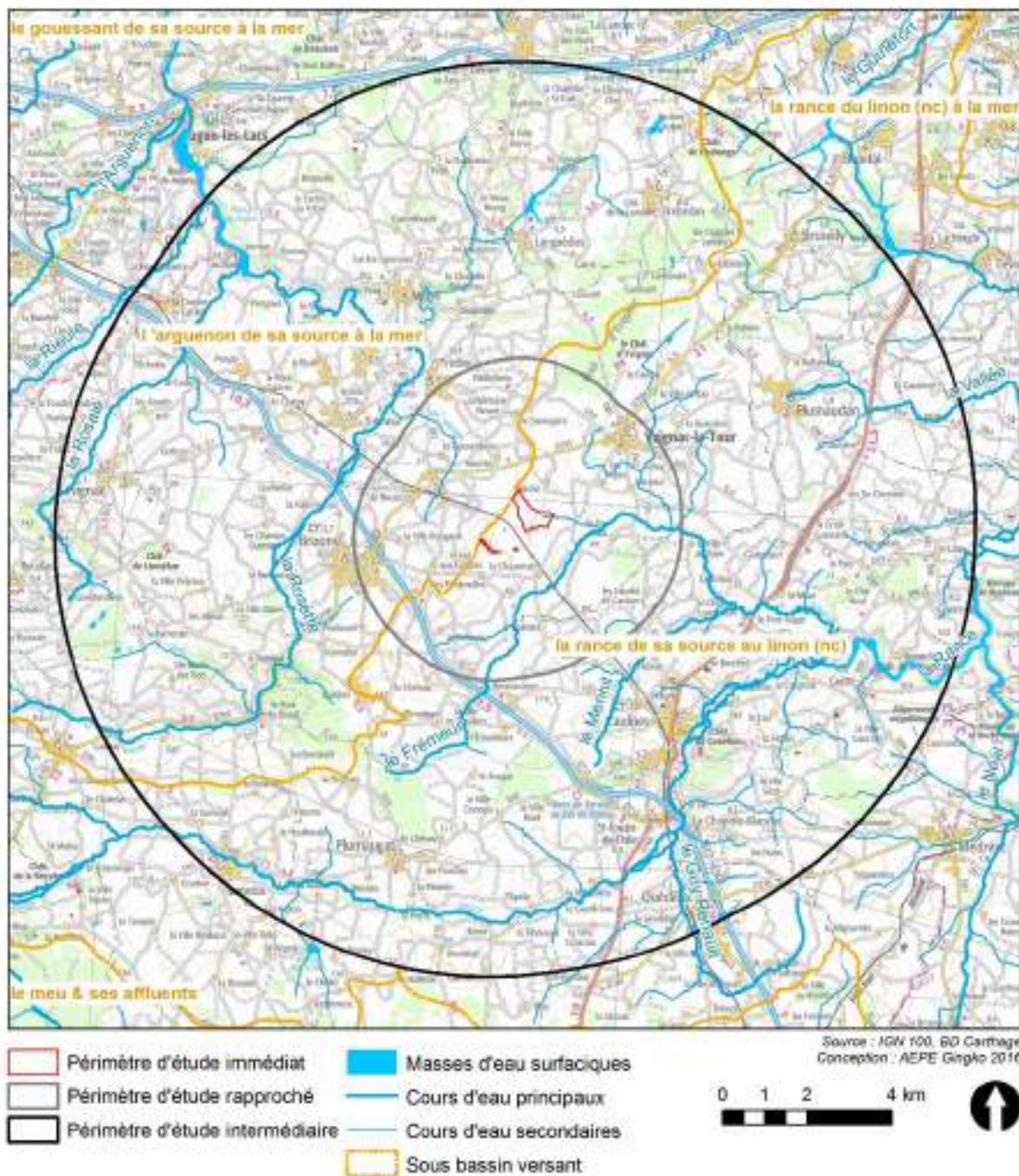
Carte 8 : Le relief à l'échelle du périmètre rapproché

Le périmètre d'étude immédiat est localisé au sein de cette vaste dépression, à l'est du massif du Méné. Le secteur le plus à l'ouest de la voie ferrée culmine à 80 m alors que le secteur le plus à l'est présente une altitude comprise entre 65 et 75 m environ. Ces deux zones présentent un micro relief assez peu marqué, hormis une légère déclivité vers l'est pour la zone ouest et une partie centrale plus basse pour la zone est.

Aucune pente importante n'est recensée sur ces deux zones.

Synthèse : le site s'inscrit dans une vaste dépression bordée à l'ouest par le massif du Méné. L'altitude moyenne est toutefois relativement intéressante pour l'exploitation du vent puisque le périmètre d'étude immédiat présente des altitudes variant entre 65 et 80 m environ.

II.4 L'hydrologie



Carte 9 : L'hydrographie et les bassins versants du périmètre intermédiaire

II.4.1 Le cadre réglementaire et administratif

II.4.1.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le site d'étude s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne. Ce document de planification de la gestion de l'eau sur la période 2010-2015 a été adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne le 15 octobre 2009 et arrêté par le préfet coordonnateur le 18 novembre 2009. Il fixait 15 objectifs qualitatifs et quantitatifs pour un bon état de l'eau à l'horizon 2015.

Le SDAGE décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs.

- il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral ;
- il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques ;
- il est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions (techniques, financières, réglementaires), à conduire d'ici 2021 pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

Le projet de Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) pour les années 2016 à 2021 a été adopté par le comité de bassin le 2 octobre 2014. Il a été soumis à la consultation du public et des assemblées du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015.



Suite à la consultation, l'ensemble des avis a été analysé par le comité de bassin qui a établi la version définitive du SDAGE.

Le comité de bassin a adopté le 4 novembre 2015 le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) pour les années 2016 à 2021 et il a émis un avis favorable sur le programme de mesures correspondant. L'arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 18 novembre approuve le SDAGE et arrête le programme de mesures. Le SDAGE Loire-Bretagne est entré en vigueur le 22 décembre 2015.

C'est désormais le SDAGE 2016-2021 qui s'impose à toutes les décisions publiques dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques.

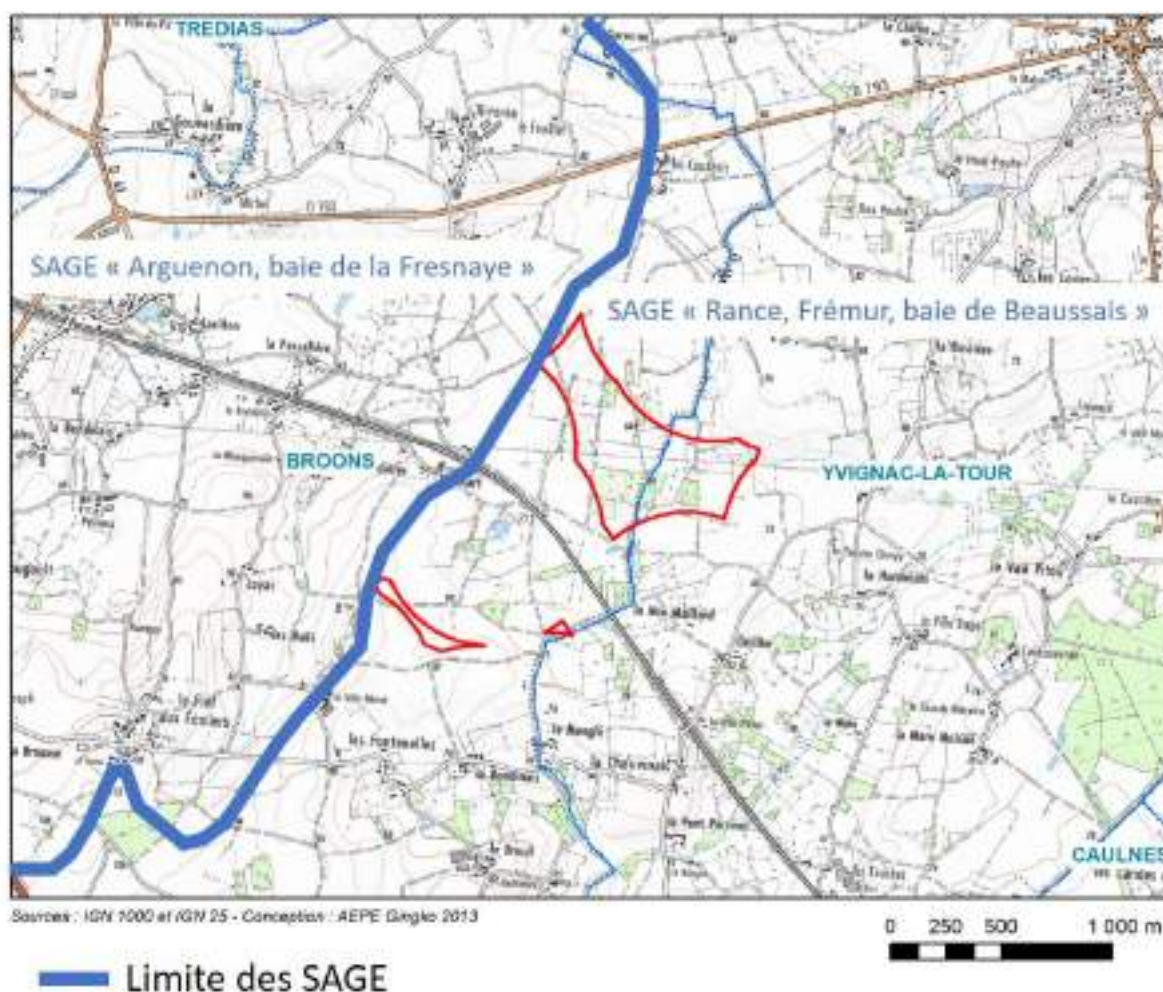
Les 14 chapitres suivants du SDAGE définissent les grandes orientations et des dispositions à caractère juridique pour la gestion de l'eau :

1. **Repenser les aménagements de cours d'eau** : les modifications physiques des cours d'eau perturbent le milieu aquatique et entraînent une dégradation de son état. Exemples d'actions : améliorer la connaissance, favoriser la prise de conscience des maîtres d'ouvrage et des habitants, préserver et restaurer le caractère naturel des cours d'eau, prévenir toute nouvelle dégradation.
2. **Réduire la pollution par les nitrates** : les nitrates ont des effets négatifs sur la santé humaine et le milieu naturel. Exemples d'actions : respecter l'équilibre de la fertilisation des sols, réduire le risque de transfert des nitrates vers les eaux.
3. **Réduire la pollution organique et bactériologique** : les rejets de pollution organique sont susceptibles d'altérer la qualité biologique des milieux ou d'entraver certains usages. Exemples d'actions : restaurer la dynamique des rivières, réduire les flux de pollutions de toutes origines à l'échelle du bassin versant.
4. **Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides** : tous les pesticides sont toxiques au-delà d'un certain seuil. Leur maîtrise est un enjeu de santé publique et d'environnement. Exemples d'actions : limiter l'utilisation de pesticides, limiter leur transfert vers les eaux.
5. **Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses** : leur rejet peut avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine, avec une modification des fonctions physiologiques, nerveuses et de reproduction. Exemples d'actions : favoriser un traitement à la source, la réduction voire la suppression des rejets de ces substances.
6. **Protéger la santé en protégeant la ressource en eau** : une eau impropre à la consommation peut avoir des conséquences négatives sur la santé. Elle peut aussi avoir un impact en cas d'indigestion lors de baignades, par contact cutané ou par inhalation. Exemples d'actions : mettre en place les périmètres de protection sur tous les captages pour l'eau potable, réserver pour l'alimentation en eau potable des ressources bien protégées naturellement.
7. **Maîtriser les prélèvements d'eau** : certains écosystèmes sont rendus vulnérables par les déséquilibres entre la ressource disponible et les prélèvements. Ces déséquilibres sont particulièrement mis en évidence lors des périodes de sécheresse. Exemples d'actions : adapter les volumes de prélèvements autorisés à la ressource disponible, mieux anticiper et gérer les situations de crise.
8. **Préserver les zones humides** : elles jouent un rôle fondamental pour l'interception des pollutions diffuses, la régulation des débits des cours d'eau ou la conservation de la biodiversité. Exemples d'actions : faire l'inventaire des zones humides, préserver les zones en bon état, restaurer les zones endommagées.
9. **Préserver la biodiversité aquatique** : la richesse de la biodiversité aquatique est un indicateur du bon état des milieux. Le changement climatique pourrait modifier les aires de répartition et le comportement des espèces. Exemples d'actions : préserver les habitats ; restaurer la continuité écologique, lutter contre les espèces envahissantes.
10. **Préserver le littoral** : le littoral Loire-Bretagne représente 40 % du littoral de la France continentale. Situé à l'aval des bassins versants et réceptacle de toutes les pollutions, il doit concilier activités économiques et maintien d'un bon état des milieux et des usages sensibles. Exemples d'actions : protéger les écosystèmes littoraux et en améliorer la connaissance, encadrer les extractions de matériaux marins, améliorer et préserver la qualité des eaux.
11. **Préserver les têtes de bassin versant** : ce sont des lieux privilégiés dans le processus d'épuration de l'eau, de régulation des régimes hydrologiques et elles offrent des habitats pour de nombreuses espèces. Elles sont très sensibles et fragiles aux dégradations.

Exemples d'actions : développer la cohésion et la solidarité entre les différents acteurs, sensibiliser les habitants et les acteurs au rôle des têtes de bassin, inventorier et analyser systématiquement ces secteurs.

12. **Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques** : la gestion de la ressource en eau ne peut se concevoir qu'à l'échelle du bassin versant. Cette gouvernance est également pertinente pour faire face aux enjeux liés au changement climatique. Exemples d'actions : améliorer la coordination stratégique et technique des structures de gouvernance, agir à l'échelle du bassin versant.
13. **Mettre en place des outils réglementaires et financiers** : la directive européenne cadre sur l'eau énonce le principe de transparence des moyens financiers face aux usagers. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques renforce le principe du « pollueur-payeur ». Exemples d'actions : mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence.
14. **Informé, sensibiliser, favoriser les échanges** : la directive cadre européenne et la Charte de l'environnement adossée à la Constitution française mettent en avant le principe d'information et de consultation des citoyens. Exemples d'actions : améliorer l'accès à l'information, favoriser la prise de conscience, mobiliser les acteurs.

Synthèse : le projet de parc éolien Biterne Sud devra être compatible avec les grandes orientations du nouveau SDAGE 2016-2021 en vigueur.



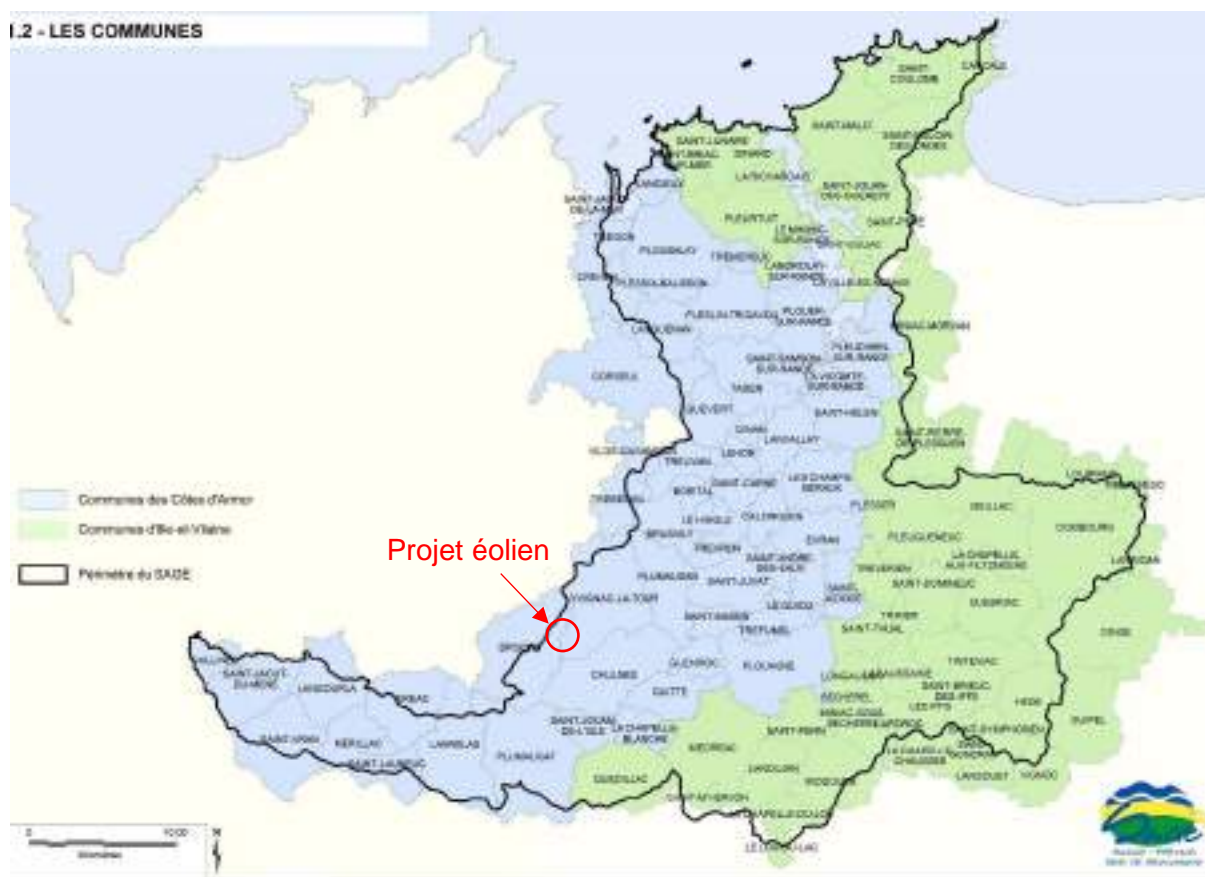
Carte 10 : La répartition géographique des SAGE

II.4.1.2 Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le périmètre d'étude immédiat se situe à la limite entre deux territoires concernés par des SAGE différents : le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais » et le SAGE « Arguenon, baie de la Fresnaye ».

Le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais »

Le périmètre d'étude immédiat se situe entièrement sur le territoire du SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ». Le SAGE a été révisé et approuvé le 9 décembre 2013.



Carte 11 : La localisation du périmètre du SAGE Rance, Frémur, baie de Beaussais

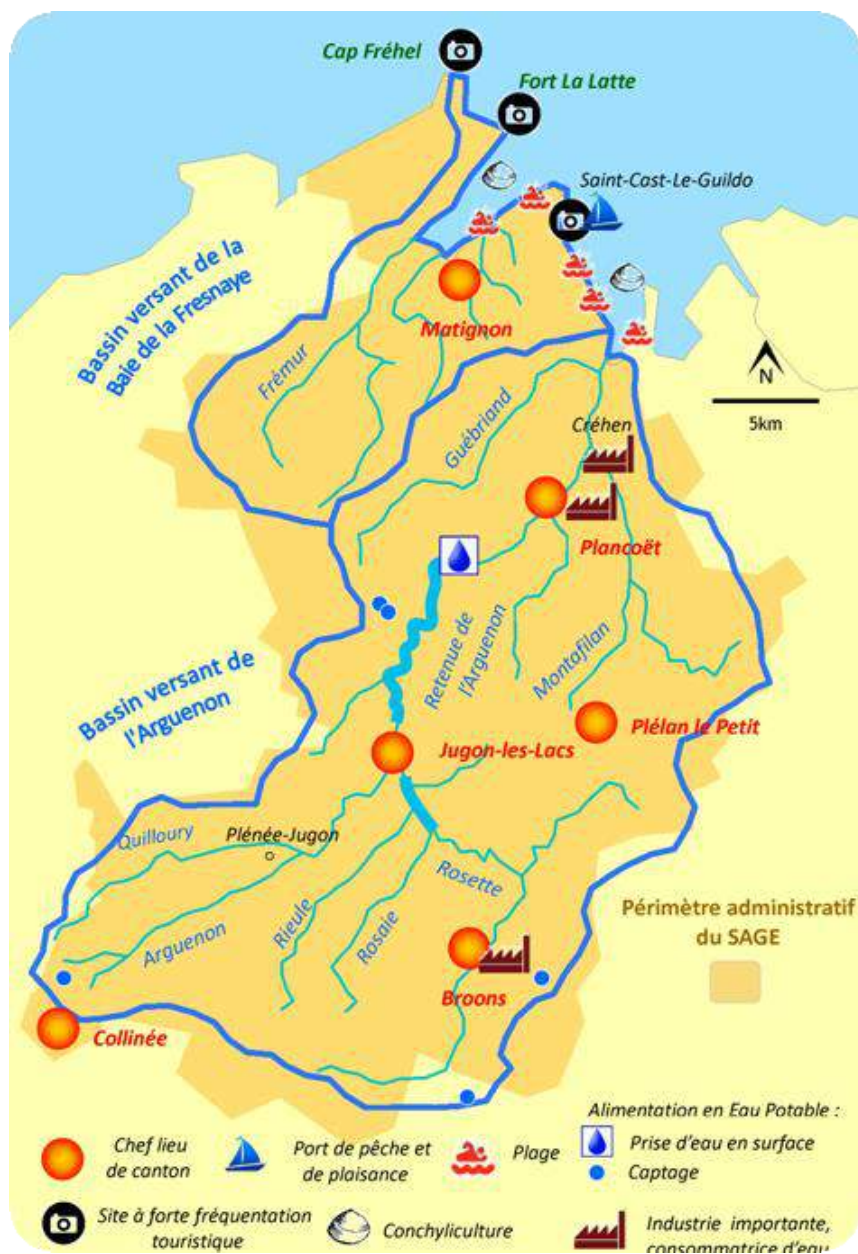
Le SAGE définit plusieurs objectifs à atteindre :

- préserver et restaurer les fonctionnalités des cours d'eau,
- préserver et gérer durablement les zones humides,
- adapter l'aménagement du bassin-versant,
- assurer la qualité sanitaire des eaux de baignade,
- lutter contre l'eutrophisation des eaux littorales,
- améliorer les pratiques de carénage,
- contrôler l'envasement dans le bassin maritime de la Rance,
- gérer le dragage des sédiments portuaires pour limiter l'impact sur le milieu,
- réduire les fuites d'azote,
- lutter contre le phosphore pour limiter l'eutrophisation des plans d'eau,
- lutter contre la pollution par les produits phytosanitaires,
- promouvoir les économies d'eau.

Le projet devra être compatible avec les objectifs du SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».

Le SAGE « Arguenon, baie de la Fresnaye »

Le périmètre d'étude immédiat se situe également en limite immédiate du SAGE « Arguenon, baie de la Fresnaye » dont le territoire s'étend plus au nord. Ce SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 15 avril 2014. Il s'étend sur 723 km² et comprend les bassins versants de l'Arguenon et de la baie de Fresnaye.



Carte 12 : Les principaux enjeux du SAGE Arguenon, baie de la Fresnaye

L'objectif principal du SAGE, objectif de la Directive cadre européenne, est de tendre vers le bon état écologique des eaux superficielles et vers le bon état chimique et quantitatif des eaux souterraines.

Sept objectifs majeurs ont été définis pour atteindre le bon état et répondre aux enjeux identifiés dans l'état des lieux :

1. Assurer la pérennité de la production d'eau potable en quantité et qualité ;
2. Protéger les personnes et les biens contre les inondations ;
3. Améliorer la qualité biologique, continuité écologique et morphologie des cours d'eau ;
4. Lutter contre l'eutrophisation des retenues et du littoral ;
5. Diminuer les quantités de pesticides dans l'eau ;

6. Réduire les contaminations microbiologiques du littoral ;
7. Assurer la mise en œuvre et le suivi du SAGE à l'échelle du bassin versant.

Pour atteindre ces objectifs un plan d'action est en cours de mise en œuvre et un règlement du SAGE encadre les pratiques sur le milieu hydrologique. Les articles du règlement sont synthétisés ci-dessous :

- Article 1 : interdire les installations, ouvrages, remblais en zone inondable non bâtie ;
- Article 2 : interdire l'accès libre du bétail aux cours d'eau ;
- Article 3 : interdire la destruction des zones humides ;
- Article 4 : interdire toute nouvelle création de plan d'eau.

Le projet devra être compatible avec les objectifs du SAGE « Arguenon, baie de la Fresnaye ».

La CLE (Commission Locale de l'Eau) de chaque SAGE a été consultée sur la compatibilité du passage des câbles. Ainsi, afin d'éviter tout impact sur les zones humides, il est prévu au titre des mesures d'évitement une implantation des éoliennes hors zone humide et que les chemins d'accès aux éoliennes ainsi que le réseau de câblage inter éoliennes emprunteront des chemins d'exploitation remblayés existants.

II.4.2 Les cours d'eau

Le périmètre intermédiaire est concerné par deux bassins versants :

- le bassin versant de la Rance, sur la partie sud-est ;
- le bassin versant de l'Arguenon, sur la partie nord-ouest.

À cette échelle, plusieurs cours d'eau permanents sont recensés : le Frémour, le Menhil, la Rance, la Rosette et la Rosaie.

Toutefois seul un de ces cours d'eau est localisé à proximité du projet. Il s'agit du Frémour qui s'écoule à environ 1 km au sud-est du périmètre d'étude immédiat selon une direction sud-ouest/nord-est. Il s'agit d'un des affluents de la Rance.



Le ruisseau de Frémour prend sa source entre les bois de Broons et de Plumaugat. Sur sa partie amont et jusqu'au nord de Caulnes, le cours du Frémour traverse une zone agricole au bocage lâche, son cours n'étant ponctué que de quelques bosquets et zones bocagères localement denses.

Sur cette section, il est traversé par la RN12 et la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc ; il est notamment alimenté par le ruisseau de Kerneuf en provenance d'Yvignac-la-Tour. Ce ruisseau traverse une zone de cultures ouverte et n'est souligné que par une ripisylve relativement continue. À partir de Caulnes et jusqu'à la Rance, le Frémur est bordé de prairies bocagères renforçant ses intérêts écologiques et paysagers. Il est rejoint sur cette section par le ruisseau du Ménhil en provenance du sud de Caulnes.

Ce ruisseau est globalement bien souligné par une trame continue de prairies bocagères. Sa continuité est néanmoins altérée par la traversée de la RD766.

À l'échelle du périmètre immédiat aucun cours d'eau permanent n'existe. Notons toutefois sur la partie sud-est de la zone nord la présence d'un écoulement temporaire qui alimente par la suite le Frémur.

II.4.3 L'hydrogéologie

La notice géologique du BRGM indique que sur le territoire de la feuille de Broons, les réservoirs aquifères sont surtout représentés par les massifs granitiques, les formations gréseuses paléozoïques (Ordovicien, Dévonien), les tufs et volcanoclastites du Carbonifère (Groupe d'Eréac). Dans le Briovérien, les réserves aquifères sont généralement liées à la présence de filons intrusifs jalonnant les fractures, ou de zones écrasées.

Le périmètre d'étude immédiat est localisé à la jonction de deux masses d'eau :

- la masse d'eau de l'Arguenon (FRGG013),
- la masse d'eau Rance – Frémur (FRGG014).

Elles concernent toutes les deux des nappes libres de socles. Sur la commune de Broons, la teneur en nitrate des eaux souterraines au niveau du captage d'eau potable est estimée entre 30 et 50 mg/l et il y est observé une teneur en pesticides inférieure aux normes.

II.4.4 Les zones humides

Dans le cadre de l'élaboration de leurs plans locaux d'urbanisme, les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour ont réalisé un inventaire des zones humides de leur territoire. Cet inventaire a permis d'identifier des zones humides sur le périmètre d'étude immédiat. Ainsi, l'ensemble du secteur central de la zone est du projet est situé en zone humide, ainsi que quelques parcelles attenantes. La localisation précise des zones humides est indiquée sur la Carte 12 : Les zones humides du périmètre d'étude immédiat.

Si l'ensemble de ces parcelles présente une fonctionnalité hydrologique liée à l'infiltration et à la rétention des eaux, à la filtration des pollutions, ..., l'intérêt écologique de ces zones humides est distinct d'une parcelle à l'autre (Cf. III- Le milieu naturel).

Le diagnostic du SAGE révisé « Rance, Frémur, baie de Beausais » conclut sur plusieurs enjeux liés aux zones humides :

- empêcher la destruction des zones humides,
- entretenir la fonctionnalité des zones humides,
- utiliser des outils destinés à la protection des zones humides.

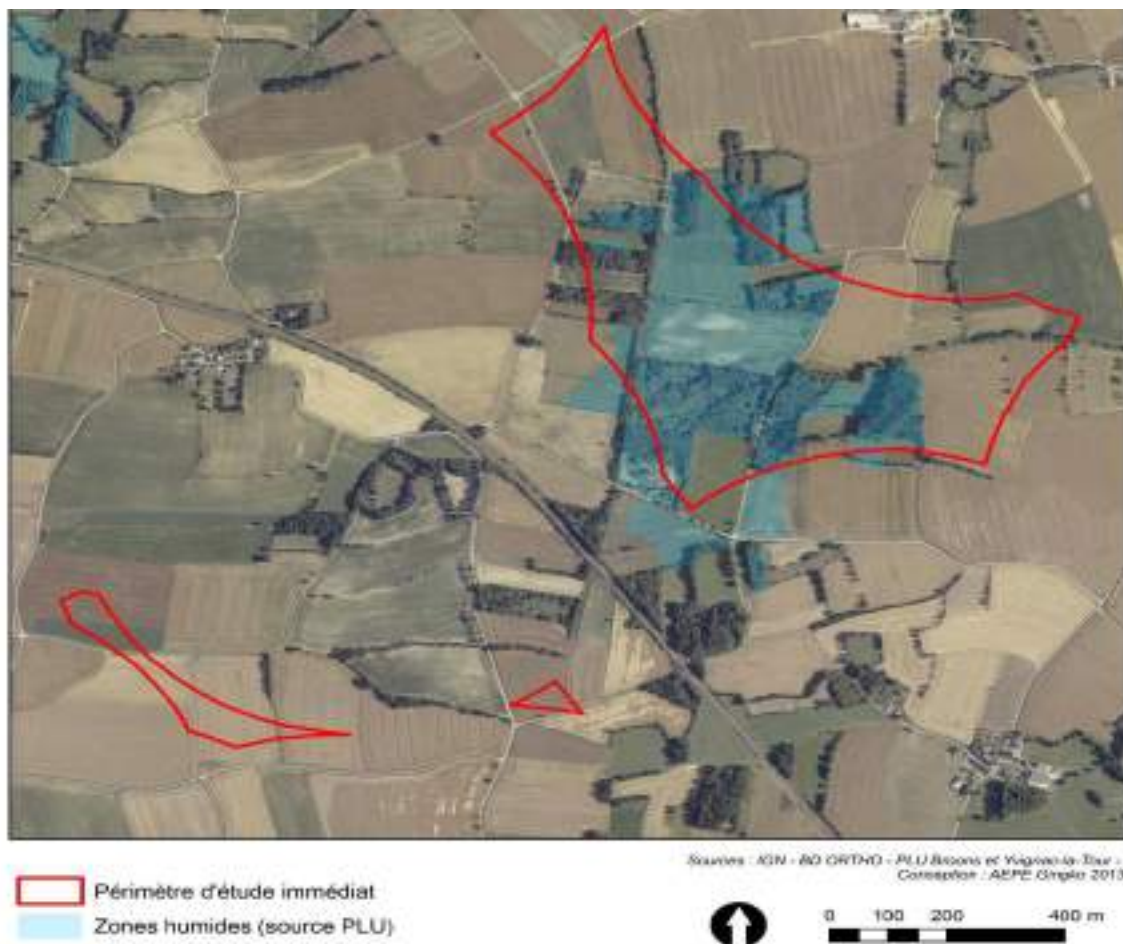
Pour préserver leur fonctionnalité hydrologique, il conviendra d'éviter ces zones humides dans le cadre de la définition du projet et de ses aménagements annexes.

II.4.5 Les points de captage

L'Agence Régionale de Santé (ARS) de la Bretagne a été consultée afin de prendre connaissance des captages d'alimentation en eau potable et des périmètres de protection associés sur ou à proximité du périmètre d'étude immédiat du projet.

Un captage se situe au sud-ouest du projet, au lieudit « Lesliant ». Il est géré par la mairie de Broons et concerne un forage de captage d'eau souterraine.

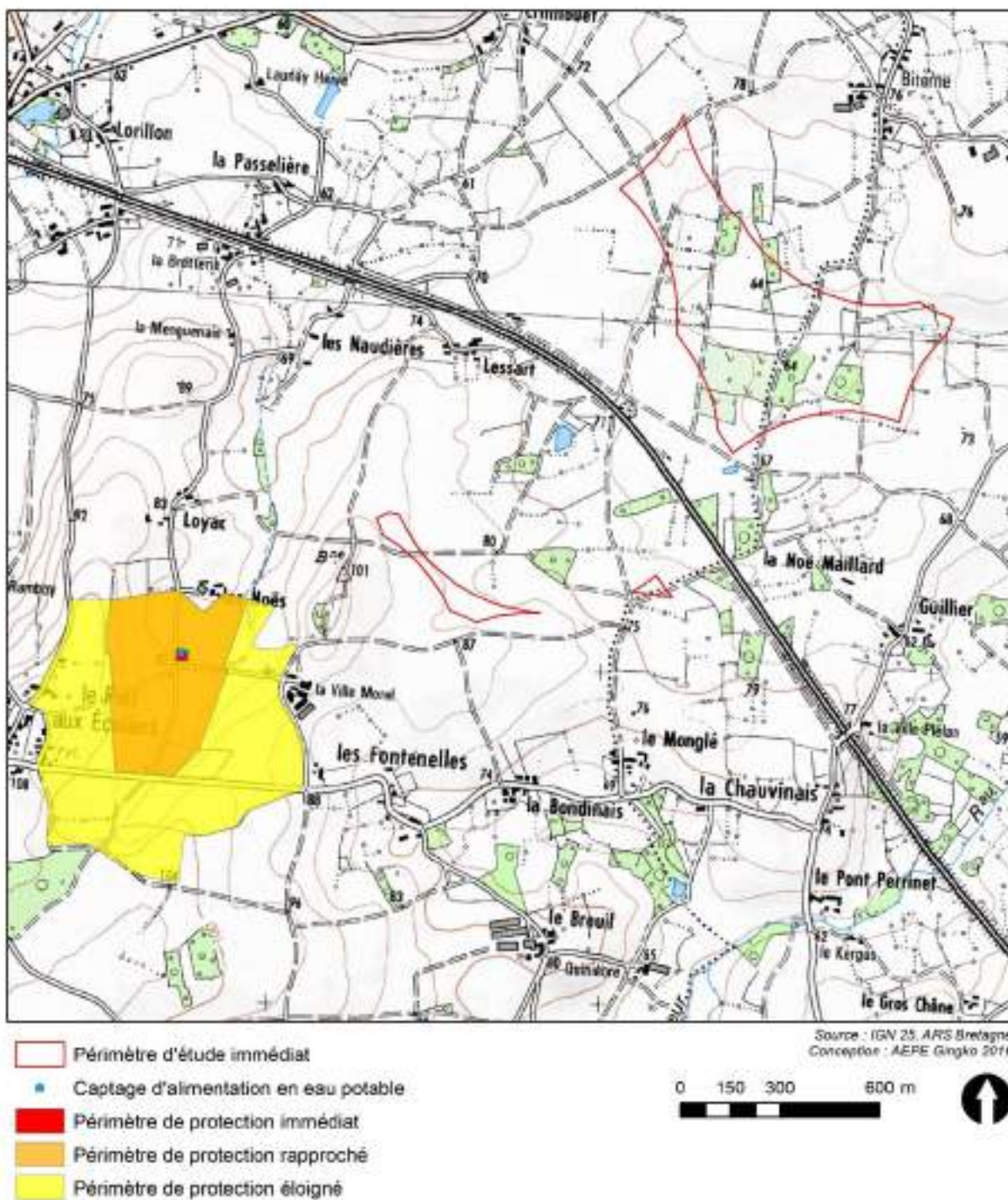
Ce captage fait l'objet de plusieurs périmètres de protection. Toutefois aucun d'eux n'intersecte le périmètre d'étude immédiat du projet.



Carte 13 : Les zones humides du périmètre d'étude immédiat



Photo 6 : Une parcelle de zone humide du périmètre immédiat



Carte 14 : Le contexte hydrologique à l'échelle du périmètre rapproché

II.4.6 La qualité de l'eau

D'après le diagnostic réalisé par le syndicat mixte Arguenon Penthièvre pour le SAGE Arguenon et Baie de la Fresnaye, la qualité de l'eau (données IBGN : indice biologique global normalisé) est globalement bonne sur les bassins versants amont. Les dégradations qualitatives sont observables sur les parties plus aval des cours d'eau et directement imputables à des modifications morphologiques locales.

Une station IPR (Indice poissons en rivière) est également présente sur la Rosette qui s'écoule à 4 km au nord du périmètre immédiat du projet. Les mesures effectuées indiquent une qualité IPR médiocre du fait de la multiplication des plans d'eau qui favorisent le développement d'espèces d'eau calme au sein du cours d'eau. Cet IPR souligne par ailleurs l'absence ou la rareté des poissons migrateurs.

Au niveau du SAGE Rance, Frémur, baie de Beaussais, le périmètre d'étude immédiat est concerné par le petit bassin versant du Frémur dont la qualité écologique des eaux de surface est jugée mauvaise par le SAGE.

Pour les masses d'eau concernées, le SDAGE, en application de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau), définit pour objectifs un bon état chimique pour 2021 et un bon état quantitatif pour 2015. Le bon état a été repoussé à 2021 en raison de l'actuel état médiocre des eaux souterraines attribué en raison des teneurs en nitrates.

Synthèse : le projet devra être compatible avec les grandes orientations du nouveau SDAGE 2016-2021 en vigueur, ainsi qu'avec ceux des SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais » et « Arguenon, baie de la Fresnaye ».

Aucun cours d'eau permanent n'est recensé au sein du périmètre immédiat. Un cours d'eau secondaire est identifié sur la partie est et une partie importante du périmètre d'étude immédiat (zone est) est concernée par des zones humides potentielles. Aucun enjeu lié à la qualité de l'eau n'est recensé sur le périmètre immédiat.

II.5 Les risques naturels

II.5.1 Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle

Sur la commune de Broons, six arrêtés de catastrophe naturelle ont été promulgués.

Type de catastrophe	Date de la catastrophe	Date de l'arrêté
Tempête	Du 15/10/1987 au 16/10/1987	Le 22/10/1987
Inondations et coulées de boue	Du 11/09/1989 au 11/09/1989	Le 05/12/1989
Inondations et coulées de boue	Du 01/07/1995 au 03/07/1995	Le 15/10/1995
Inondations, coulée de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	Du 25/12/1999 au 29/12/1999	Le 30/12/1999
Inondations et coulées de boue	Du 06/05/2000 au 07/05/2000	Le 30/11/2000
Inondations et coulées de boue	Du 11/05/2000 au 11/05/2000	Le 30/11/2000

Tableau 8 : Les arrêtés de catastrophe naturelle répertoriés sur Broons

Sur la commune d'Yvignac-la-Tour, quatre arrêtés de catastrophe naturelle ont été promulgués.

Type de catastrophe	Date de la catastrophe	Date de l'arrêté
Tempête	Du 15/10/1987 au 16/10/1987	Le 22/10/1987
Inondations et coulées de boue	Du 17/01/1995 au 31/01/1995	Le 06/02/1995
Inondations, coulée de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	Du 25/12/1999 au 29/12/1999	Le 30/12/1999
Inondations et coulées de boue	Du 11/05/2000 au 11/05/2000	Le 30/11/2000

Tableau 9 : Les arrêtés de catastrophe naturelle répertoriés sur Yvignac-la-Tour

Synthèse : les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle font mention du risque de tempête et de risques d'inondation et de glissement de terrain principalement liés aux vallées du Frémur et de la Rosette situées en dehors du périmètre d'étude immédiat.

II.5.2 La sismicité

Le zonage sismique de la France, en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011, est défini par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010. Il découpe la France en 5 zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'arrêté du 22 octobre 2010).

Zonage	Aléa sismique	Règle de construction
Zone 1	Très faible	Pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal
Zone 2	Faible	Règles de construction parasismique applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières
Zone 3	Modéré	
Zone 4	Moyen	
Zone 5	Fort	



Figure 11 : Le zonage sismique de la France en vigueur

Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont localisées dans une zone de sismicité faible.

D'après l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », les bâtiments de type 'éolienne' correspondent à la catégorie d'importance III, étant donné qu'il s'agit de bâtiments dont la hauteur dépasse 28 m. Conformément à l'article R.563-4 du Code de l'environnement, le projet est donc soumis aux règles de construction dictées par les normes NF EN 1998-1 septembre 2005, NF EN 1998-3 décembre 2005, NF EN 1998-5 septembre 2005, dites « règles Eurocode 8 » accompagnées des documents dits « annexes nationales » des normes NF EN 1998-1/NA décembre 2007, NF EN 1998-3/NA janvier 2008, NF EN 1998-5/NA octobre 2007 s'y rapportant.

Synthèse : aucun risque important lié à la sismicité n'est recensé sur le site. Toutefois les installations devront répondre aux normes parasismiques en vigueur.

II.5.3 Les risques de mouvements de terrain

Les mouvements de terrain sont recensés sur le site du BRGM (<http://www.bdmvt.net>) pour le département des Côtes-d'Armor. Aucun ne concerne le périmètre d'étude immédiat ou rapproché du projet. Par ailleurs, le site ne présente pas de pente et d'écoulement susceptible d'induire des mouvements de terrain notables.

Synthèse : le risque de mouvement de terrain peut être considéré comme très faible sur le périmètre d'étude immédiat.

II.5.4 Les risques d'inondation et de submersion

Le périmètre immédiat est situé en point relativement haut et ne fait pas l'objet de risque d'inondation répertorié. Les points bas accueillent des écoulements temporaires mais ils se situent en tête de bassin versant et n'induisent donc pas de risque d'inondation ou de submersion important.

Synthèse : le risque d'inondation peut être considéré comme faible sur le périmètre d'étude immédiat.

II.5.5 Les risques liés aux feux de forêt

Le périmètre immédiat ne se situe pas à proximité immédiate de boisements de taille importante qui concentrent les risques de feux de forêt. Le boisement de superficie conséquente le plus proche est le bois d'Yvignac localisé à 2,5 km du périmètre d'étude immédiat. La zone ouest ne présente pas de boisement, seules des haies relictuelles sont encore présentes mais elles n'induisent pas de risque de feu de forêt. La zone est, quant à elle, est pour partie constituée de parcelles faisant l'objet d'une mise en valeur sylvicole (plantation de résineux). Des risques de feu existent pour ces parcelles mais ils sont limités étant donnée la faible dimension de ces boisements et leur gestion sylvicole visant notamment à réduire le risque de feu de forêt.

Synthèse : le risque lié au feu de forêt peut être considéré comme nul sur la zone ouest. Sur la zone est, il est limité aux parcelles boisées et à leurs abords mais reste faible.

II.5.6 Les risques liés aux cavités

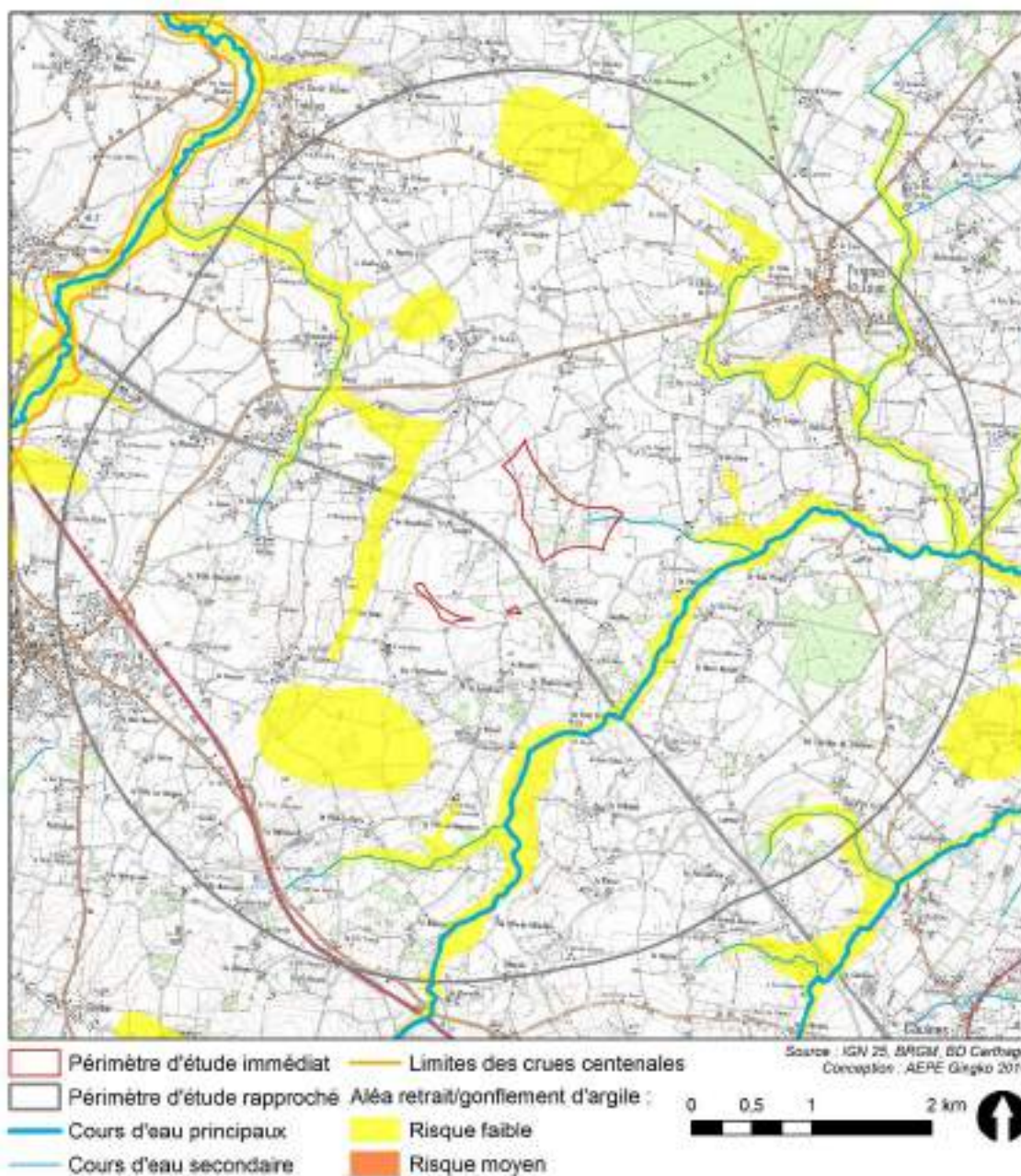
D'après les données du BRGM (www.bdcavite.net), aucune cavité n'est recensée dans le périmètre d'étude rapproché du projet.

Synthèse : aucune cavité n'est répertoriée au niveau de la zone d'étude.

II.5.7 L'aléa retrait/gonflement d'argile

Comme indiqué sur la Carte 15, le périmètre d'étude immédiat n'est pas concerné par l'aléa retrait/gonflement d'argile.

Synthèse : aucun risque lié au retrait/gonflement d'argile n'est répertorié au niveau de la zone d'étude.



Carte 15 : Les risques naturels à l'échelle du périmètre rapproché

II.5.8 Le risque de remontée de nappe

Le périmètre d'étude immédiat est situé en secteur de sensibilité faible à très faible pour le risque de remontée de nappe sur la zone ouest mais en secteur de sensibilité forte à très forte sur la zone est du périmètre immédiat, comme le montre la figure ci-après (source : Carte des remontées de nappes : www.inondationsnappes.fr).

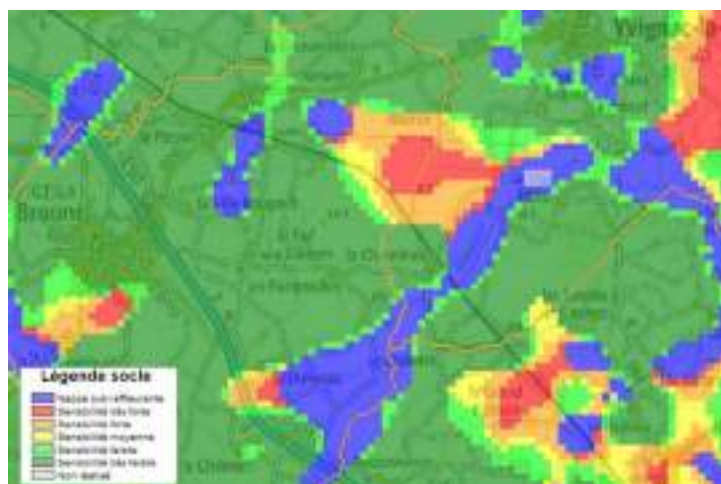


Figure 12 : Le risque de remontée de nappe

Synthèse : la zone est du périmètre immédiat se situe en secteur de sensibilité forte à très forte pour le risque de remontée de nappe nécessitant des mesures constructives adaptées.

II.6 La qualité de l'air

La qualité de l'air sur la région Bretagne est mesurée par l'association Air Breizh. Aucune mesure précise n'a été localement menée dans le périmètre d'étude éloigné. Air Breizh dispose toutefois de stations de mesures continues permettant de dresser un tableau global de la qualité de l'air en Bretagne.

La station de mesures la plus proche du projet est la station "Balzac" de Saint-Brieuc, station urbaine peu représentative du site de Broons et d'Yvignac-la-Tour. La station de mesure de Saint-Malo (35) semble la plus pertinente au regard du contexte rural de la zone d'étude. Toutefois seuls le NO₂ et l'O₃ sont mesurés sur cette station. Ces données seront donc complétées par les mesures sur Saint-Brieuc pour les autres polluants PM. Ces informations seront à relativiser du fait du contexte urbain de ces mesures. Toutes les données décrites ci-après sont issues du bilan d'activité 2014 d'Air Breizh.

Ville	Station	Type de station	NO ₂	O ₃	SO ₂	PM10	PM2.5	HAF	ML
Brest	Pen ar Street		♦	♦					
	Macé		♦	♦		♦	♦		
	Desmoulins		♦			♦			
Fougères	DSTE		♦	♦					
Guipry	Services Techniques					♦	♦	♦	♦
Lorient	Bissonnet		♦	♦		♦	♦		
	CTM		♦	♦					
Quimper	Pommiers					♦			
Rennes	Laënnec		♦			♦	♦		
	Halles		♦						
	St-Yves		♦	♦					
	Pays-Bas			♦			♦	♦	♦
	Triangle				♦	♦			
Saint-Brieuc	Balzac		♦	♦		♦			
Saint-Malo	Courtoisville		♦	♦					
Vannes	Roscarvec		♦	♦					
	UTA			♦		♦	♦		

Tableau 10 : La description des sites de mesures de la qualité de l'air d'Air Breizh au 31/12/2014

Le dioxyde d'azote (NO₂)

Le monoxyde d'azote (NO) est émis par les véhicules, les installations de chauffage, les centrales thermiques, les usines d'incinération d'ordures ménagères, ... Au contact de l'air, ce monoxyde d'azote est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO₂).

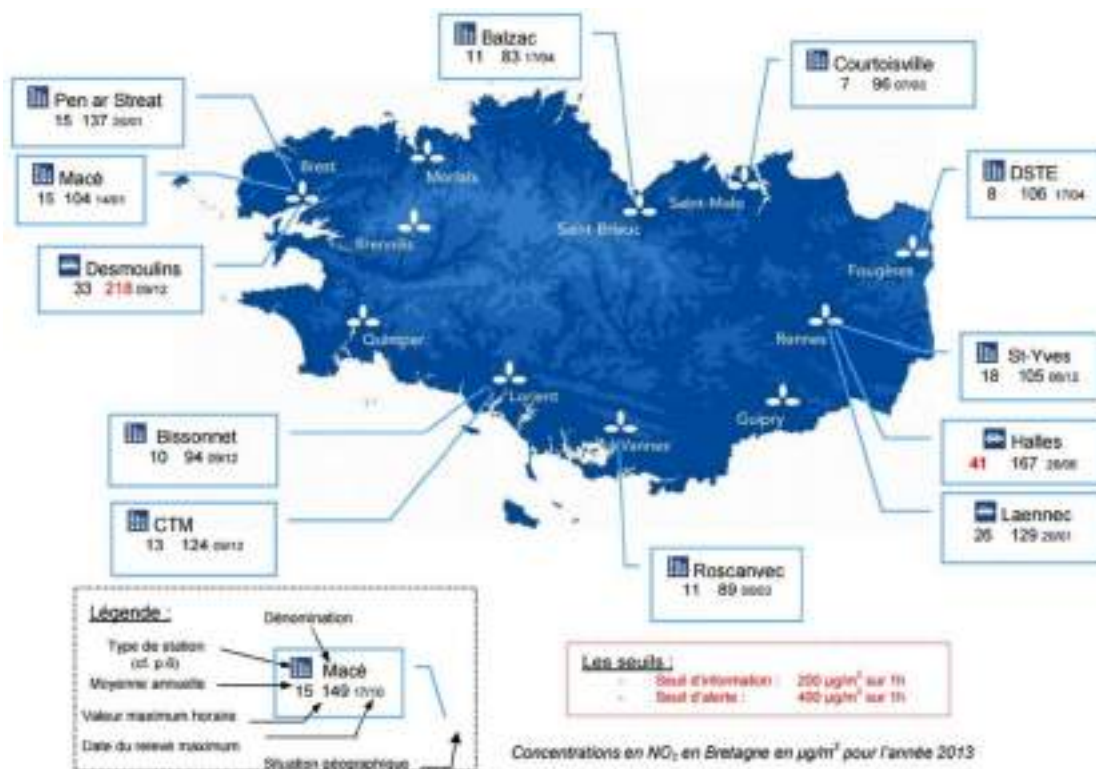


Figure 13 : Les concentrations en NO₂ en µg/m³ en 2013

L'ozone (O₃)

Dans la troposphère (de 0 à 10 km d'altitude), l'ozone est un polluant dit « secondaire ». En effet, il n'est pas directement émis par les activités humaines mais résulte de la transformation chimique dans l'atmosphère de certains polluants dits « primaires » (oxydes d'azote, composés organiques volatils, ...), sous l'effet du rayonnement solaire. En 2014, sur la station de Saint-Malo, la valeur horaire moyenne relevée pour ce polluant était de 62 µg/m³ avec un maximum horaire ponctuel de 144 µg/m³. Ces valeurs respectent le seuil d'information de 180 µg/m³ défini par la réglementation.

Les particules (PM)

Les particules en suspension liées aux activités humaines proviennent majoritairement de la combustion des matières fossiles, du transport routier et d'activités industrielles diverses (incinérations, sidérurgie, ...). Les particules sont souvent associées à d'autres polluants, tels que les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les métaux, ... La toxicité des particules est essentiellement due aux particules de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 µm (PM₁₀), voire à 2,5 µm (PM_{2.5}). Depuis le 1^{er} janvier 2012, le seuil d'information pour les PM₁₀ est de 50 µg/m³. La moyenne annuelle relevée à Saint-Brieuc (22) respecte ce seuil puisqu'elle se situe à 20 µg/m³ en 2014 ; toutefois, ce seuil a été atteint 7 jours en 2014. Les valeurs de PM_{2.5} obéissent aux mêmes variations mensuelles que les PM₁₀, mais elles ne sont pas mesurées à Saint-Brieuc ; sur les stations faisant ces mesures, les moyennes annuelles sur 2014 varient entre 9 et 13 µg/m³ suivant les sites ; elles respectent donc la valeur limite de 26 µg/m³ (pour l'année 2014) et la valeur limite qui passe à 25 µg/m³ en 2015.

La mesure des HAP et des Métaux Lourds à Guipry (35)

La station de mesure rurale de Guipry a intégré le réseau MERA (Mesure et Evaluation en zone Rurale de la pollution Atmosphérique à longue distance) en cohérence avec le programme européen EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) pour le suivi des concentrations de fond en HAP/Métaux Lourds (directive EC/107 2004) et pour la spéciation des PM2.5 (directive EC/50 2008). Les prélèvements de Métaux Lourds et HAP dans l'air ambiant ainsi que la mesure en continu des PM10 et des PM2.5 sont effectifs depuis 2009. Le prélèvement de PM2.5 pour spéciation chimique est effectif depuis 2010 et la mise en place des prélèvements de retombées atmosphériques a eu lieu en 2012. Les résultats figurent dans les tableaux suivants.

Les métaux lourds

Station	Année	Concentrations moyennes annuelles ng/m ³			
		Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
Guipry	2010	0,61	0,12	1,53	3,12
	2011	0,28	0,11	1,15	2,97
	2012	0,24	0,14	1,22	2,10
	2013	0,24	0,11	1,11	2,38
	2014	0,19	0,06	0,87	1,67
Valeurs cibles (sur l'année civile)		6 ng/m ³	5 ng/m ³	20 ng/m ³	500 ng/m ³

Les HAP

Station	Année	Concentration moyennes annuelle ng/m ³
		B(a)P
Guipry	2010	0,13
	2011	0,10
	2012	0,19
	2013	0,09
	2014	0,05
Valeur cible (sur l'année civile)		1 ng/m ³

Les données en rouge montrent une baisse significative des métaux lourds et des HAP en 2014.

Tableau 11 : Les concentrations moyennes annuelles des différents métaux et du B(a)P sont toutes inférieures aux valeurs cibles applicables en France, à compter du 31 décembre 2012.

Aucune donnée plus proche de l'aire d'étude n'est disponible. Toutefois, le site d'étude étant localisé sur un secteur rural, il est possible d'en conclure que les seuils réglementaires pour les polluants listés ci-avant sont respectés.

Synthèse : d'une manière générale, la qualité de l'air n'apparaît pas comme une problématique majeure en Bretagne, les conditions climatiques et le contexte rural aidant à une limitation des teneurs en polluants. Les mesures effectuées à Saint-Brieuc et Saint-Malo confirment la faible sensibilité du secteur avec des concentrations bien souvent fortement inférieures aux seuils réglementaires.

II.7 Les odeurs

Les nuisances olfactives apparaissent comme le deuxième motif de plainte après le bruit et sont ressenties comme une vraie pollution de l'air. Ce sont des préoccupations environnementales croissantes pour les riverains qui exigent le respect de leur cadre de vie et pour les industriels qui cherchent à maîtriser ces nuisances. De multiples activités peuvent être à la source de mauvaises odeurs : l'équarrissage, la fabrication d'engrais, le stockage et le traitement des déchets, la fabrication

de pâte à papier, le raffinage, l'épuration, l'élevage, ... La plupart de ces activités sont soumises à la réglementation sur les installations classées.

Le Code de l'environnement, tel qu'il résulte aujourd'hui de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 31 décembre 1996, reconnaît comme pollution à part entière « toute substance susceptible de provoquer des nuisances olfactives excessives ». La loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées, reprise dans le Code de l'environnement, est le fondement des prescriptions sur les pollutions olfactives inscrites dans l'arrêté ministériel du 2 février 1998 et dans les arrêtés sectoriels.

Les odeurs sont difficiles à caractériser de manière précise, mais il convient de noter que les nuisances olfactives sont rarement associées à des notions de toxicité. Car les odeurs sont le plus souvent perçues à des concentrations très faibles, bien inférieures aux valeurs limites reconnues comme pouvant porter atteinte à la santé.

En milieu rural, la principale source d'odeurs susceptibles de gêner certains riverains émane des élevages. À noter qu'aucune de ces exploitations d'élevage n'est située à moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat et ne constitue un enjeu dans le cadre d'un projet éolien.

Synthèse : aucune source d'émanation d'odeurs susceptibles de gêner certains riverains n'est présente à moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat et ne constitue un enjeu dans le cadre d'un projet éolien.

III- Le milieu naturel

III.1 Les éléments de connaissance et les mesures de protection

III.1.1 *Les zones d'inventaire du patrimoine naturel*

III.1.1.1 Les Zones Naturelles d'intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Lancé en 1982 par le ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est un des principaux outils de connaissance du patrimoine naturel.

Une ZNIEFF est un secteur du territoire pour lequel les experts scientifiques ont identifié des éléments rares, remarquables, protégés ou menacés de notre patrimoine naturel.

Il existe deux types de ZNIEFF :

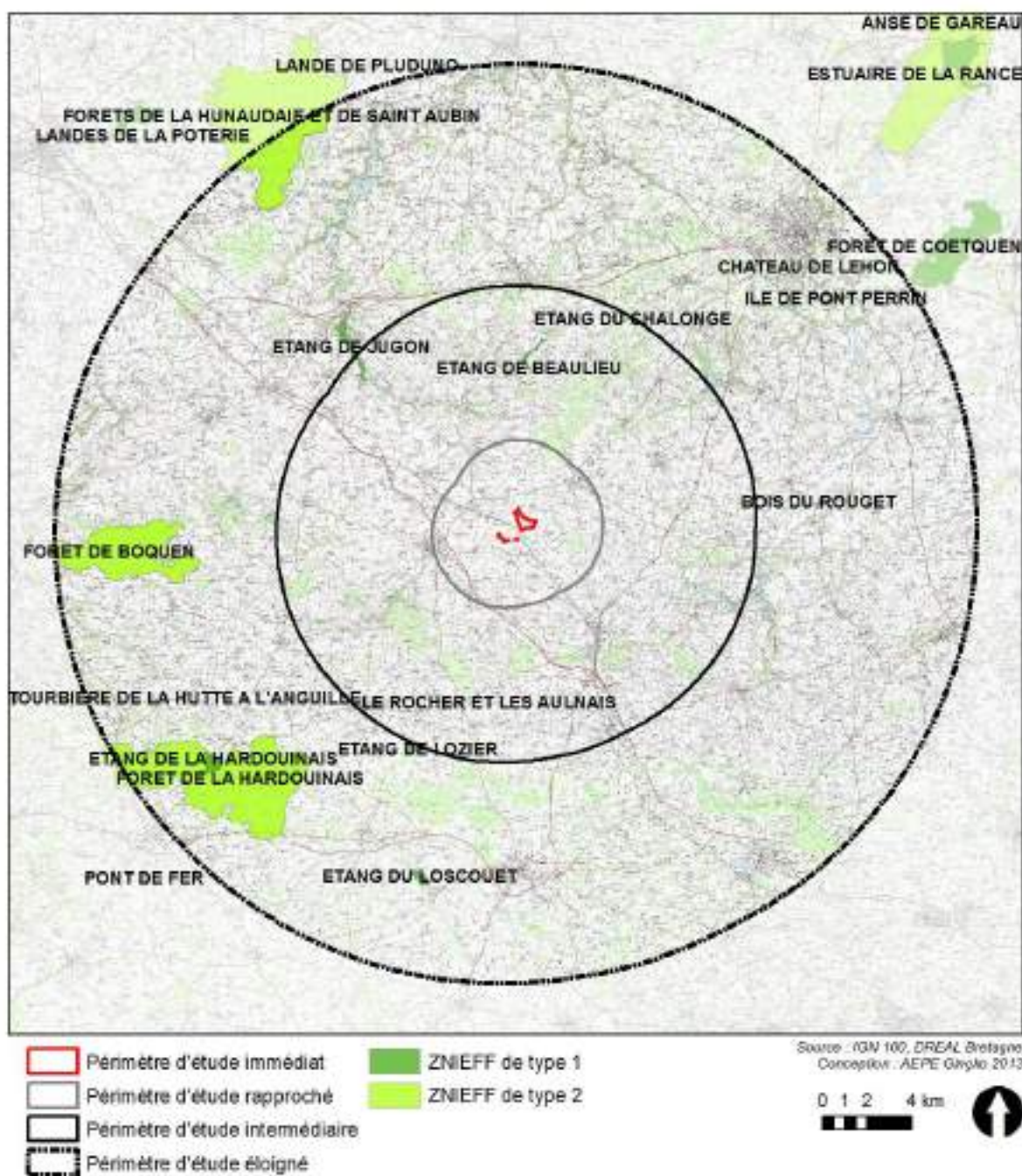
- les ZNIEFF de type I qui comportent des espèces ou des habitats remarquables caractéristiques de la région. Ce sont des secteurs de grande valeur écologique ;
- les ZNIEFF de type II correspondent à de grands ensembles naturels, riches et peu modifiés ou offrant de fortes potentialités biologiques.

L'inventaire ZNIEFF concerne l'ensemble du territoire français. Il est devenu aujourd'hui un des éléments majeurs de la politique de protection de la nature. Il doit être consulté dans le cadre de projets d'aménagement du territoire (document d'urbanisme, création d'espaces protégés, élaboration de schémas départementaux de carrière, projet d'aménagement et de travaux...). Outil de connaissance, l'inventaire ZNIEFF n'est pourtant pas une mesure de protection. Il signale l'intérêt patrimonial d'un espace sans avoir de conséquences juridiques directes.

La Bretagne compte 870 ZNIEFF de 2ème génération.

Ce nouvel inventaire est fondé sur des données naturalistes collectées sur le terrain entre 1982 et 2000, réactualisées entre 2005 et 2009.

La zone d'étude éloignée comporte 12 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2 (Carte 15 : Les zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique présentes au sein du périmètre d'étude éloigné) :



Carte 16 : Les zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique présentes au sein du périmètre d'étude éloigné

III.1.1.2 Les ZNIEFF de type 1

12 ZNIEFF de type 1 sont recensées dans le périmètre éloigné.

N° régional	Intitulé	Distance à la zone d'étude (km)
00000050	ETANG DE BEAULIEU	6,25
00000055	ETANG DE JUGON	8,94
00000541	LE ROCHER ET LES AULNAIS	9,13
00000049	ETANG DU CHALONGE	9,87
00000048	ETANG DE LOZIER	10,11
00000740	BOIS DU ROUGET	12,68
00000047	ETANG DU LOSCOUET	15,39
00460001	ETANG DE LA HARDOUINAIS	16,23
000000786	ILE DE PONT PERRIN	16,47
000000443	CHATEAU DE LEHON	16,80
000000441	LA MOTTE DU PARC	19,93
000000746	FORET DE COETQUEN	19,93

Tableau 12 : Les ZNIEFF de type 1 du périmètre éloigné

III.1.1.3 Les ZNIEFF de type 2

3 ZNIEFF de type 2 sont recensées dans le périmètre éloigné.

N° régional	Intitulé	Distance à la zone d'étude (km)
00460000	FORET DE LA HARDOUINAIS	13,09
04010000	FORET DE BOQUEN	13,55
00050000	FORETS DE LA HUNAUDAIE ET DE SAINT AUBIN	17,42

Tableau 13 : Les ZNIEFF de type 2 du périmètre éloigné

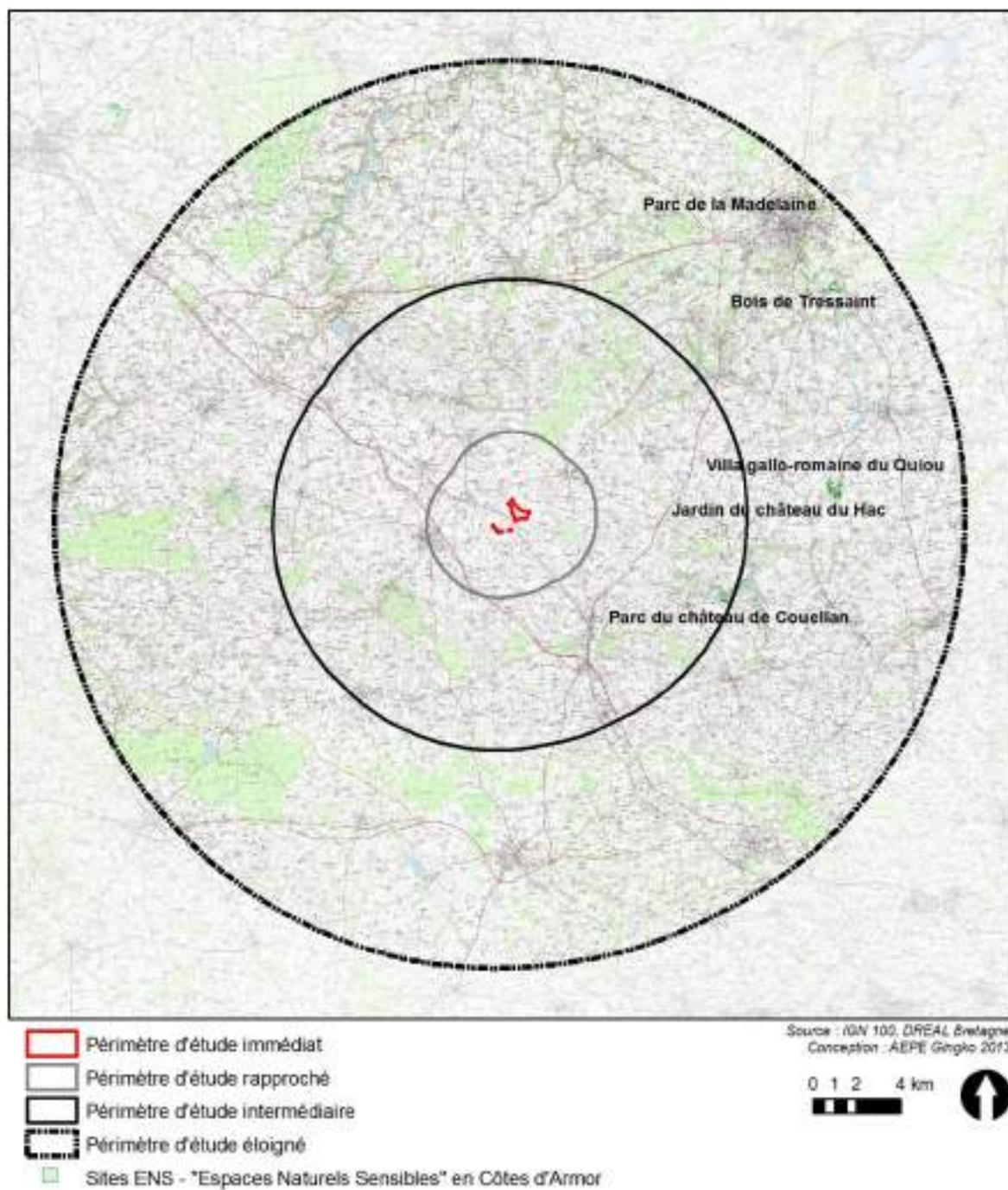
Parmi ces zones, seules 4 ZNIEFF de type 1 se trouvent au sein du périmètre intermédiaire (à moins de 10 km de l'aire d'étude immédiate), et aucune ne se situe à moins de 5 km du projet.

Aucune ZNIEFF n'a fait l'objet de fiche détaillée disponible auprès de la DREAL Bretagne quant à la description des habitats et des enjeux faunistiques et floristiques de la zone.

Synthèse : il n'est pas possible dans l'état actuel des données de savoir sur quelles espèces repose la désignation de ces zones. Les enjeux quant à ces zones ne peuvent donc être définis.

III.1.1.4 Les Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Il n'y a aucune ZICO dans le périmètre éloigné du projet, c'est-à-dire à moins de 20 km de l'aire immédiate.



Carte 17 : Les Espaces Naturels Sensibles du département au sein du périmètre d'étude éloigné

III.1.2 Les Espaces Naturels Sensibles du département

Avec ses 370 kilomètres de rivages et un arrière-pays aux aspects variés, les Côtes d'Armor disposent d'un capital naturel exceptionnel.

Bien que la politique des espaces naturels sensibles ne soit pas obligatoire, le Département des Côtes d'Armor est un acteur de longue date de la protection de la biodiversité (2 M€ en 2014). Plus de 2000 ha ont été acquis dans ce cadre ; chiffre porté à 2 600 si l'on intègre la forêt de Beffou (acquise dans les années 1950) qui a toutes les caractéristiques d'un espace naturel sensible.

50 Espaces Naturels Sensibles ont été acquis par le Département et couvrent une surface de 2 400 ha, comprenant des milieux naturels et paysages variés (landes, marais...). La plupart sont accessibles au public et parcourus par des sentiers facilitant leur découverte.

La zone d'étude éloignée accueille 5 ENS :

- le Parc de la Madeleine (18,5 km) ;
- le Bois de Tressaint (17,5 km) ;
- la Villa gallo-romaine du Quiou (13,9 km) ;
- le jardin du château du Hac (14,2 km) ;
- le parc du château de Couellan (9,5 km). Ce site, le plus proche de la zone d'étude, est inscrit en ENS au titre du caractère remarquable de ses espaces arborés et de la qualité de ce jardin mêlant jardinage à la française et à l'anglaise sur un parc de 5 Ha.

Synthèse : les enjeux naturels sur ces ENS, particulièrement le plus proche de la zone d'étude, ne sont pas précisés à ce stade de leur définition.

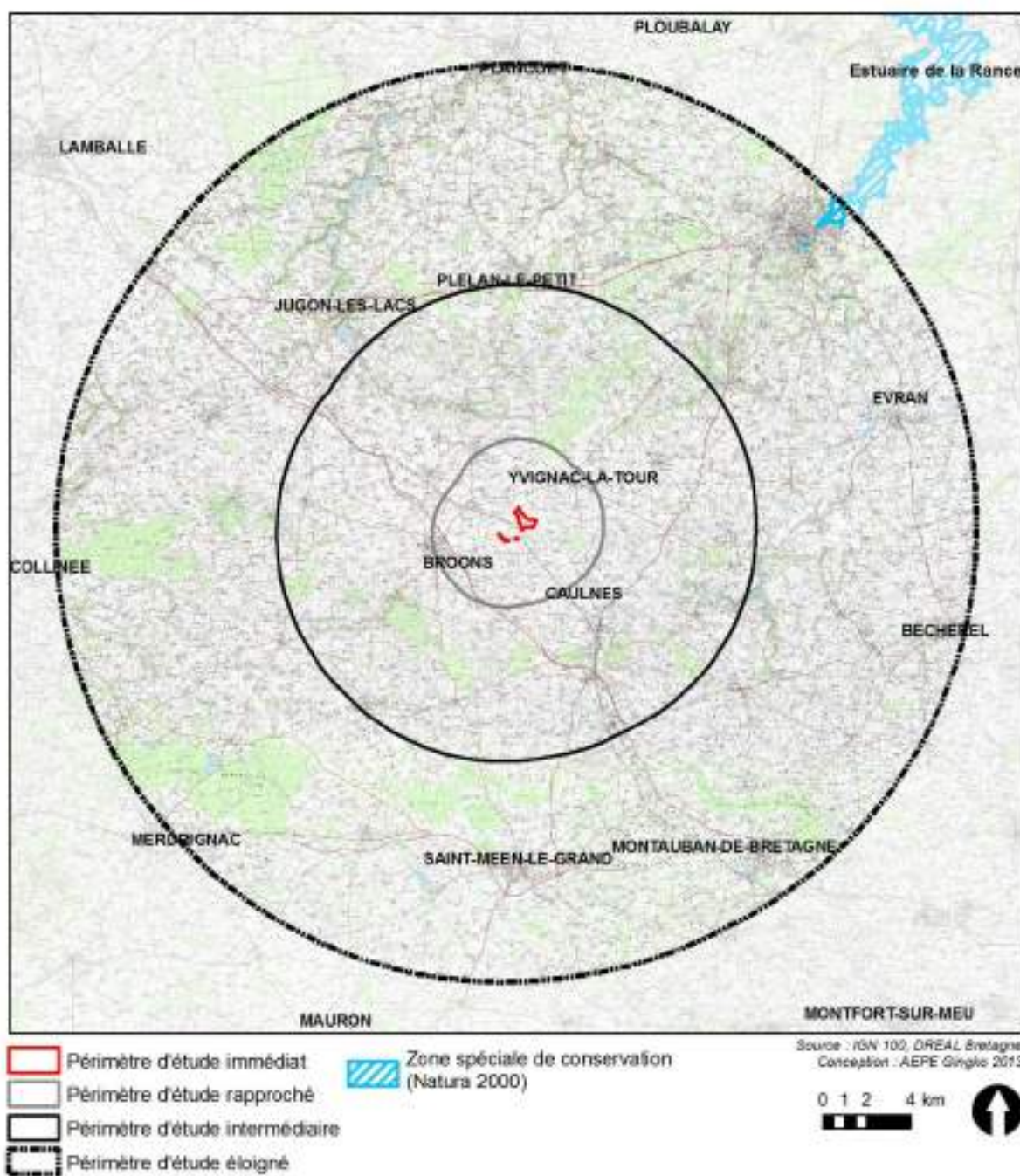
III.1.3 Les sites du réseau Natura 2000

Le Réseau Natura 2000 comprend des sites naturels contenant des habitats et des espèces d'importance européenne en application des directives européennes 2009/147/CE dite Directive « Oiseaux » et 92/43/CEE modifiée dite Directive « Habitats Faune Flore ».

Ce maillage de sites d'intérêt naturel majeur doit permettre la préservation des espèces par leur libre circulation tout en permettant la continuité d'un brassage génétique nécessaire à leur survie. De plus, la préservation et la gestion des habitats naturels sont réalisées de manière à pouvoir préserver ces espèces directement dans leur environnement naturel.

Deux types de sites ont donc été créés, en fonction de la nature du patrimoine naturel remarquable qu'ils contiennent :

- **les zones spéciales de conservation (ZSC)** : il s'agit de zones où les habitats et espèces originaux, spécifiques ou rares d'une zone bio-géographique de l'Europe sont présents. Ces sites sont désignés au titre de la directive « Habitat » (Directive 92/43/CEE du Conseil européen du 21 mai 1992). Les ZSC seront désignées sur la base des SIC lorsqu'ils sont validés par l'Europe ;
- **les zones de protection spéciale (ZPS)** : il s'agit de zones où la conservation des oiseaux sauvages in situ est une forte priorité. Ces sites sont désignés au titre de la directive « Oiseaux » (Directive 2009/147/CE du Conseil européen du 30 novembre 2009).



Carte 18 : Les sites Natura 2000 au sein du périmètre d'étude éloigné

Le site Natura 2000 le plus proche du périmètre d'étude immédiat, et le seul présent dans le périmètre d'étude éloigné, est la ZSC de l'Estuaire de la Rance.

N° national	Intitulé	Distance à la zone d'étude (Km)
FR5300061	ESTUAIRE DE LA RANCE	17,39

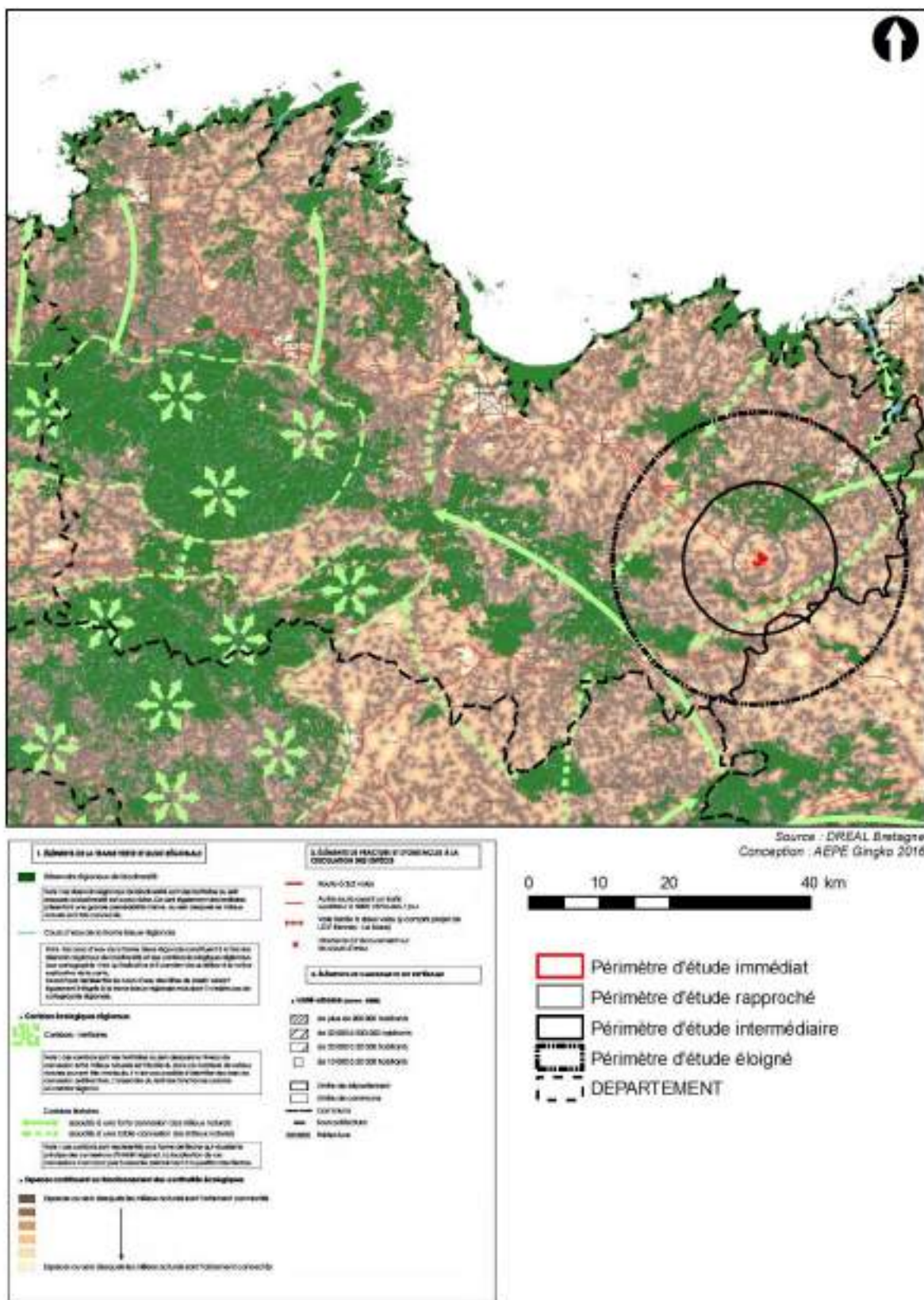
Le site de **l'Estuaire de la Rance** est un ensemble de côtes rocheuses et de coteaux boisés bordant une ancienne ria très large et découpée, avec présence d'importantes vasières localement colonisées par des schorres parcourus de nombreux chenaux. Le secteur retenu présente une portion maritime à régime hydraulique contrôlé par l'usine marémotrice de la Rance ainsi qu'une portion dulcicole en amont de l'écluse du Chatelier.

Les herbiers saumâtres et petites roselières des lagunes liées à d'anciens moulins à marée figurent parmi les habitats prioritaires les plus remarquables du site. A noter également la diversité des habitats du schorre avec en particulier des prés-salés atlantiques accompagnés de végétation annuelle à salicornes et de prairies pionnières à spartines ou graminées similaires.

La Rance maritime est par ailleurs un site d'hivernage majeur pour le Bécasseau variable. Quatre espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent les secteurs boisés plus ou moins clairs ainsi que les abords immédiats de la Rance (Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Petit et Grand Rinolophe). La Loutre d'Europe est présente au sein d'une population isolée sur la Rance et le Couesnon.

Les remparts de Dinan constituent un site de première importance pour la reproduction du Murin à oreilles échancrées. La colonie est composée d'environ 320 femelles ce qui représente 75% de la population bretonne.

Synthèse : c'est la présence de ces espèces de Chiroptères à forte valeur patrimoniale qui attire l'attention dans le cadre du projet. Il s'agit dans la suite de l'étude d'évaluer les échanges possibles d'individus entre le site Natura 2000 de l'Estuaire de la Rance et la zone d'étude concernée par le projet. En revanche, la partie maritime et littorale du site Natura 2000 ne présente pas d'enjeu vis-à-vis du projet.



Carte 19 : Le SRCE - Réservoirs régionaux de biodiversité et corridors écologiques régionaux

III.1.4 *L'occupation des sols et les continuités écologiques*

III.1.4.1 **Le SRCE de Bretagne**

La trame verte et bleue est un outil alliant préservation de la biodiversité, aménagement et gestion durables des territoires. Elle doit contribuer à préserver les écosystèmes et leurs fonctionnalités, qui rendent de nombreux services à l'homme. Sa déclinaison régionale correspond au schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) doit identifier et cartographier au 1/100 000^{ème} les continuités écologiques régionales, constituées de réservoirs de biodiversité (espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée) et les corridors écologiques (assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité).

La trame verte et bleue régionale proposée se décline en deux cartes suivantes :

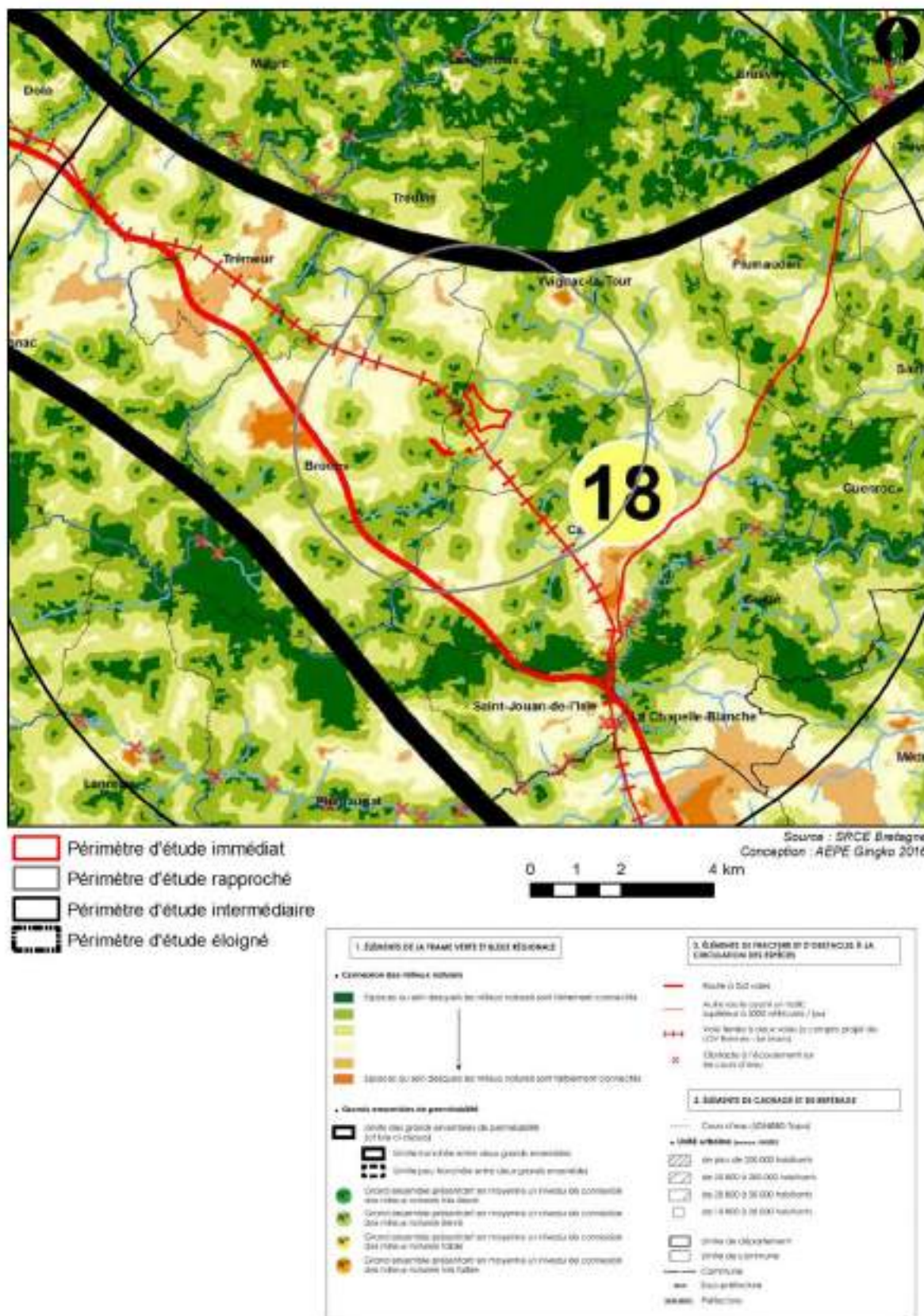
- la carte des réservoirs régionaux de biodiversité et des corridors écologiques régionaux (Carte 18). Ce document identifie les réservoirs régionaux de biodiversité, d'une part, et les corridors écologiques régionaux, d'autre part. Cette carte caractérise également le niveau de connexion entre milieux naturels sur les espaces qui ne sont pas identifiés en réservoirs régionaux de biodiversité ou en corridors-territoires. Cette qualification permet d'appréhender leur contribution au fonctionnement des continuités écologiques régionales. Enfin, ce document fait apparaître les éléments de fracture et les obstacles à la circulation des espèces, reconnus à l'échelle régionale ;
- la carte des grands ensembles de perméabilité (Carte 19). Elle visualise le niveau de connexion entre milieux naturels sur l'intégralité du territoire régional, à partir de la même couche d'information que celle utilisée sur la carte précédente (avec une gamme de couleur différente pour des raisons de lisibilité). En outre, elle identifie les unités territoriales appelées « grands ensembles de perméabilité », définies notamment à partir d'une analyse du niveau de connexion existant entre les milieux naturels. Enfin, elle reprend les éléments de fracture et les obstacles à la circulation des espèces apparaissant sur la première carte.

Le périmètre d'étude rapproché ne se trouve pas au sein d'un réservoir de biodiversité identifié à l'échelle de la région Bretagne. Il se trouve au sud d'un réservoir composé des « reliefs parallèles au littoral entre Couesnon et Penthièvre ». Ce périmètre d'étude n'est pas non plus traversé par un corridor écologique. La matrice de la carte indique au contraire qu'au sein du secteur où se situe le projet, les habitats naturels sont assez faiblement connectés entre eux.

Le périmètre d'étude éloigné se situe dans le grand ensemble de perméabilité appelé « De Rennes à Saint-Brieuc ».

Ce grand ensemble se caractérise à l'échelle paysagère et des activités humaines par :

- un paysage cultivé à ragosses ;
- une pression d'urbanisation et d'artificialisation faible à moyenne tendant à croître le long de la RN 12 et surtout à l'approche des deux cités rennaise et briochine ;
- une orientation des exploitations agricoles : moitié ouest, lait dominant et porcs / moitié est, lait très dominant.



Carte 20 : Le zoom sur les grands ensembles de perméabilité autour du périmètre d'étude rapproché (source : SRCE Bretagne)

Les éléments de la trame verte et bleue régionale pour ce grand ensemble sont :

- **la perméabilité d'ensemble** : territoire présentant une faible connexion des milieux naturels, associée à une large mise en culture et une ouverture du paysage. Ponctuellement, des bourgs et petites villes contribuent à cette faible connexion entre milieux naturels : Broons, Saint-Méen-le-Grand, Montauban-de-Bretagne, Montfort-sur-Meu, Bédée, etc.

Grand ensemble de perméabilité marqué par plusieurs voies de communication fracturantes :

- principalement du fait de son orientation semblable à celle du GEP, de la RN12 axe à 2 x 2 voies Rennes- Brest à laquelle peut être associée la voie ferrée Rennes-Brest ;
 - à l'est, la RN164, axe RN 12-Châteaulin, pour partie aménagée en 2 x 2 voies ;
- **les cours d'eau** : partie moyenne des réseaux hydrographiques du Gouessant, de l'Arguenon et de la Rance + partie moyenne du réseau hydrographique du Meu. Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement ;
 - **les réservoirs régionaux de biodiversité** peu nombreux et de faible extension, associés pour l'essentiel à des boisements (forêt de Montauban, bois sur le secteur de Caulnes et de Médréac) et à des portions de vallées (sous-trames « cours d'eau », « forêts » et « zones humides ») ;
 - **les corridors écologiques régionaux** :
 - la connexion entre le massif du Méné et le plateau du Penthièvre ;
 - la connexion entre les massifs forestiers de Lorge à Brocéliande, d'une part, et les massifs forestiers du nord de l'Ille-et-Vilaine, d'autre part.

Le zoom au 1/100 000^{ème}, à l'échelle préconisée du SRCE, montre en effet que la zone d'étude rapprochée se trouve au sein d'un espace où les milieux naturels sont faiblement connectés mais où subsistent quelques petites taches liées à de petits boisements (sur la bordure extérieure du périmètre d'étude immédiat, à l'ouest). Par ailleurs, la voie ferrée fracture le périmètre rapproché en 2 secteurs distincts.

Synthèse : le SRCE ne permet pas de mettre en évidence d'intérêt particulier du périmètre d'étude en tant que réservoir de biodiversité ou de corridor écologique.

III.1.4.2 La trame verte et bleue locale

Cette partie a pour objectif de faire le lien entre les groupes faunistiques étudiés et les habitats utilisés afin de comprendre les fonctionnalités du site pour les espèces. Pour cela, il convient de se baser sur la perception du paysage en tant que mosaïque composée de tâches d'habitats favorables et de corridors (linéaire ou territoire) qui les relient entre elles. L'habitat est l'ensemble des tâches qu'un organisme va utiliser. En préalable aux propositions de mesures connexes au projet, il est important d'identifier et de cartographier :

- les zones « sources » (réservoirs de populations). Ce sont les milieux où les espèces effectuent tout ou partie de leur cycle de vie ;
- les corridors privilégiés de déplacement. Ce sont souvent les couloirs boisés plus ou moins continus, le réseau bocager, le réseau hydrographique, ... ;
- les barrières naturelles (ex : matrice agricole qui, selon les groupes d'espèces et leur capacité à se mouvoir, peut constituer un milieu difficile à franchir) et d'origine anthropique limitant les déplacements, notamment les infrastructures routières.

Les zones « source »

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces qui présentent un potentiel d'accueil pour la biodiversité et dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, hivernage, ...).

Sur le périmètre d'étude rapproché, ce sont les boisements et les taillis, certes de petites tailles, mais qui constituent une mosaïque de milieux à potentiel écologique. Ces petits boisements sont relativement connectés entre eux par petites unités fonctionnelles, qui sont elles plus isolées les unes des autres.

Ainsi, dans le périmètre d'étude rapproché, il existe 3 petites sous-unités composées comme des puzzles. Ces sous-unités plus ou moins boisées peuvent être complétées par des prairies permanentes qui elles aussi constituent des habitats favorables à l'accueil d'une faune diversifiée.

La trame bleue est très faible, avec seulement un ruisseau cartographié à l'est, le Frêmeur, et un écoulement intermittant à l'ouest.

Les corridors écologiques

Le principal corridor identifié à l'échelle du périmètre d'étude immédiat se situe au sud-est de celui-ci. Il s'agit de corridors liés à la trame verte, essentiellement représentée par les boisements et les haies plus ou moins structurées et connectées, et à la trame bleue, le long du ruisseau Le Frêmeur.

Les barrières aux déplacements

Sur le périmètre d'étude immédiat, les routes et chemins sont peu fréquentés, ils ne constituent donc pas de barrière aux déplacements. En revanche, la zone d'étude est coupée en son milieu par la voie ferrée qui constitue une barrière infranchissable pour la faune, tant le milieu est hostile.

Synthèse : la trame verte et bleue locale est très morcelée et incluse dans une matrice agricole dense. Les zones sources ne sont pas de taille à constituer un fort enjeu pour l'accueil de la biodiversité.

III.2 Les inventaires sur site

Le diagnostic écologique de la zone d'étude immédiate a été réalisé par l'association **AMIKIRO** basée à Kernascléven dans le Morbihan. Leur étude naturaliste présente une photographie de la richesse écologique du site prise à un instant donné, sur une année entre le printemps 2013 et le printemps 2014, pour la flore et les groupes faunistiques suivants : Oiseaux, Chiroptères. Le reste de la faune a fait l'objet d'observations diffuses, réalisées au cours des inventaires plus spécifiques.

III.2.1 Le calendrier d'inventaires

Le but du diagnostic est d'identifier les espèces qui fréquentent le site. Au terme de ce suivi annuel, les résultats forment la base d'une évaluation de l'état initial du site et des enjeux de la zone d'étude quant à la richesse et à l'état de conservation des populations d'espèces patrimoniales en présence.

III.2.1.1 Les inventaires réalisés par AMIKIRO en 2013-2014

L'historique des suivis réalisés sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud (22)

Date	Travaux et suivis réalisés en 2013 et 2014
28 03 2013	Repérage du site, Mise en place des points d'écoute Chiroptères Relevés Amphibiens sur zone Premières observations naturalistes diverses
18 05 2013	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
24 05 2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
25 05 2013	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
31 05 2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
19 06 2013	Relevés et inventaire Floristique.
17 07 2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
16 10 2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
14 11 2013	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
27 11 2013	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
18 03 2014	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
19 03 2014	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
14 04 2014	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune

Suivis menés par Roxane DRUESNE et Arno LE MOUËL.

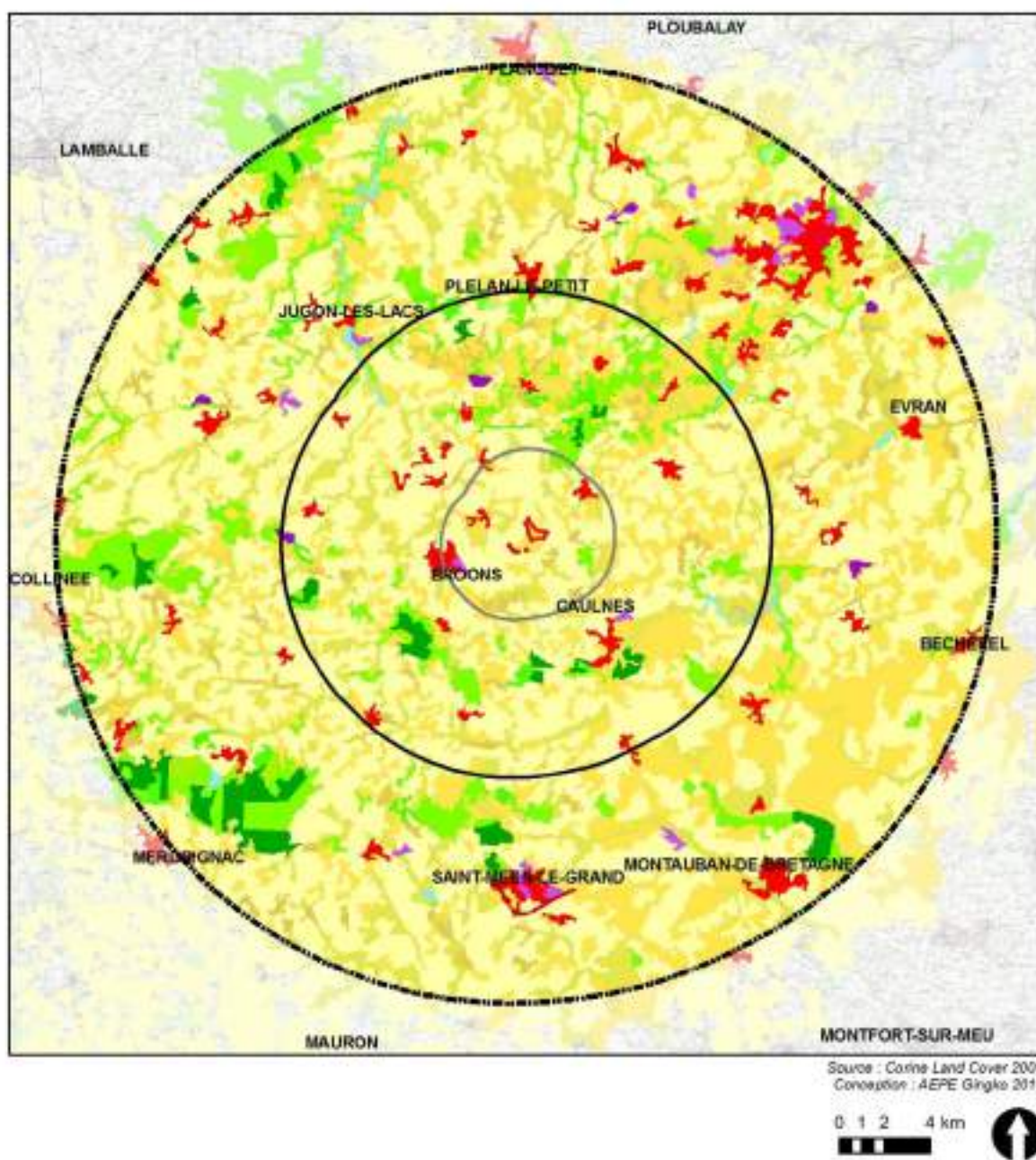
Le printemps 2013 ayant été marqué par des conditions météorologiques particulièrement défavorables, les suivis réalisés à cette période sont assez rapprochés (7 jours d'intervalle). Le choix en effet a été de privilégier des conditions favorables à l'observation des animaux et de leur comportement.

III.2.1.2 Les compléments d'inventaires réalisés par AEPE-Gingko en 2016





Une demande de compléments d'inventaires a été prescrite pour les groupes des chiroptères et de l'avifaune sur la zone d'étude. Les inventaires chiroptères ont débuté en mai et se sont terminés fin octobre. Pour l'avifaune, les suivis ont débuté en juin et se sont terminés fin octobre. L'objectif de ces suivis est de venir compléter les données récoltées en 2013-2014 par AMIKIRO pour les périodes de reproduction et de migration postnuptiale pour l'avifaune et pour tout le cycle d'activité des chiroptères. Ce complément permettra de confirmer ou de redéfinir les enjeux liés aux espèces patrimoniales contactées.

Date	Travaux et suivis réalisés en 2016
26 05 2016	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute pour les Chiroptères
23 06 2016	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute pour les Chiroptères
24 06 2016	Points d'écoute et d'observation de l'Avifaune
21 07 2016	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute pour les Chiroptères
22 07 2016	Points d'écoute et d'observation de l'Avifaune Sondages pédologiques complémentaires zones humides
22 08 2016	Points d'écoute et d'observation de l'Avifaune Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute pour les Chiroptères
29 09 2016	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute pour les Chiroptères
30 09 2016	Points d'écoute et d'observation de l'Avifaune
26 10 2016	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoute pour les Chiroptères
27 10 2016	Points d'écoute et d'observation de l'Avifaune



Suivis menés par Vincent LOMBARD (AEPE-Gingko).






Carte 21 : L'occupation des sols au sein du périmètre d'étude éloigné (Typologie Corine Land Cover)

-  Périmètre d'étude immédiat
-  Périmètre d'étude rapproché
-  Périmètre d'étude intermédiaire
-  Périmètre d'étude éloigné

CORINE Land Cover**Territoires artificialisés - Zones urbanisées**

-  111 : Tissu urbain continu
-  112 : Tissu urbain discontinu


Territoires artificialisés - Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication

-  121 : Zones industrielles et commerciales
-  122 : Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
-  124 : Aéroports


Territoires artificialisés - Mines, décharges et chantiers

-  131 : Extraction de matériaux



Territoires agricoles - Terres arables

-  211 : Terres arables hors périmètres d'irrigation




Territoires agricoles - Prairies

-  231 : Prairies



Territoires agricoles - Zones agricoles hétérogènes

-  242 : Systèmes culturaux et parcellaires complexes
-  243 : Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants


Forêts et milieux semi-naturels - Forêts

-  311 : Forêts de feuillus
-  312 : Forêts de conifères
-  313 : Forêts mélangées

Forêts et milieux semi-naturels - Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée

-  322 : Landes et broussailles
-  324 : Forêt et végétation arbustive en mutation

Surfaces en eau - Eaux continentales

-  512 : Plans d'eau

III.2.2 L'occupation du sol

Le site de Broons et d'Yvignac-La-Tour s'insère dans un environnement dominé par les cultures au sein duquel se trouvent quelques parcelles d'élevage ainsi que des bois et bosquets.

Bien que relativement ouverte et plate dans son ensemble, la zone d'étude reste partiellement boisée. Les haies y sont en revanche devenues rares et discontinues, ne formant plus un réseau dense et homogène. Les bosquets subsistent majoritairement dans le secteur nord du site d'étude (au niveau du périmètre intermédiaire, voir cartographie suivante de l'occupation des sols selon la typologie Corine Land Cover).

Cette dernière est également en grande partie constituée de zones humides.

Les périmètres d'étude immédiat et rapproché sont essentiellement composés de cultures et de parcelles à vocation agricole.



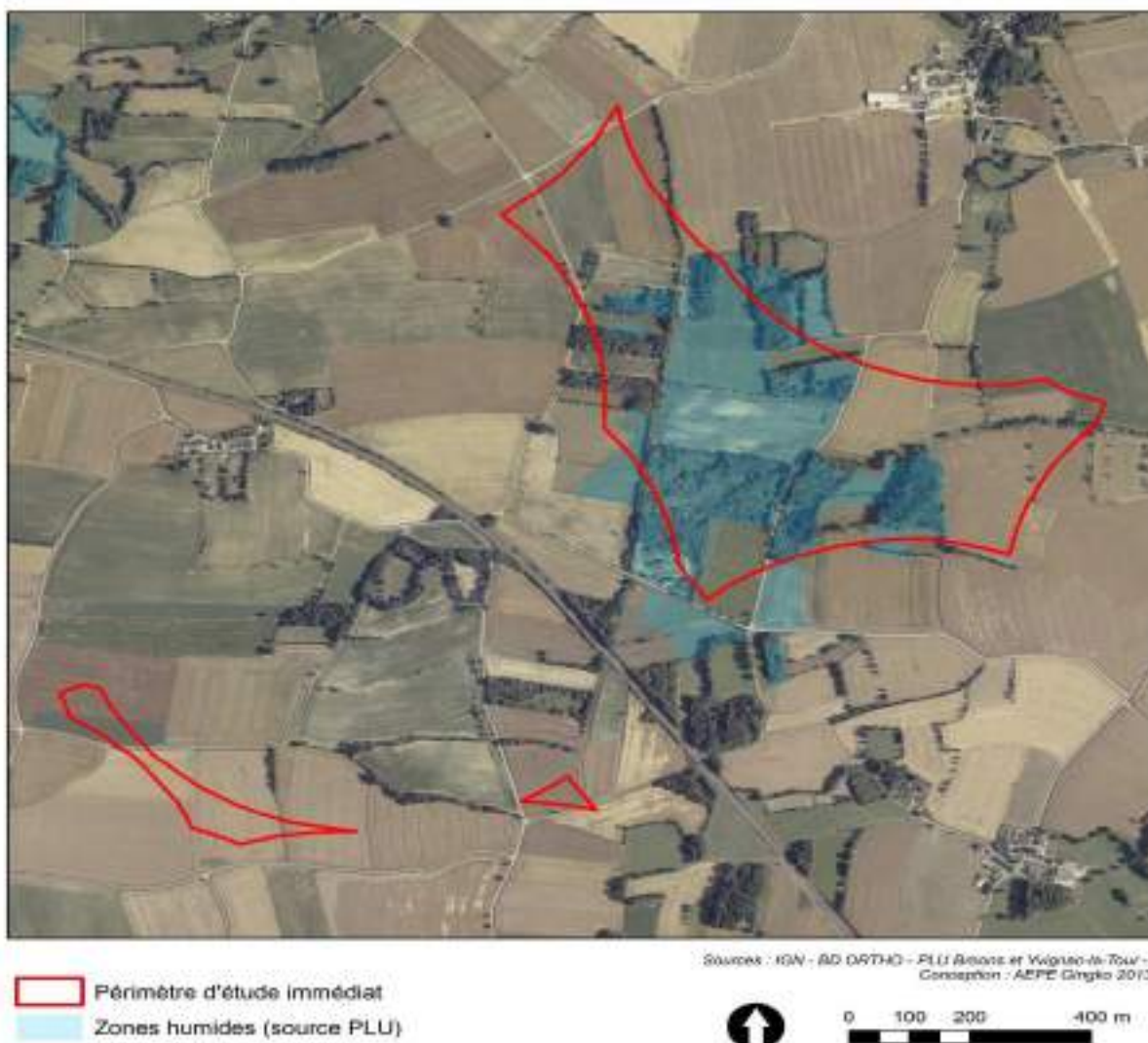
Source : IGN Ortho, RPQ 2012
Conception : AEPE Ghiglo 2016

- Périmètre d'étude immédiat
- Routes départementales
- Voie ferrée
- Cours d'eau
- Mares et étangs
- Haies
- Boisements et taillis
- Prairies permanentes

0 200 400 800 Mètres



Carte 22 : L'occupation des sols au sein du périmètre d'étude rapproché



Carte 23 : La cartographie des zones humides au sein du périmètre d'étude immédiat



Carte 24 : La cartographie des points d'inventaires floristiques

III.2.3 La flore et les habitats

III.2.3.1 Les données bibliographiques du Conservatoire Botanique National de Brest

La base de données eCalluna est un système d'information en ligne sur la flore vasculaire des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire, développé par le Conservatoire botanique national de Brest. Elle constitue l'interface accessible avec laquelle il administre toutes les informations sur la flore vasculaire qu'il récolte. Ainsi, pour chaque commune de la zone géographique d'intervention du CBNB, une liste de données floristiques collectées peut être accessible.

A également été consultée la base de données communales de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) qui intègre non seulement les données du CBNB mais aussi celles issues d'autres sources.

La zone d'étude du projet est située sur la limite entre les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Ainsi, pour ces 2 communes, avec les 2 bases de données de l'INPN et de eCalluna, il a été recensé 321 espèces de flore vasculaire. eCalluna rapporte 177 espèces sur la commune de Broons, 251 sur la commune d'Yvignac-la-Tour. Parmi toutes ces espèces, il convient de relever la présence de :

- Rossolis intermédiaire, seule espèce protégée sur l'ensemble du territoire national ;
- 10 espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne et inscrites sur la liste rouge du Massif Armoricaïn : Muguet, Canche des marais, Epipactis helléborine, Falcaire commun, Orchis moucheron, Rhynchospore blanc, Orchis incarnat, Orchis à fleurs lâches, Laïche à bec et Renoncule tripartite. Aucune ne bénéficie d'un statut de protection national ou régional ;
- à noter également que le Rossolis, la Canche des marais, le Rhynchospore blanc, l'Orchis incarnat, l'Orchis à fleurs lâches et la Laïche à bec sont des espèces inféodées aux sols tourbeux ou paratourbeux ;
- 73 espèces déterminantes de zones humides listées en annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement

La flore locale est donc assez diversifiée et sa patrimonialité est essentiellement liée à des milieux tourbeux ou paratourbeux absents de la zone d'étude du projet.

III.2.3.2 La flore du périmètre d'étude immédiat

Les relevés floristiques réalisés le 19 juin 2013 sur les 6 secteurs retenus ont permis de mettre en évidence la présence de 81 espèces végétales. Aucune n'est protégée au niveau national ou régional. Seule une espèce, la Bruyère vagabonde (*Erica vagans*), est déterminante en région Bretagne pour la désignation des ZNIEFF. Cette classification n'a cependant aucune implication réglementaire et ne saurait à elle seule révéler un quelconque caractère patrimonial.

La Bruyère vagabonde est une espèce communément rencontrée dans les landes thermo-atlantiques

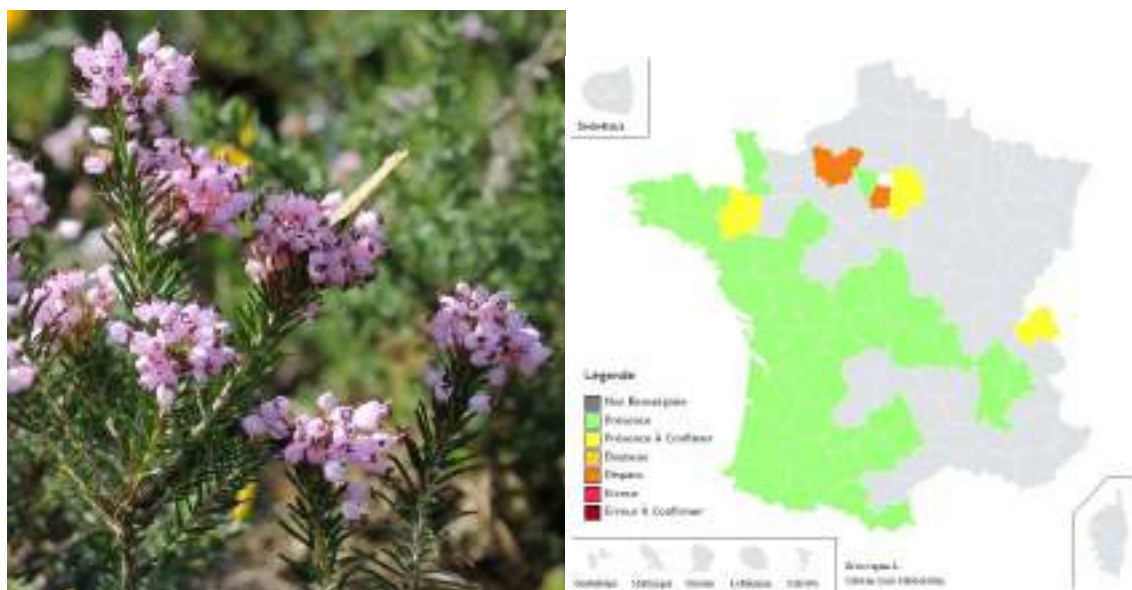


Figure 14 : La Bruyère vagabonde (Sources : Tela Botanica, Marie PORTAS)

À noter la présence de 9 espèces indicatrices de zones humides au titre de l'article R.211-108 du Code de l'environnement (Cf. Annexe 1 : L'inventaire naturaliste). Ces espèces sont présentes sur les relevés A ou E. Pour autant, au regard des autres critères permettant de déterminer les zones humides, seul le relevé E peut être considéré en zone humide.

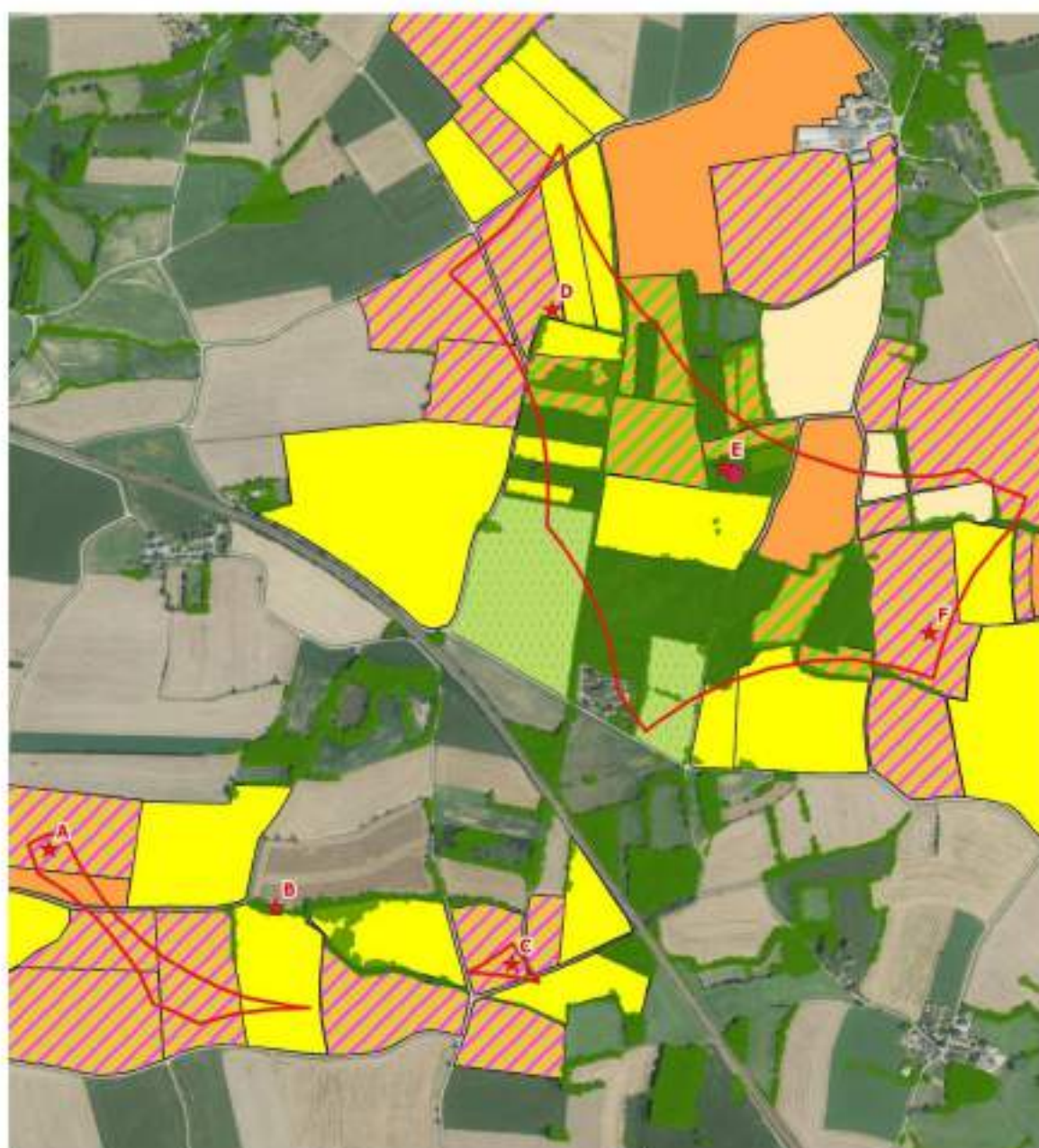
Nom Latin	Nom Français	Famille	Protection nationale, régionale	ZNIEFF Bretagne	Déterminant ZH	A	B	C	D	E	F
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	Astéracées	/	/	/			X			
<i>Avena fatua</i>	Folle avoine	Poacées	/	/	/	X					X
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	Astéracées	/	/	/	X					
<i>Betula pubescens</i>	Bouleau pubescent, blanc	Bétulacées	/	/	/				X	X	
<i>Brassica nigra</i>	Moutarde noire	Brassicaceae	/	/	/			X			
<i>Bromus sterilis</i>	Brome stérile	Poacées	/	/	/	X					
<i>Buxus sempervirens</i>	Buis toujours vert	Buxacées	/	/	/	X					
<i>Calluna vulgaris</i>	Callune	Ericacées	/	/	/					X	
<i>Calystegia sepium</i>	Liseron des haies	Convolvulacées	/	/	oui	X			X		
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	Bétulacées	/	/	/	X					
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	Fagacées	/	/	/		X		X		
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	Chénopodiacées	/	/	/	X					
<i>Cirsium arvense</i>	Chardon des champs	Astéracées	/	/	/	X	X				
<i>Cirsium dissectum</i>	Cirse découpé	Astéracées	/	/	oui	X					
<i>Conium maculatum</i>	Grande ciguë	Apiacées	/	/	/		X		X	X	
<i>Conopodium majus</i>	Conopode dénudé	Apiacées	/	/	/			X			
<i>Consolida regalis</i>	Dauphinelle royale	Renonculacées	/	/	/						X
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	Convolvulacées	/	/	/	X					
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	Bétulacées	/	/	/		X		X		
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	Rosacées	/	/	/		X				
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	Fabacées	/	/	/		X		X		
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	Scrophulariacées	/	/	/	X	X	X	X		
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	Equisetacées	/	/	/					X	

Nom Latin	Nom Français	Famille	Protection nationale, régionale	ZNIEFF Bretagne	Déterminant ZH	A	B	C	D	E	F
<i>Erica tetralix</i>	Bruyère tétragone	Ericacées	/	/	oui					X	
<i>Erica vagans</i>	Bruyère vagabonde	Ericacées	/	oui	/					X	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	Astéracées	/	/	oui					X	
<i>Euphorbia amygdaloïdes</i>	Euphorbe des bois	Euphorbiacées	/	/	/		X				
<i>Festuca pratensis</i>	Fêtuque des prés	Poacées	/	/	/	X			X		X
<i>Festuca sp.</i>	Fêtuque	Poacées	/	/	/	X					
<i>Frangula alnus</i>	Bourdainne	Rosacées	/	/	/					X	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	Oléacées	/	/	/		X				
<i>Fumaria capreolata</i>	Fumeterre grimpante	Fumariacées	/	/	/						X
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumeterre officinale	Papaveracées	/	/	/	X					
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	Rubiacées	/	/	/	X	X		X		X
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet commun	Rubiacées	/	/	/	X					
<i>Hedera helix</i>	Lierre	Araliacées	/	/	/	X			X	X	
<i>Heracleum sphondylium</i>	Grande Berce	Apiacées	/	/	/		X			X	
<i>Hypochoeris radicata</i>	Porcelle enracinée	Astéracées	/	/	/	X					
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	Aquifoliacées	/	/	/	X			X		
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	Juncacées	/	/	oui					X	
<i>Lamium album</i>	Ortie blanche	Lamiacées	/	/	/	X					
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune	Astéracées	/	/	/	X			X		
<i>Lonicera xylosteum</i>	Chèvrefeuille des haies	Caprifoliacées	/	/	/		X		X	X	
<i>Molinia caerulea</i>	Molinie bleue	Poacées	/	/	oui					X	
<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Papaveracées	/	/	/	X					
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	Pinacées	/	/	/					X	
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	Plantaginacées	/	/	/	X		X			
<i>Polygonum persicaria</i>	Renouée persicaire	Polygonacées	/	/	/		X		X		

Nom Latin	Nom Français	Famille	Protection nationale, régionale	ZNIEFF Bretagne	Déterminant ZH	A	B	C	D	E	F
<i>Potentilla sterilis</i>	Potentille faux-fraisier	Rosacées	/	/	/	X				X	
<i>Prunus avium</i>	Merisier	Rosacées	/	/	/		X				
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	Hypolepidacées	/	/	/		X	X	X	X	
<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile	Fagacées	/	/	/				X		
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	Fagacées	/	/	/	X	X			X	X
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	Renonculacées	/	/	/	X		X	X		
<i>Ranunculus ficaria</i>	Renoncule ficaire	Renonculacées	/	/	/	X					
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	Renonculacées	/	/	oui	X					
<i>Robinia pseudacacia</i>	Robinier faux-acacia	Fabacées	/	/	/		X				
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	Rosacées	/	/	/		X				X
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	Rosacées	/	/	/	X	X	X	X	X	X
<i>Rumex acetosa</i>	Grande oseille	Polygonacées	/	/	/	X		X	X		
<i>Rumex acetosella</i>	Petite oseille	Polygonacées	/	/	/		X				
<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	Salicacées	/	/	oui	X	X	X	X	X	
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	Caprifoliacées	/	/	/				X		
<i>Senecio jacobaea</i>	Séneçon Jacobée	Astéracées	/	/	/	X					X
<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun	Astéracées	/	/	/	X					X
<i>Silene dioica</i>	Compagnon rouge	Caryophyllacées	/	/	/		X				
<i>Silybum marianum</i>	Chardon-Marie	Astéracées	/	/	/	X					X
<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	Brassicacées	/	/	/	X					
<i>Solanum dulcamara</i>	Morelle douce-amère	Solanacées	/	/	oui		X				
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	Solanacées	/	/	/	X	X				
<i>Sonchus arvensis</i>	Laiteron des champs	Astéracées	/	/	/	X					
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	Caryophyllacées	/	/	/	X		X			
<i>Tanacetum parthenium</i>	Grande camomille	Astéracées	/	/	/	X					

Nom Latin	Nom Français	Famille	Protection nationale, régionale	ZNIEFF Bretagne	Déterminant ZH	A	B	C	D	E	F
<i>Taraxacum campylodes</i>	Pissenlit, dent de lion	Astéracées	/	/	/	X					
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée	Lamiacées	/	/	/		X	X			
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilleul à grandes feuilles	Tiliacées	/	/	/	X					
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	Fabacées	/	/	/	X		X			
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	Fabacées	/	/	/	X	X	X	X	X	
<i>Ulex gallii</i>	Ajonc de Le Gall	Fabacées	/	/	/					X	
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	Urticacées	/	/	/	X	X		X		X
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée	Fabacées	/	/	/	X					
Nombre Total d'espèces						45	27	14	23	21	12

Tableau 14 : La liste des espèces végétales relevées sur l'ensemble de la zone d'étude par AMIKIRO lors du relevé du 19 juin 201



Légende

- Périmètre d'étude immédiat
- ★ Points d'inventaires floristiques

Habitats (Codes Corine Biotope)

- 37.21 Prairies humides atlantiques * 38.22 - Prairies de fauche
- 38.1 - Pâtures mésophiles
- 38.22 - Prairies de fauche
- 82.3 - Culture extensive (céréales)
- Colza
- Maïs



Boisements et haies

- Landes
- Zone arborée

Carte 25 : L'occupation des sols au sein du périmètre immédiat

III.2.3.3 Les habitats

Les relevés floristiques ont été réalisés sur des entités écologiques représentatives des habitats présents au sein de la zone d'étude, c'est-à-dire une mosaïque d'habitats naturels rélictuels et dégradés dans un contexte agricole dédié à la polyculture et à l'élevage.

Ainsi la détermination des habitats de la zone d'étude a pu être réalisée et cartographiée.

Les relevés floristiques A, C, D, F : les habitats du complexe polyculture élevage

Le relevé A composé de 45 espèces végétales est assez caractéristique des habitats de la zone d'étude qui est marqué par le caractère agricole des parcelles.

➤ Les commensales des cultures

Ainsi, se retrouvent dans cet inventaire des espèces végétales commensales des cultures céréalières extensives (Code Corine 82.3 - Culture extensive) : Morelle noire, Folle avoine, Chénopode blanc, Fumeterre officinale, Coquelicot, Séneçon commun, Laiteron des champs, Vesce cultivée. Ces espèces messicoles sont tout de même communes et le cortège floristique est peu diversifié, témoin de pratiques agricoles relativement intensives, dégradant le cortège tel que décrit dans la bibliographie.

À noter que les plantes messicoles, indicatrices de la qualité des milieux cultivés, font l'objet d'un plan national d'action et sont classées par niveau de précarité. Ainsi, la Folle avoine (*Avena fatua*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*) et le Coquelicot (*Papaver rhoeas*) sont classés parmi les espèces considérées comme abondantes. La Dauphinelle royale (*Consolida regalis*), présente dans le relevé F, est quant à elle listée dans les messicoles à surveiller, sans pour autant avoir de statut patrimonial particulier.

Le cortège des messicoles ne revêt pas ici de caractère patrimonial.

➤ Les milieux prairiaux

Au sein de ce relevé A, sont également présentes des espèces indicatrices de prairies mésophiles (Code Corine Biotope 38, de pâtures ou de fauche) que l'on trouve sur les bordures rases des parcelles cultivées mais aussi au sein des prairies mésophiles de fauche de la zone d'étude (Code Corine Biotope 38.22 - Prairies de fauche des plaines médio-européennes), qu'elles soient temporaires (parcelle cadastrale 0137) ou permanentes (parcelle cadastrale 0133). Ce sont des espèces végétales communes et peu discriminantes pour la détermination des habitats, telles que : Achillée, millefeuille, Marguerite commune, Renoncule rampante, Séneçon Jacobée, Pissenlit, Plantain majeur, Renoncule âcre, Renoncule rampante, Grande oseille, Trèfle des prés, Chardon des champs, Pâquerette, Fétuque des prés, Gaillet commun, Porcelle enracinée.

Les prairies mésophiles de fauche (Code 38.22) ne sont pas présentes dans leur morphologie la plus typique, il manque un certain nombre d'espèces indicatrices du cortège comme par exemple : Berce commune, Brome mou, Fromental.

Les compléments apportés par AEPE-Gingko en 2016 ont permis de mettre en évidence le caractère méso-hygrophiles de certaines parcelles en prairies avec des espèces typiques du cortège des prairies humides atlantiques (Code Corine 37.21) comme le Jonc diffus, le Cirse des marais, le Lychnis fleur de coucou, la Renoncule âcre ou la Fétuque des prés. Les sondages pédologiques réalisés ont permis de confirmer le caractère humide de ces sols. Néanmoins, les cortèges floristiques ne sont pas complets et reflètent la dégradation des milieux dominés par les espèces mésophiles ou ubiquistes.

➤ Les haies

La haie située au nord de la parcelle 0134 a été incluse dans l'inventaire pour sa valeur représentative des haies de la zone d'étude. En effet, elle est composée de différentes essences arborées mais nettement dominée par le Chêne pédonculé, d'espèces arbustives typiques des haies buissonnantes médio-européennes (Ronce commune, Saule cendré, Ajonc d'Europe, Houx) et d'une strate herbacée

indicatrice de sols frais et ombragés (Codes Corine Biotope 31.81 - Fourrés médio-européens sur sol fertile x 37.72 - Franges des bords boisés ombragés) avec des espèces telles que Lierre, Digitale pourpre, Gaillet gratteron, Ortie dioïque, Liseron des haies.

Avec moins d'espèces végétales recensées, les relevés C, D et F présentent les mêmes caractéristiques.

Le relevé floristique B : les haies et les lisières (Code Corine Biotope 37.72 - Franges des bords boisés ombragés)

Le relevé floristique B révèle la présence d'espèces végétales de lisières et de franges boisées (Code Corine Biotope 37.72 - Franges des bords boisés ombragés) et de haies typiques du bocage résiduel breton.

La strate arborée est composée de diverses essences d'arbres de haut jet : Châtaignier, Frêne élevé, Chêne pédonculé.

La strate arbustive est également diversifiée et composée d'espèces communes : Noisetier, Aubépine monogyne, Genêt à balais, Merisier, Églantier, Ronce commune, Saule cendré, Ajonc d'Europe. À noter également la présence du Robinier faux-acacia, espèce indésirable introduite et considérée comme invasive.

La strate herbacée est également typique de ce type d'habitat avec des espèces telles que : Chardon des champs, Digitale pourpre, Gaillet gratteron, Grande Berce, Chèvrefeuille des haies, Silène dioïque, Germandrée, Ortie dioïque.

Du point de vue floristique, ce type d'habitat ne présente aucune valeur patrimoniale. Par ailleurs, les haies de la zone d'étude montrent un cortège floristique incomplet, indice d'une dégradation du fait notamment des modes de gestion (entretien, renouvellement, pratiques agricoles sur les parcelles adjacentes) peut favorables à la biodiversité.

Le relevé floristique E

Le relevé E présente les caractéristiques d'un boisement mixte, assimilé à une Chênaie-hêtraie, dégradé comme en témoigne l'absence de certaines espèces typiques du cortège, dont le hêtre. On y retrouve également des espèces de lisières et de fourrés médio-européens. Cette entité boisée regroupe dans un plus vaste ensemble, une mosaïque de boisements typiques à Chênes et d'autres en évolution avec Saules, Bouleaux et Pins sylvestres.

Au centre de ce boisement, se situe un habitat de type landes atlantiques méso-hygrophiles (Code Corine 31.12 Landes humides atlantiques tempérées à Bruyère ciliée et Bruyère à quatre angles) avec un cortège d'espèces tels que les Ajoncs (*Ulex gallii*, *Ulex europaeus*), les Bruyères (*Erica vagans*, *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*), les Joncs (*Juncus effusus*), la Molinie (*Molinia caerulea*). Néanmoins, il manque à ce cortège un certain nombre d'espèces déterminantes pour pouvoir être considéré comme complet et typique (Avoine de Thore, Gentiane pneumonanthe, Polygala à feuilles de serpolet, Potentielle tormentille, Scirpe gazonnant, Jonc rude, Potentille tormentille, Rossolis à feuilles rondes). Cet habitat bien qu'original au regard de l'ensemble de la mosaïque agricole de la zone d'étude, ne présente aucun intérêt patrimonial.

L'ensemble des habitats de la zone d'étude a ainsi été cartographié et déterminé sur la base des relevés floristiques réalisés par AMIKIRO. Il apparaît que ni les espèces floristiques, ni les habitats ne revêtent d'enjeu patrimonial ou de sensibilité.

III.2.4 L'avifaune

III.2.4.1 Les réglementations et statuts de conservation

- **La Directive Oiseaux**

La directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 liste les espèces d'oiseaux sauvages bénéficiant d'une protection au niveau européen.

Les espèces mentionnées à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.

Les espèces énumérées à l'annexe II partie A, peuvent être chassées dans la zone géographique et terrestre d'application de la directive.

Les espèces énumérées à l'annexe II partie B, peuvent être chassées seulement dans les Etats membres pour lesquelles elles sont mentionnées.

Pour les espèces visées à l'annexe III partie A, la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente des oiseaux vivants et des oiseaux morts ainsi que de toute partie ou de tout produit obtenu à partir de l'oiseau ne sont pas interdits, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.

Les États membres peuvent autoriser sur leur territoire, pour les espèces mentionnées à l'annexe III, partie B, les activités décrites au paragraphe précédent et à cet effet prévoir des limitations, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.

- **La Protection Nationale**

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.

Pour les espèces d'oiseaux citées à l'article 3 de cet arrêté :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des oeufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés.

- **La Liste Rouge Française**

Nouvelle Liste rouge des oiseaux de France métropolitaine de 2016.

Les trois statuts de présence des populations d'oiseaux en France métropolitaine sont :

Population nicheuse : population qui se reproduit en métropole.

Population hivernante : population qui ne se reproduit pas en métropole mais qui y séjourne une partie de l'année en hiver.

Population de passage : population qui ne se reproduit pas en métropole et qui n'y séjourne pas en hiver, mais qui traverse le pays lors de la migration.

Parmi les oiseaux recensés sur le territoire métropolitain, certaines espèces peuvent présenter des populations distinctes correspondant à deux de ces statuts ou aux trois statuts.

- **La Liste rouge régionale**

Liste rouge des Oiseaux nicheurs et migrateurs de la région Bretagne (2015).

- **Les espèces déterminantes ZNIEFF**

La liste des espèces déterminantes ZNIEFF en région Centre (2012).

III.2.4.2 La méthodologie d'inventaire utilisée par AMIKIRO en 2013-2014

Parmi les méthodes de dénombrement existantes, AMIKIRO a choisi celle dite absolue. Cette méthode est utilisée pour inventorier et déterminer un nombre d'individus le plus proche de la réalité pour des populations d'oiseaux rassemblées sur un espace délimité et relativement court dans le temps. La méthode d'échantillonnage utilisée par AMIKIRO durant leur suivi consiste, à 6 dates réparties sur les différentes périodes clés, à parcourir un linéaire bien défini (Carte 25) en notant toutes les observations faites (type IKA). Ce type de protocole permet de récolter des données semi-quantitatives (espèces rencontrées, nombre de contacts, comportement des espèces) et de les localiser relativement précisément sur la zone d'étude.



Carte 26 : La présentation de l'itinéraire parcouru lors des suivis avifaune

III.2.4.3 La méthodologie d'inventaire utilisée par AEPE-Gingko en 2016

Les inventaires avifaunistiques ont été réalisés à l'aide d'IPA (Indices Ponctuels d'Abondance) de Juin à Octobre, à raison d'un passage par mois. La localisation des IPA est présentée sur la Carte 26. Ce type de protocole standardisé fournit des données semi-quantitatives. Il s'agit de relever le nombre de contacts visuels ou sonores enregistrés par l'observateur au niveau de points d'écoute fixes. Ces points d'écoute sont choisis pour être représentatifs de la diversité des habitats présents sur le site.

La durée d'écoute sur chaque point est fixée à 20 minutes. L'étude a été concentrée sur les périodes de nidification et de migration postnuptiale pour venir compléter les données récoltées par AMIKIRO.

Des écoutes de nuit ont également été réalisées afin de détecter les rapaces nocturnes lors des points d'écoute chiroptères.

Une attention particulière a été portée aux espèces patrimoniales et inscrites sur les listes régionales, nationales et internationales, et plus particulièrement les espèces inscrites à la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE).

La carte ci-après localise les points de prospection pour l'avifaune. Au total, 6 points ont été placés de manière à englober le plus d'habitats différents présents et obtenir des données représentatives de la zone d'étude.



Carte 27 : La localisation des points d'écoute et d'observation de l'Avifaune lors du suivi de 2016

Le suivi de l'avifaune nicheuse a pour objectif d'apprécier l'importance du site comme zone de reproduction, d'alimentation, ou de transit pour les populations d'oiseaux. Lorsqu'une espèce est observée durant sa période de reproduction, les critères du tableau ci-après sont utilisés afin d'estimer la probabilité de nidification du taxon sur le site.

NB : le statut local correspond à l'analyse faite par l'ornithologue de l'équipe AEPE-Gingko en fonction des dates d'observation et de la présence de l'espèce sur la zone d'étude, et de la méthodologie exposée dans l'Atlas des Oiseaux nicheurs de France.

Nidification possible
1 - Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
2 - Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
3 - Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction
Nidification probable
4 - Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
5 - Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.
6 - Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
7 - Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).
8 - Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux
9 - Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main)
10 - Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Nidification certaine
11 - Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
12 - Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'oeufs de la présente saison.
13 - Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
14 - Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
15 - Adulte transportant un sac fécal.
16 - Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
17 - Coquilles d'oeufs éclos.
18 - Nid vu avec un adulte couvant.
19 - Nid contenant des oeufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Tableau 15 : Les critères retenus pour l'évaluation du statut de reproduction

III.2.4.4 Les données bibliographiques

Le réseau collaboratif d'observations breton Faune Bretagne (<http://www.faune-bretagne.org/>) recense 37 espèces d'oiseaux sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour en période de nidification depuis 2003 (voir Tableau 16 : La liste des espèces d'Oiseaux recensées dans la bibliographie sur l'aire d'étude rapprochée). Parmi ces espèces, 26 bénéficient d'un statut de protection national, 5 sont déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne, à condition d'être nicheuses, ce qui n'est pas le cas sur la commune, et seul la Linotte mélodieuse, nicheuse à Broons a un statut « vulnérable » au titre de la liste des Oiseaux nicheurs de France.

Synthèse : ces données bibliographiques soulèvent très peu d'enjeux concernant l'avifaune nicheuse détectée aux alentours de la zone d'étude du projet.

III.2.4.5 L'avifaune nicheuse de la zone d'étude

Les inventaires réalisés par AMIKIRO en 2013-2014

Sur les 6 suivis avifaunistiques effectués par l'association AMIKIRO, 4 ont été réalisés en période de nidification : les 18 et 25 mai 2013, le 19 mars et le 14 avril 2014.

Ordre	Nom Français	Nom Latin	Protection européenne	Protection nationale Arr 29 oct 2009	Liste rouge Nicheur France	ZNIEFF Bretagne	Dernière donnée	Statut de nidification local
Passériformes	Accenteur mouchet	Prunella modularis	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Bruant zizi	Emberiza cirulus	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Falconiformes	Buse variable	Buteo buteo	/	Art.3	Nicheur LC	/	2015	
Galliformes	Caille des Blés	Coturnix coturnix	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Chardonneret élégant	Carduelis carduelis	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Choucas des tours	Coloeus monedula	/	Art.3	Nicheur LC	/	2015	
Passériformes	Corneille noire	Corvus corone	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2015	possible
Falconiformes	Epervier d'Europe	Accipiter nisus	Ann I Dir Ois	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Etourneau sansonnet	Sturnus vulgaris	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2003	
Falconiformes	Faucon crécerelle	Falco tinnunculus	/	Art.3	Nicheur LC	/	2015	possible
Falconiformes	Faucon pèlerin	Falco peregrinus	Ann I Dir Ois	Art.3	Nicheur LC	Nicheur ann.1	2008	
Passériformes	Fauvette à tête noire	Sylvia atricapilla	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Charadriiformes	Goéland argenté	Larus argentatus	Ann IIB	Art.3	Nicheur LC	Nicheur ann.2	2003	
Passériformes	Grimpereau des jardins	Certhia brachydactyla	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Grive musicienne	Turdus philomelos	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2003	possible
Ciconiiformes	Héron cendré	Ardea cinerea	/	Art.3	Nicheur LC	Nicheur ann.2	2003	
Strigiformes	Hibou moyen-duc	Asio otus	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	certaine
Passériformes	Hirondelle de fenêtres	Delichon urbica	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Hirondelle rustique	Hirundo rustica	/	Art.3	Nicheur LC	/	2015	possible
Upupiformes	Huppe fasciée	Upupa epops	/	Art.3	Nicheur LC	Nicheur ann.1	2009	

Ordre	Nom Français	Nom Latin	Protection européenne	Protection nationale Arr 29 oct 2009	Liste rouge Nicheur France	ZNIEFF Bretagne	Dernière donnée	Statut de nidification local
Passériformes	Linotte mélodieuse	Carduelis cannabina	/	Art.3	Nicheur VU	/	2003	possible
Apodiformes	Martinet noir	Apus apus	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Merle noir	Turdus merula	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Mésange bleue	Cyanistes caeruleus		Art.3	Nicheur LC	/	2016	possible
Passériformes	Mésange charbonnière	Parus major		Art.3	Nicheur LC	/	2016	possible
Passériformes	Moineau domestique	Passer domesticus	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Corvidés	Pie bavarde	Pica pica	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2016	possible
Columbiformes	Pigeon biset dmestique	Columba livia domesticus	Ann II Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2015	possible
Columbiformes	Pigeon ramier	Columba palumbus	Ann IIA/IIIA Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2015	possible
Passériformes	Pinson des arbres	Fringilla coelebs	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Pouillot véloce	Phylloscopus collybita	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Rougegorge familier	Erithacus rubecula	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Passériformes	Sittelle torchepot	Sitta europaea	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Columbiformes	Tourterelle des bois	Streptopelia turtur	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2003	possible
Columbiformes	Tourterelle turque	Streptopelia decaocto	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	/	2015	possible
Passériformes	Troglodyte mignon	Troglodytes troglodytes	/	Art.3	Nicheur LC	/	2003	possible
Charadriiformes	Vanneau huppé	Vanellus vanellus	Ann IIB Dir Ois	/	Nicheur LC	Nicheur ann.1	2015	

Tableau 16 : La liste des espèces d'Oiseaux recensées dans la bibliographie sur l'aire d'étude rapprochée

Au cours de ces 4 sorties, 36 espèces d'oiseaux ont été contactées en période de reproduction, 14 individus « nicheurs probables » et 14 individus « nicheurs certains » appartenant à 11 espèces différentes ont notamment pu être observés.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nicheurs probables	Nicheurs certains
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	1	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	2
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	6	1
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	1
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	-	1
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	1	4
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	1	3
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	2	1
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	1	1
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	1
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	2	-

Tableau 17 : Les espèces d'oiseaux considérés nicheurs en 2013

Les inventaires complémentaires réalisés par AEPE-Ginkgo en 2016

Au cours des 3 premières sorties, 36 espèces d'oiseaux ont été contactées pendant la période de reproduction, dont 29 espèces avec un statut de nidification « possible », 3 espèces avec un statut de nidification « probable », et 3 autres (Buse variable, Mésange bleue, Tarier pâtre) présentant une nidification certaine. Un couple de buse alertant avec des cris de jeunes a été contacté, ainsi qu'un couple de tarier avec nourrissage de jeunes, et 1 couple de mésange bleue avec jeunes. Le Héron cendré a également été contacté durant cette période mais la zone d'étude ne présente pas d'habitat favorable à sa reproduction.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nicheurs possibles	Nicheurs probables	Nicheurs certains
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	X		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	X		
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X		
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X		
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	X		
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X		
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>			X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>			X
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>			X
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X		
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		X	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X		
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X		
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X		
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	X		
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	X		
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X		
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	X		
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	X		
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X		

Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X		
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X		
Hypolaïs polyglotte	<i>Hipolais polyglotta</i>	X		
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	X		
Caille des Blés	<i>Coturnix coturnix</i>	X		
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	X		
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	X		
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	X		
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X		
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	X		
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X		
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>			
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		X	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>		X	

Tableau 18 : Les différents statuts de nidification des espèces d'oiseaux sur la zone d'étude

III.2.4.6 L'avifaune hivernante et migratrice

Les inventaires réalisés par AMIKIRO en 2013-2014

28 espèces d'Oiseaux ont été contactées en période de migration pré-nuptiale (correspondant également au début de la période de reproduction) et 34 en période de migration post-nuptiale et hivernale (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les inventaires complémentaires réalisés par AEPE-Gingko en 2016

Etant donné le commencement tardif des suivis, seule une partie de la période de reproduction et de la période de migration post-nuptiale a été couverte. 34 espèces d'Oiseaux ont été contactées en période de migration post-nuptiale (correspondant également à la fin de la période de reproduction). Sur ces 34 espèces, seulement 3 espèces ont été observées en comportement de migration (Vanneau huppé, Pluvier doré, Bernache nonnette) et 3 autres espèces en halte sur le site (Traquet motteux, Mésange à longue queue, Etourneau sansonnet).

III.2.4.7 L'analyse des espèces observées

Les inventaires réalisés par AMIKIRO en 2013-2014

Malgré une densité de contacts d'oiseaux moyenne à forte et une diversité avifaunistique relativement bonne au regard de l'environnement agricole dans lequel s'insère la zone d'étude, les espèces rencontrées restent relativement communes pour la région concernée et largement répandues sur le territoire.

Ce sont également des espèces vivant proches des activités humaines. Ainsi, les cortèges les plus représentés sont celui des espèces ubiquistes, celui des milieux agricoles et des cultures et celui du bocage. La composition du peuplement avifaunistique s'explique par le caractère prégnant de l'agriculture sur la zone d'étude.

Le cortège des oiseaux liés aux milieux forestiers et boisés est très peu représenté avec seulement 3 espèces spécialisées sur ces habitats, montrant ainsi la faible attractivité des boisements morcelés et dégradés de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Période pré-nuptiale	Période estivale	Période post-nuptiale et hivernale	Cortège
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X	X	X	Bocage, friches et ourlets
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X		Bocage, friches et ourlets
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		X		Bocage, friches et ourlets
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	X		X	Bocage, friches et ourlets
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X	X		Bocage, friches et ourlets
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		X	X	Bocage, friches et ourlets
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X	X	Bocage, friches et ourlets
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	X	X	X	Bocage, friches et ourlets
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	X			Bocage, friches et ourlets
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X		X	Espaces bâtis et périurbains
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X	X		Espaces bâtis et périurbains
Martinet noir	<i>Apus apus</i>		X		Espaces bâtis et périurbains
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	Espaces bâtis et périurbains
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	X	X	X	Espaces bâtis et périurbains
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X		Espaces bâtis et périurbains
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	X	X	X	Milieux agricoles, cultures
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	X			Milieux agricoles, cultures
Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	X	X	X	Milieux agricoles, cultures
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	X	X	Milieux agricoles, cultures
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	Milieux agricoles, cultures
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	X	X		Milieux agricoles, cultures
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	X	X	X	Milieux agricoles, cultures
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>			X	Milieux agricoles, cultures
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			X	Milieux agricoles, cultures
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			X	Milieux agricoles, cultures
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	X	X		Milieux forestiers et boisés
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X	X	X	Milieux forestiers et boisés
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	X	X		Milieux forestiers et boisés
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X	X	X	Ubiquiste
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X		Ubiquiste
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	X	X	X	Ubiquiste
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		X		Ubiquiste
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	X	X	X	Ubiquiste
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		X	X	Ubiquiste
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		X		Ubiquiste
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	Ubiquiste
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	X		Ubiquiste
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X	X	X	Ubiquiste
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	Ubiquiste
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	X	Ubiquiste
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	Ubiquiste
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X	X	Ubiquiste
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>			X	Zones humides
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>			X	Zones humides

Tableau 19 : La répartition des espèces observées sur la zone d'étude par cortège d'habitat

Sur les 44 espèces d'oiseaux observées sur la zone d'étude (Cf. Annexe 1 : L'inventaire naturaliste), toutes périodes confondues, 31 sont protégées au niveau national au titre de l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009. 11 espèces bénéficient d'un statut de vulnérabilité particulier au niveau national, puisque 3 d'entre elles sont considérées comme vulnérables et 8 comme quasi-menacées en période de nidification. Les espèces considérées comme nicheuses vulnérables au niveau national sont le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, ainsi que le **Verdier d'Europe**. 6 espèces sont déterminantes pour la désignation de ZNIEFF en Bretagne, mais seulement dans le cas où ces espèces sont nicheuses. Sur la zone d'étude, c'est uniquement le cas du **Roitelet à triple bandeau**. Les autres espèces ne sont pas nicheuses sur la zone d'étude et ne revêtent donc pas d'enjeu de conservation particulier. Aucune espèce observée en période de migration sur la zone d'étude n'a de sensibilité particulière pour cette phase du cycle de vie.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Protection européenne Dir. Ois	Protection nationale Arr 29 oct 2009	Liste rouge Française			Liste Rouge Bretagne		ZNIEFF Bretagne	Période prénuptiale	Période estivale	Période postnuptiale et hivernale
					Oiseaux de passage	Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux nicheurs	Oiseaux migrants				
Passériformes	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	/	Art.3		LC	Na	LC		/	X	X	X
Passériformes	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Ann IIB	/	Na	NT	LC	LC	DD	/	X	X	X
Passériformes	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	/	Art.3		LC	Na	LC	DD	/	X		X
Passériformes	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	/	Art.3	DD	LC		NT	DD	Nicheur ann.1	X		
Passériformes	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	/	Art.3	Na	VU	Na	NT		/	X	X	X
Passériformes	Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	/	Art.3	Na	LC		LC		/	X	X	X
Falconiformes	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC	DD	/	X	X	X
Passériformes	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	/	Art.3	Na	VU	Na	LC	DD	/	X	X	
Passériformes	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Ann IIB	/		LC	Na	LC		/	X	X	X
Cuculiformes	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	/	Art.3	DD	LC		LC	DD	/		X	
Passériformes	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Ann IIB	/	Na	LC	LC	LC	LC	/	X	X	X
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	/	Art.3	Na	NT	Na	LC		/	X	X	X
Passériformes	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC	DD	/	X	X	
Passériformes	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	/	Art.3	DD	NT		LC	DD	/		X	
Passériformes	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	/	Art.3	DD	LC		LC	DD	/	X	X	
Galliformes	Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Ann IIB	/		LC	Na	LC	DD	/			X
Passériformes	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Ann IIB	/		LC	Na	LC		/		X	X
Charadriiformes	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Ann IIB	Art.3		NT	Na	VU		Nicheur ann.2	X	X	X
Charadriiformes	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Ann IIB	Art.3	Na	LC	LC	LC	LC	Nicheur ann.2			X
Passériformes	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	/	Art.3		LC		LC		/		X	
Passériformes	Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Ann IIB	/		LC	LC		DD	/	X		X
Passériformes	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Ann IIB	/	Na	LC	Na	LC	DD	/	X	X	
Ciconiiformes	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC	DD	Nicheur ann.2			X
Passériformes	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	/	Art.3	DD	NT		LC	DD	/	X	X	
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	/	Art.3	DD	NT		LC	DD	/		X	
Passériformes	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Ann IIB	/	Na	LC	Na	LC	DD	/	X	X	X
Passériformes	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC	DD	/	X	X	
Passériformes	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC	LC	/	X	X	
Passériformes	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC		/	X	X	X
Passériformes	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC		/	X	X	X
Galliformes	Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	Ann II/III	/		LC		DD		/			X
Piciformes	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC		/	X	X	X

Ordre	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Protection européenne Dir. Ois	Protection nationale Arr 29 oct 2009	Liste rouge Française			Liste Rouge Bretagne		ZNIEFF Bretagne	Période prénuptiale	Période estivale	Période postnuptiale et hivernale
					Oiseaux de passage	Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux nicheurs	Oiseaux migrants				
Piciformes	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	/	Art.3		LC		LC		/		X	X
Passériformes	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Ann IIB	/		LC	Na	LC		/	X	X	X
Columbiformes	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Ann IIA/IIIA	/	Na	LC	LC	LC	DD	/	X	X	X
Passériformes	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC	DD	/	X	X	X
Passériformes	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC		/	X	X	X
Passériformes	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC	DD	Nicheur ann.1	X	X	
Passériformes	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	/	Art.3	Na	LC	Na	LC	DD	/	X	X	X
Passériformes	Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	/	Art.3	Na	NT	Na	LC		/	X	X	X
Columbiformes	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Ann IIB	/	Na	LC		LC		/	X	X	
Passériformes	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	/	Art.3		LC	Na	LC		/	X	X	X
Charadriiformes	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Ann IIB	/	Na	NT	LC	VU	DD	Nicheur ann.1			X
Passériformes	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	/	Art.3	Na	VU	Na	LC	DD	/	X		

Tableau 20 : La liste des espèces d'oiseaux contactées en 2013 et 2014 sur la zone d'étude (Source AMIKIRO)

Légende du tableau n°2

Catégories UICN pour les Listes Rouge Française des oiseaux nicheurs, hivernants et de passages.

- Espèces menacées de disparition de métropole :

CR En danger critique d'extinction

EN En danger

VU Vulnérable

- Autres catégories :

NT Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacée)

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition en France est faible)

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation)

Les inventaires réalisés par AEPE-Gingko en 2016

Malgré une période d'inventaire se restreignant aux phases de reproduction et de migration postnuptiale, ainsi qu'un environnement agricole peu favorable à l'accueil de la biodiversité, la richesse spécifiques du site est relativement bonne. Cependant, les espèces rencontrées restent relativement communes pour la région concernée et largement répandues sur le territoire.

Les espèces rencontrées sont pour la plupart inféodées au milieu transformés par l'activité humaine. En effet, beaucoup d'espèces sont rattachées aux cortèges ubiquistes, bocage et culture, ce qui est cohérent avec l'environnement présent sur la zone d'étude.

La présence d'espèces affiliées aux espaces bâtis s'explique d'une part, par le fait que des bâtiments se situent à proximité de la zone d'étude, et d'autre part, que la zone d'étude présente des habitats potentiels de chasse pour des espèces comme l'Hirondelle rustique ou l'Effraie des clochers à titre d'exemple.

Peu d'espèces du cortège « Milieux forestiers et boisés » sont représentées sur la zone d'étude (seulement 4 espèces). De la même manière que les résultats fournis par AMIKIRO, ces présents résultats mettent en évidence la faible attractivité des boisements morcelés et dégradés sur la zone d'étude.

Nom Latin	Nom Français	Période estivale	Période postnuptiale	Cortèges
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu		x	Bocages, friches, et ourlets
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	x		Bocages, friches, et ourlets
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe		x	Bocages, friches, et ourlets
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	x		Bocages, friches, et ourlets
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	x		Bocages, friches, et ourlets
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	x		Bocages, friches, et ourlets
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée		x	Bocages, friches, et ourlets
<i>Hypolais polyglotta</i>	Hypolais polyglotte	x		Bocages, friches, et ourlets
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	x	x	Bocages, friches, et ourlets
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue		x	Bocages, friches, et ourlets
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	x		Bocages, friches, et ourlets
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	x	x	Bocages, friches, et ourlets
<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre	x	x	Bocages, friches, et ourlets
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	x		Bocages, friches, et ourlets
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	x		Bocages, friches, et ourlets
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	x		Espaces bâtis et péri-urbains
<i>Coloeus monedula</i>	Choucas des tours		x	Espaces bâtis et péri-urbains
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers		x	Espaces bâtis et péri-urbains
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	x	x	Espaces bâtis et péri-urbains
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	x		Espaces bâtis et péri-urbains
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	x		Espaces bâtis et péri-urbains
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	x		Espaces bâtis et péri-urbains
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	x	x	Milieux agricoles, cultures
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	x	x	Milieux agricoles, cultures
<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des Blés	x		Milieux agricoles, cultures
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	x	x	Milieux agricoles, cultures
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse		x	Milieux agricoles, cultures
<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré		x	Milieux agricoles, cultures
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux		x	Milieux agricoles, cultures
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé		x	Milieux agricoles, cultures
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine		x	Milieu forestiers et boisés
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne		x	Milieu forestiers et boisés
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	x	x	Milieu forestiers et boisés
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	x	x	Milieu forestiers et boisés
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		x	Ubiquiste
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte			Ubiquiste
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	x	x	Ubiquiste
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	x	x	Ubiquiste

<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de colchide	x		Ubiquiste
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	x	x	Ubiquiste
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	x	x	Ubiquiste
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	x	x	Ubiquiste
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	x	x	Ubiquiste
<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	x		Ubiquiste
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde		x	Ubiquiste
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	x	x	Ubiquiste
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	x	x	Ubiquiste
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	x	x	Ubiquiste
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	x	x	Ubiquiste
<i>Branta leucopsis</i>	Bernache nonnette		x	Zones humides
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule d'eau	x		Zones humides
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	x	x	Zones humides

Tableau 21 : La répartition des espèces observées sur la zone par cortège d'habitat (AEPE-Gingko, 2016)

Sur les 52 espèces observées sur la zone d'étude pendant toute la période de suivi, 36 espèces sont protégées à l'échelle nationale au titre de l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009. Parmi ces espèces, 3 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux du 2 avril 1979. Il s'agit de la Bernache nonnette, de l'Épervier d'Europe, et de l'Alouette lulu.

9 espèces bénéficient d'un statut de vulnérabilité particulier à l'échelle nationale en tant qu'oiseaux nicheurs. En effet, 5 espèces sont classées comme « vulnérables » sur le territoire national, et 4 comme « quasi-menacées ». Parmi ces espèces figurent le Vanneau huppé, le Pipit farlouse, et le Traquet motteux qui ne sont pas nicheurs potentiels sur la zone d'étude.

5 espèces bénéficient d'un statut de vulnérabilité particulier à l'échelle régionale, également en tant qu'oiseaux nicheurs. Le Bruant jaune et la Mésange nonnette sont considérés comme « quasi-menacés ». Le Pipit farlouse et le Vanneau huppé sont évalués comme « vulnérable », et le Traquet motteux comme « en danger » mais ne sont pas nicheurs potentiels sur le site.

6 espèces sont inscrites dans les listes déterminantes ZNIEFF pour la région Bretagne, mais uniquement si ces dernières sont nicheuses. Sur la zone d'étude, c'est uniquement le cas pour la Caille de blé, qui n'a été contacté qu'une seule fois en période de nidification.

Ordre	Nom Latin	Nom Français	Protection européenne	Protection nationale	Listes rouges françaises			Listes rouge Bretagne		ZNIEFF Bretagne	Période estivale	Période postnuptiale
					Oiseaux de passages	Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux nicheurs	Oiseaux migrateurs			
Passériformes	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	/	x
Passériformes	<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	Ann I Dir Ois	Art.3	/	/	/	/	/	Nicheur ann.1	/	x
Passériformes	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Ansériformes	<i>Branta leucopsis</i>	Bernache nonnette	Ann I Dir Ois	Art.3	/	/	/	/	/	/	/	x
Passériformes	<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	/	Art.3	/	VU	/	NT	/	/	x	/
Falconiformes	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Galliformes	<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des Blés	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	Nicheur ann.1	x	/
Passériformes	<i>Coloeus monedula</i>	Choucas des tours	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	/	x
Strigiformes	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	/	/
Passériformes	<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	x
Strigiformes	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	/	x
Falconiformes	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Ann I Dir Ois	Art.3	/	/	/	/	/	/	/	x
Passériformes	<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	x
Galliformes	<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de colchide	Ann IIA/IIIA Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	/
Falconiformes	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	/	Art.3	/	NT	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	/
Passériformes	<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	/	Art.3	/	NT	/	/	/	/	x	/
Passériformes	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	/
Galliformes	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule d'eau	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	/
Passériformes	<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	/	x
Passériformes	<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	/	x
Ciconiiformes	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	/	Art.3	/	/	/	/	/	Nicheur ann.2	x	x
Passériformes	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	/	Art.3	/	NT	/	/	/	/	x	x
Upupiformes	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	/	Art.3	/	/	/	/	/	Nicheur ann.1	/	x
Passériformes	<i>Hipolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	/
Passériformes	<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	/	Art.3	/	VU	/	/	/	/	x	x
Apodiformes	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	/	Art.3	/	NT	/	/	/	/	x	/
Passériformes	<i>Turdus merula</i>	Merle noir	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	/	x
Passériformes	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	/	Art.3	/	/	/	NT	/	/	x	/
Passériformes	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	/
Piciformes	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Piciformes	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	/
Passériformes	<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	/	x

Columbiformes	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Ann IIA/IIIA Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	/	Art.3	/	VU	/	VU	/	/	/	x
Charadriiformes	<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	Ann II/III Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	/	x
Passériformes	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Passériformes	<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre	/	Art.3	/	NT	/	/	/	/	x	x
Columbiformes	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	Ann IIB Dir Ois	/	/	VU	/	/	/	/	x	/
Columbiformes	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	Ann IIB Dir Ois	/	/	/	/	/	/	/	x	/
Passériformes	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	/	Art.3	/	NT	/	EN	/	Nicheur ann.1	/	x
Passériformes	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	/	Art.3	/	/	/	/	/	/	x	x
Charadriiformes	<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	Ann IIB Dir Ois	/	/	NT	/	VU	/	Nicheur ann.1	/	x
Passériformes	<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	/	Art.3	/	VU	/	/	/	/	x	/

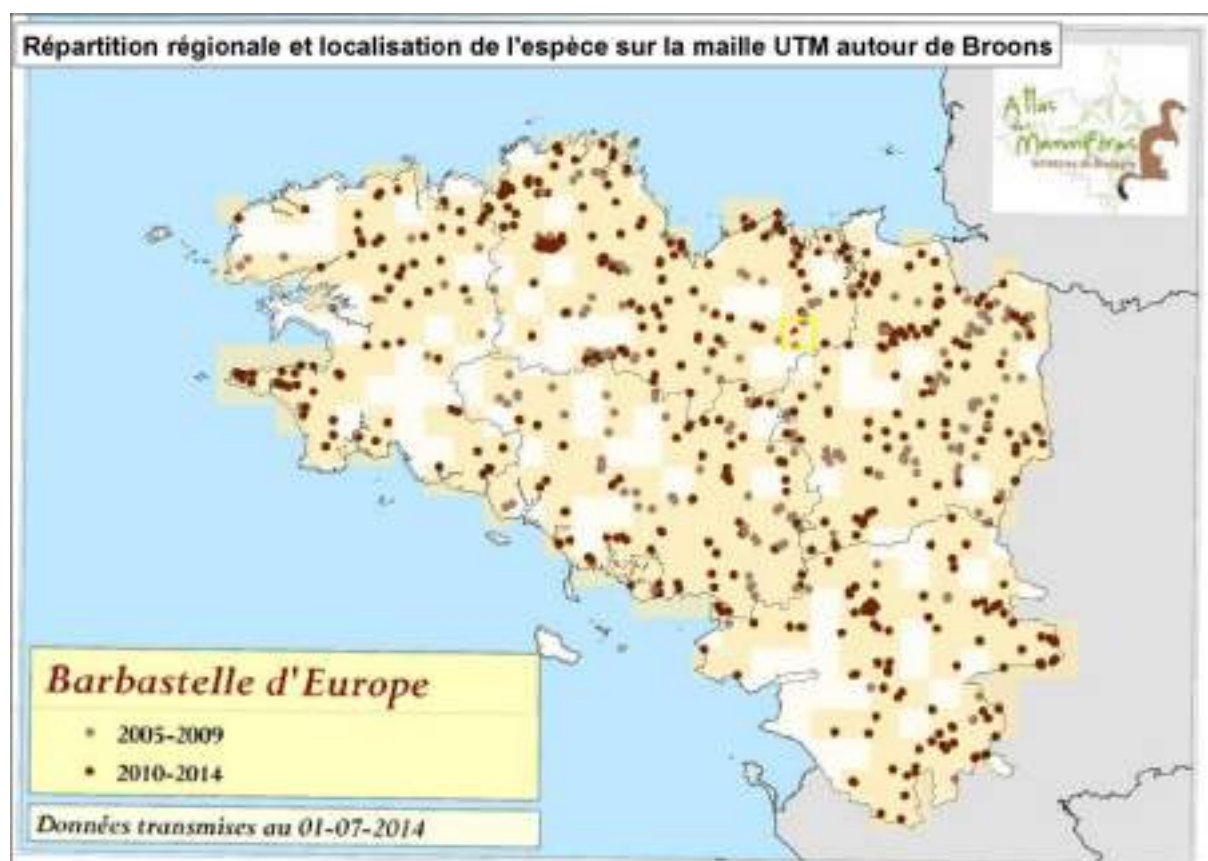
Tableau 22 : La liste des espèces d'oiseaux contactées en 2016 sur la zone d'étude (AEPE-Gingko, 2016)

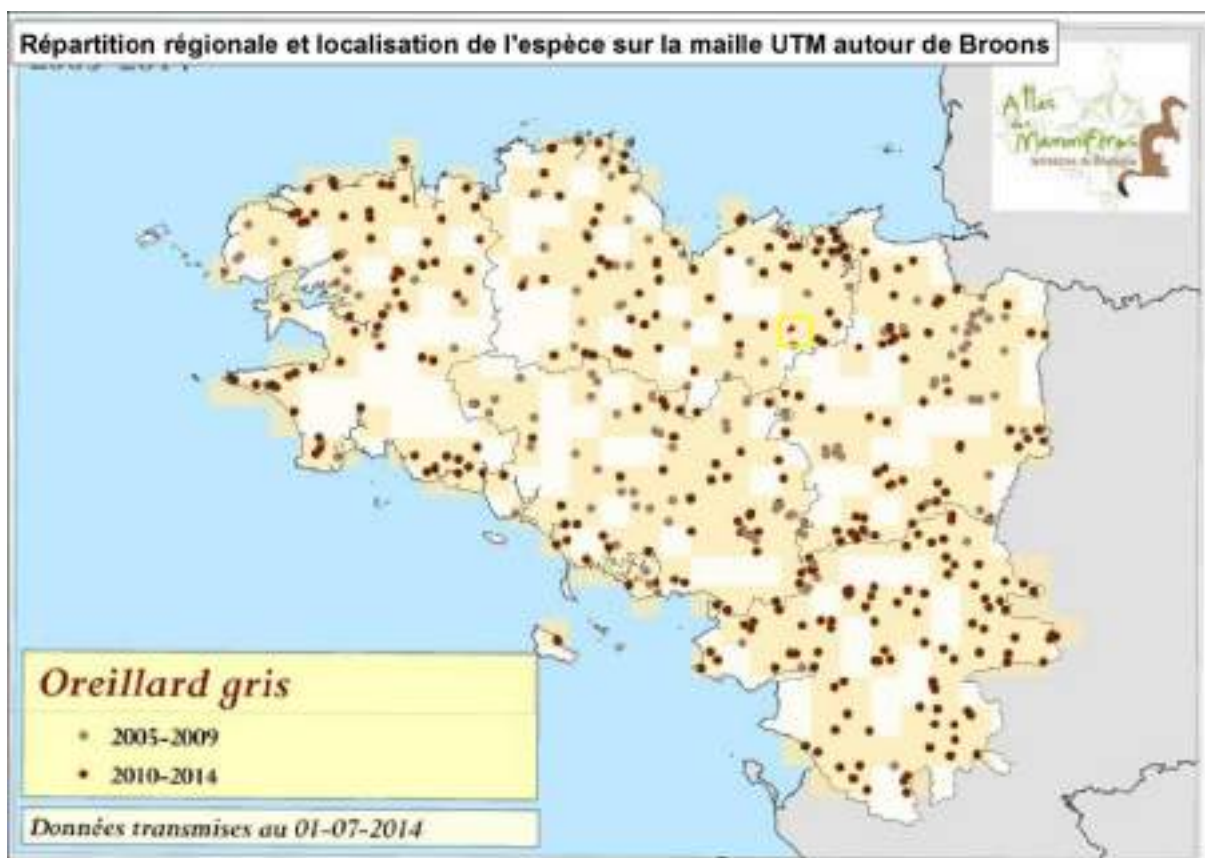
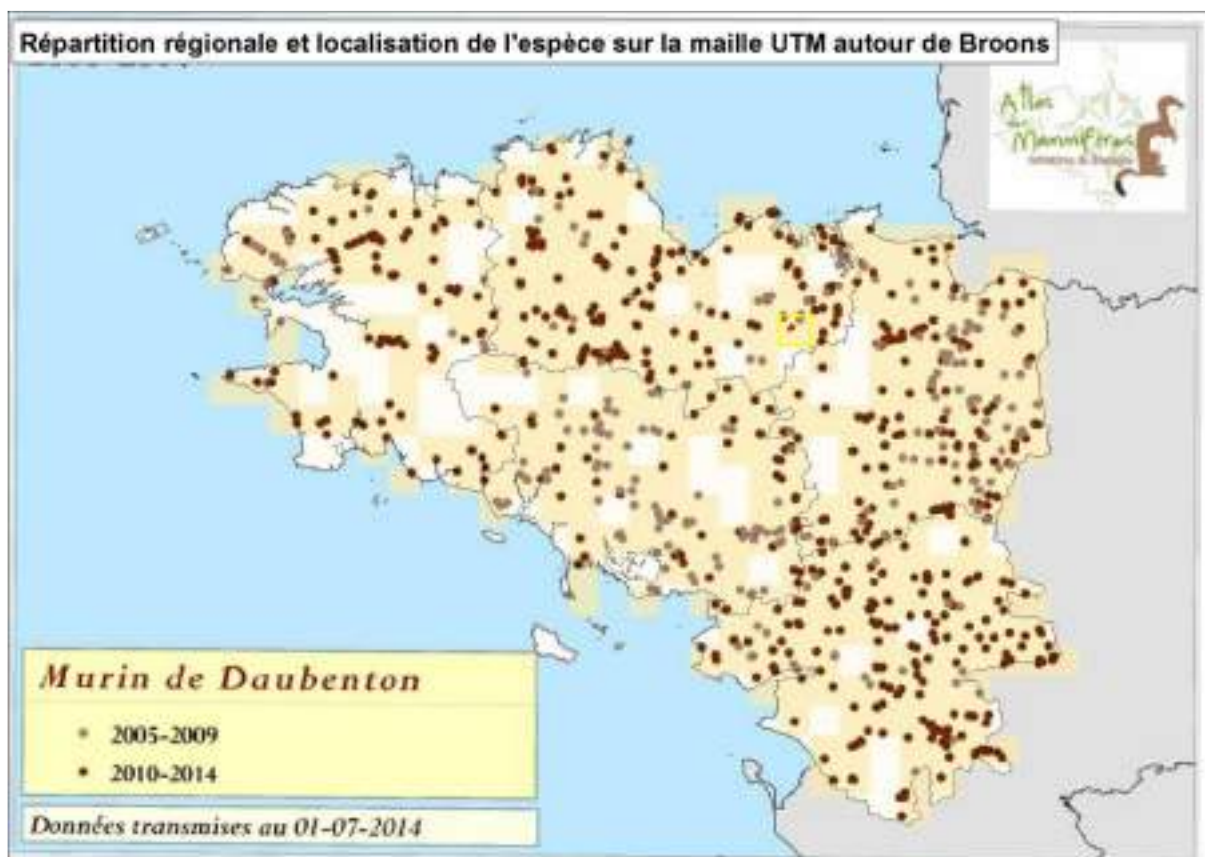
III.2.5 Les chiroptères

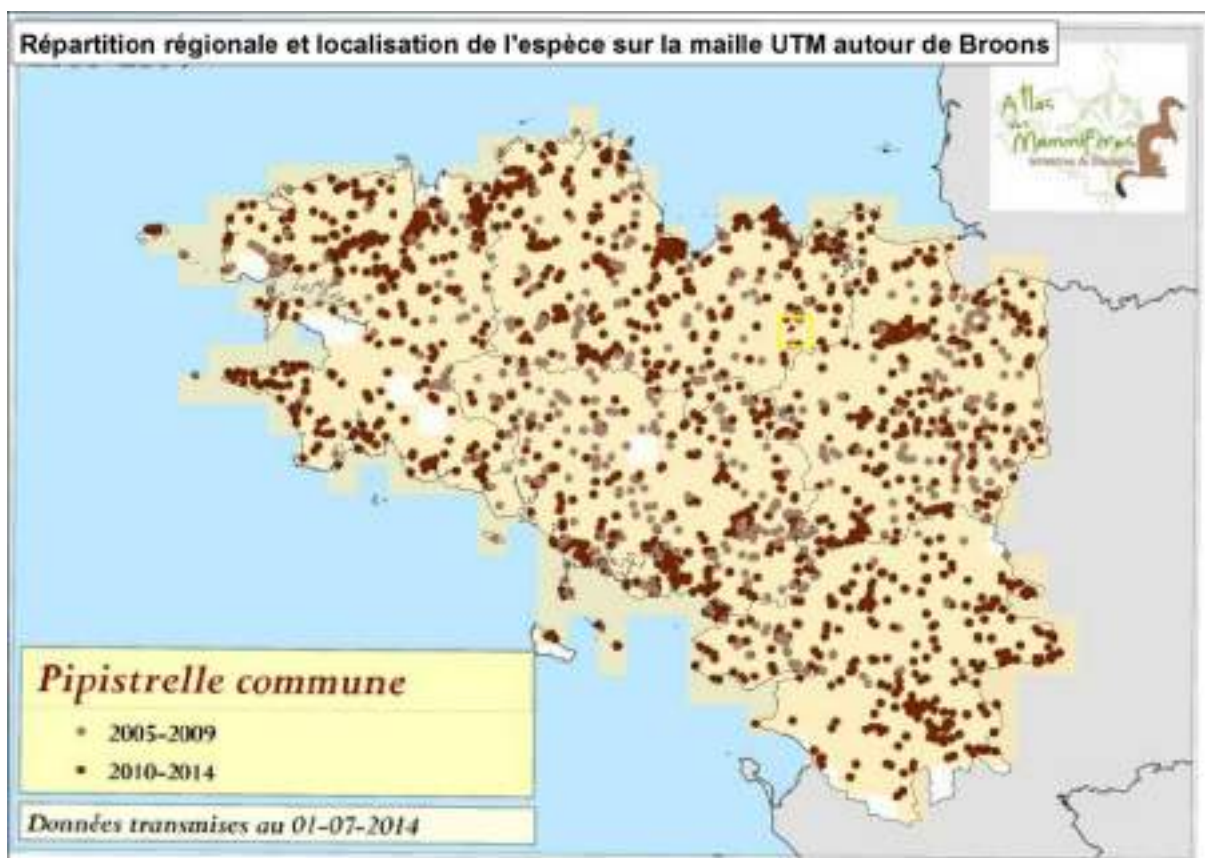
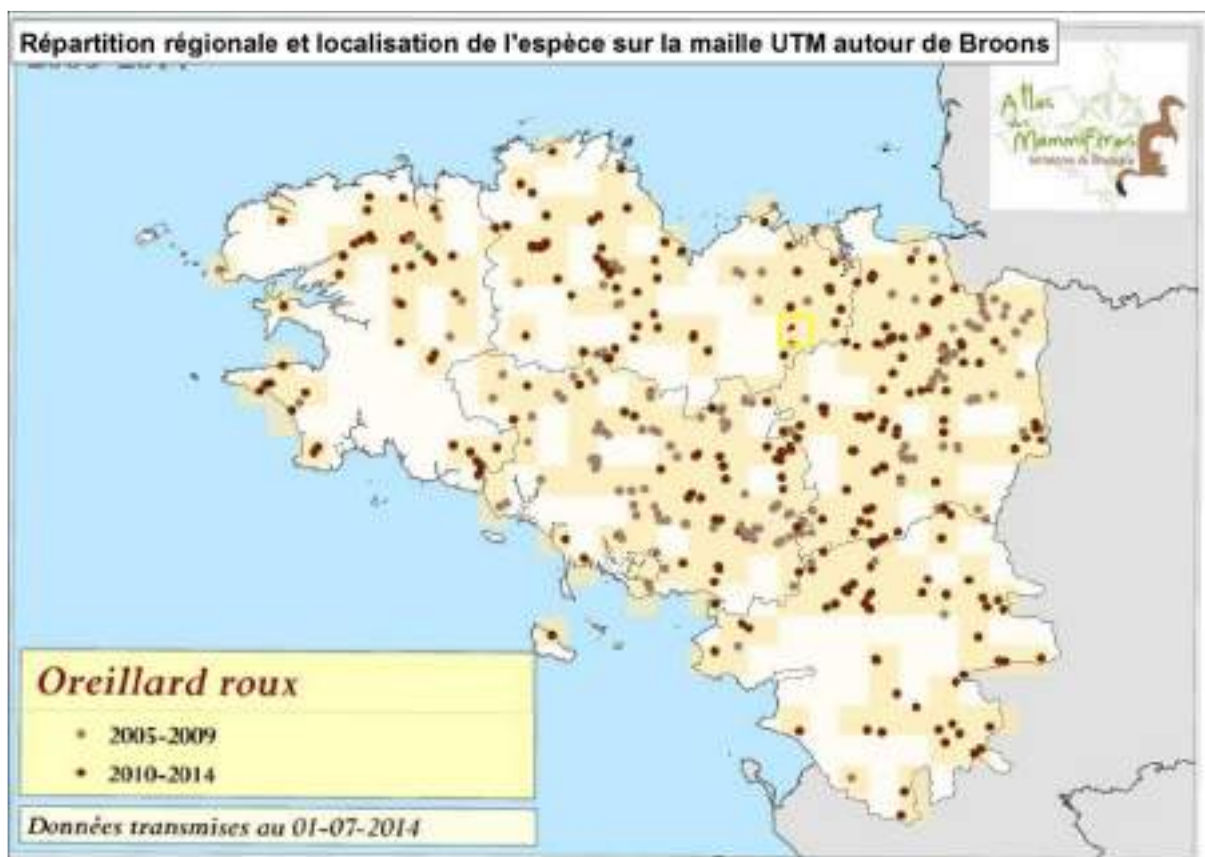
III.2.5.1 Les données bibliographiques

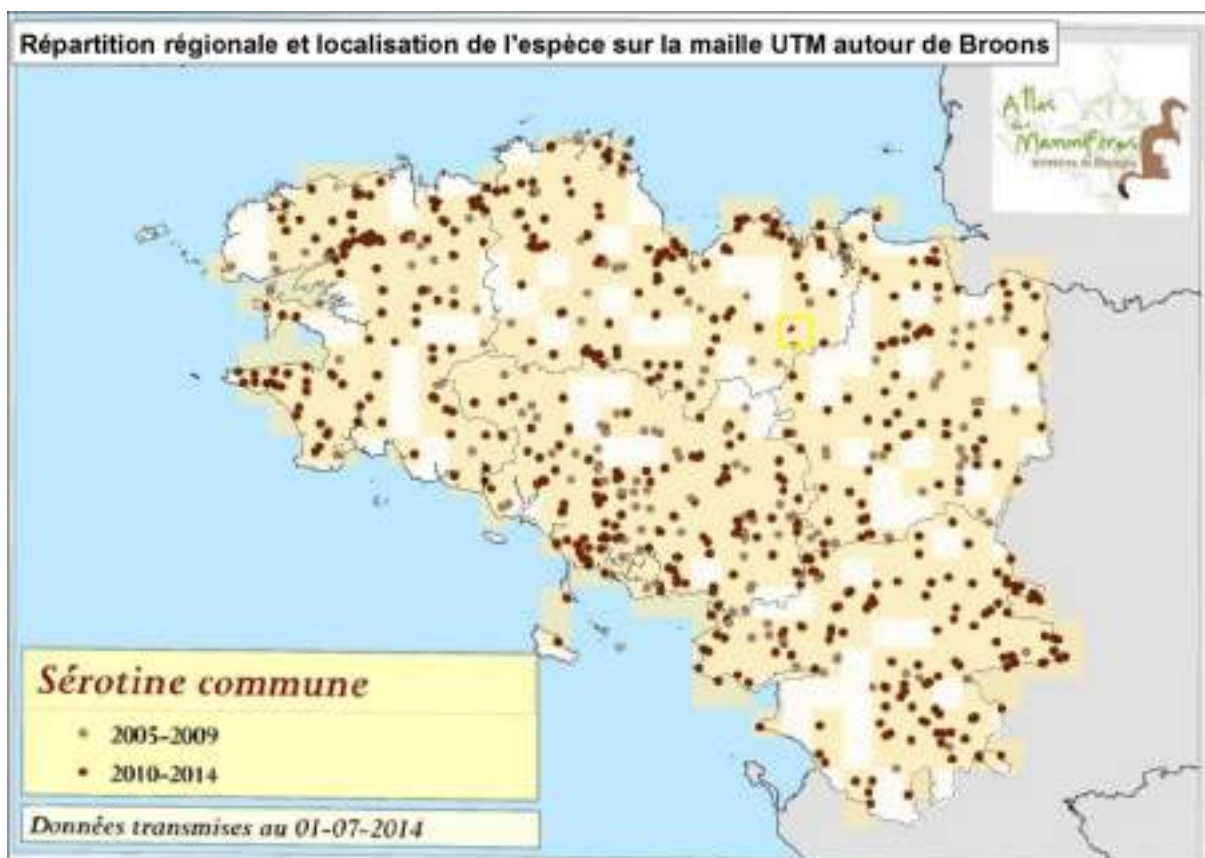
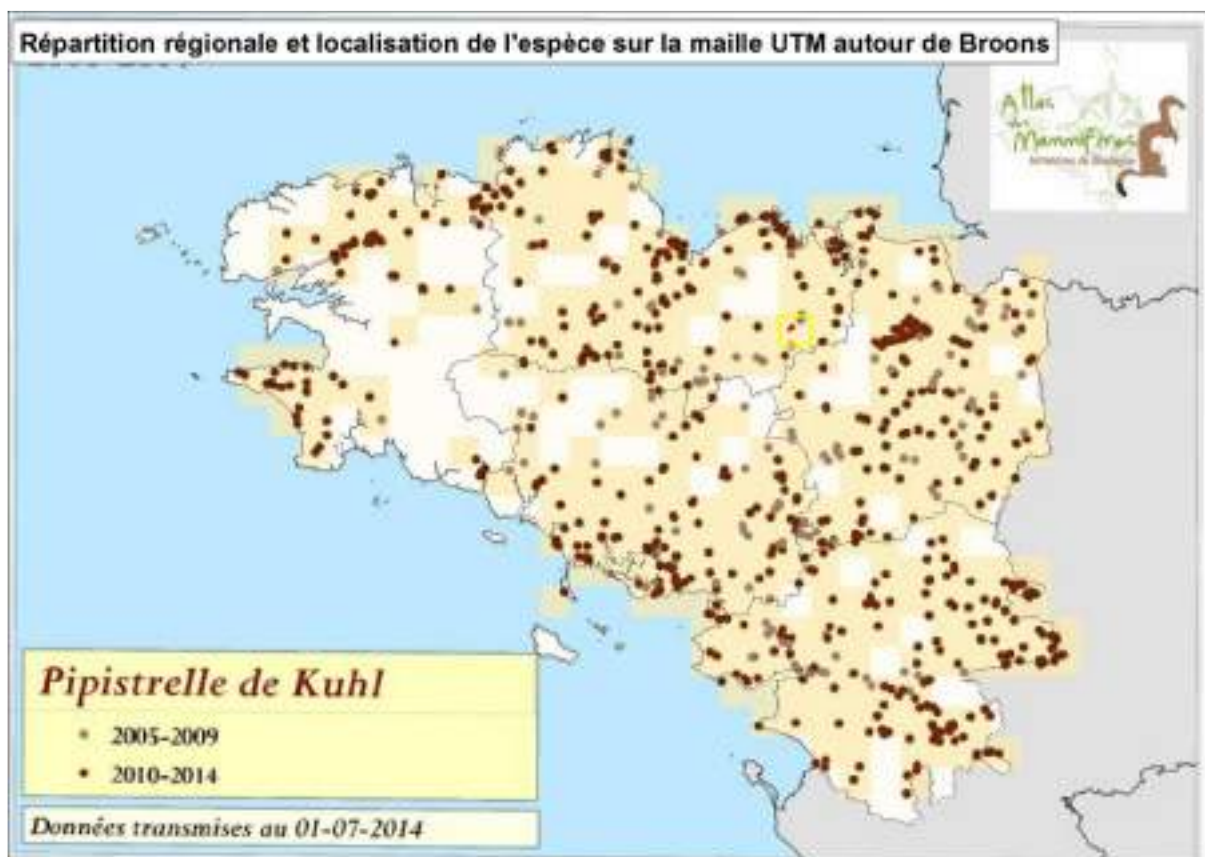
Les données collectées sont issues de l'Atlas de Mammifères terrestres de Bretagne conduit par le Groupe Mammalogique Breton (GMB). Il recense toutes les données collectées depuis 2005. Selon les espèces de Chiroptères, la maille UTM autour de Broons a été prospectée ou non. Ainsi, certaines espèces ne sont pas répertoriées sur le secteur de Broons, faute de prospection. C'est le cas du Grand Murin, du Murin de Bechstein, du Murin de Natterer, du Murin à moustaches, du Murin à oreilles échancrées, du Grand Rhinolophe, du Petit Rhinolophe, de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle de Nathusius.

Ainsi, sur la maille autour de Broons, l'Atlas du GMB recense 7 espèces de Chiroptères : la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastella*), le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), de l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).









Cartes 28 : Les cartographies de répartition régionale des espèces de Chiroptères recensées autour de Broons

III.2.5.2 Les réglementations et statuts de conservation

- **La Directive Habitats Faune Flore**

La directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concerne la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Annexe II : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.

Annexe IV : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Annexe V : Espèces végétales et animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

- **La Protection Nationale**

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Article 2 : Pour les espèces de mammifères citées à cet article :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés.

- **La Liste Rouge Française et de Région Bretagne**

Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2009) et liste rouge des Chauves-souris de la région Bretagne (2015).

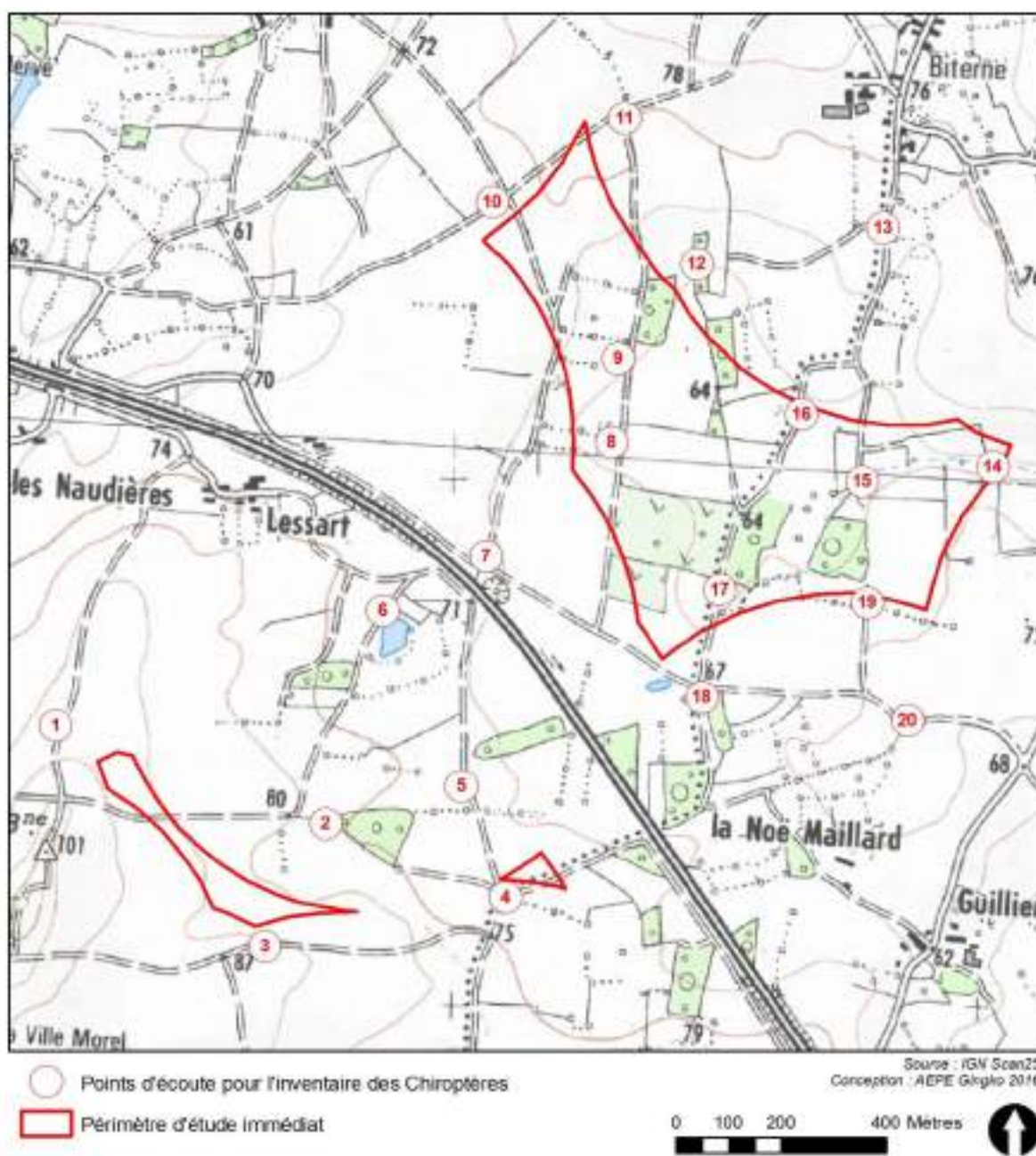
- **Les espèces déterminantes ZNIEFF en région Bretagne**

La liste des espèces déterminantes ZNIEFF en région Bretagne (2004).

III.2.5.3 Les Chiroptères de la zone d'étude

Les inventaires réalisés par AMIKIRO en 2013-2014

L'étude des Chiroptères a été réalisée par l'association AMIKIRO au cours de 5 soirées d'écoute en différents points de la zone d'étude. Au total, 20 points d'écoute ont été positionnés sur la zone d'étude, en ciblant les passages pouvant offrir des connexions avec les milieux naturels périphériques.



Carte 29 : La cartographie de la répartition des points d'écoute « Chiroptères »

La zone d'étude apparaît à première vue, en termes d'habitat, comme favorable dans son ensemble à la majorité des espèces de Chauves-souris recensées en Bretagne. En effet, la zone est composée d'une mosaïque de milieux naturels assez diversifiés avec des secteurs se fermant mais également des zones ouvertes avec cultures. Les zones d'habitations pouvant accueillir des gîtes sont également bien représentées en limite immédiate de la zone.

Certains habitats sont déterminants pour s'assurer de la présence des espèces les plus menacées. Par exemple, le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) et le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) recherchent, en fonction des saisons et de la disponibilité des proies, des terrains de chasse en forêts, au sein des prairies de pâtures présentant un linéaire dense de haies ou encore le long des pentes boisées des cours d'eau (Mc ANEY & FAIRLEY, 1988 ; PIR, 1997). De plus, autour des

colonies, ces habitats clés doivent représenter au mieux 60% de la superficie globale d'une aire de 1 km de rayon pour le Petit rhinolophe et de 2 à 3 km de rayon pour le Grand rhinolophe.

D'autres espèces sont beaucoup plus liées à un type particulier d'habitat, c'est le cas du Grand murin (*Myotis myotis*) ou du Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*) qui recherchent prioritairement les forêts de feuillus (AUDET, 1990, KERTH, 1998, WOLZ, 1992).

A l'inverse certaines espèces se maintiennent dans des secteurs où la plupart des autres espèces de Chauves-souris ont disparu, c'est le cas de la Pipistrelle commune et la Sérotine commune, moins exigeantes et plus ubiquistes que la grande majorité des autres espèces de Chiroptères (ARTHUR & LEMAIRE, 1999).

Ainsi, une analyse paysagère succincte permet au chiroptérologue de préjuger du nombre d'espèces potentiellement présentes sur un secteur géographique donné.



Figure 15 : La vue sur une zone plus boisée du site de Broons et Yvignac-La-Tour (22)

En 2013, lors des inventaires, les mauvaises conditions météorologiques, couplées à un hiver particulièrement défavorable pour les Chauves-souris, par rapport à une période plus favorable au vol, à l'activité de chasse, et au transit vers les gîtes de parturition, n'ont permis d'obtenir des données qu'à partir de la fin du mois de mai. Les suivis ont donc débuté tardivement.

5 soirées de points d'écoute ont été réalisées les :

- 24 mai 2013,
- 31 mai 2013,
- 17 juillet 2013,
- 16 octobre 2013,
- 18 mars 2014.

3 espèces de Chiroptères ont été inventoriées lors des 5 séances d'écoutes ultrasonores réalisées en 2013 et 2014 sur la zone d'étude du projet.

Des individus appartenant au groupe des Myotis (*Myotis sp.*) et au groupe des Pipistrelles communes ou de Nathusius (*Pipistrellus pipistrellus* ou *nathusii*) ont également été détectés sans avoir pu être déterminés jusqu'à l'espèce.

Nom Français	Nom Latin	Protection européenne Dir Habitats	Protection nationale Arr 23 avril 2007	Liste rouge France	ZNIEFF Bretagne	Points d'écoute
Murin	<i>Myotis sp.</i>	Ann II ou IV	Art2	LC	/	5, 8, 9, 16, 17, 18, 19
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ann IV	Art2	LC	/	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Ann IV	Art2	LC	/	1, 2, 5, 7, 12, 14, 16, 17, 18
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Ann IV	Art2	LC	/	1


Les écoutes actives réalisées par AMIKIRO ont mis en évidence :

- la présence généralisée de la Pipistrelle commune (sur tous les points d'écoute sauf le 3 et pour une grande majorité des contacts) et du groupe Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius (sur presque la moitié des points), mais avec l'absence d'indice fiable pour la Pipistrelle de Nathusius (aucun contact discriminant) ;
- la présence d'une espèce de Murin sur 7 points, mais avec une activité faible ;
- l'absence de contact avec la Barbastelle et les Oreillards pourtant recensés sur la zone d'étude intermédiaire autour du site de Broons ;
- l'absence de contact pour les Noctules qui sont pourtant des espèces assez aisément détectables par la puissance et la portée de leurs signaux ultrasonores ;
- une diversité spécifique faible avec seulement 4 espèces parmi les 22 identifiées en Bretagne.





Ces résultats doivent néanmoins tenir compte des biais liés à la méthode de détection. L'activité est en effet très liée à la détectabilité basée sur l'intensité du signal de l'ultrason et sur la portée des ultrasons émis par l'espèce. Cette détectabilité est très variable entre les différentes espèces de chiroptères. Les rhinolophes sont ainsi des espèces qui peuvent être moins enregistrées par les détecteurs d'ultrasons puisque les émissions ne sont détectables que jusqu'à 5, voire 10 mètres. A l'inverse, les espèces telles que les noctules peuvent émettre un son audible à 100 mètres.



Source : IGM Scan25
Conception : AEPÉ Gingko 2016

 Périmètre d'étude immédiat
Points d'écoute pour l'inventaire des Chiroptères



-  Pipistrelle commune
-  Pipistrelle de Kuhl
-  Sérotine commune
-  Murin sp.

 Numéros des points d'écoute

0 100 200 400 Mètres



Carte 30 : Le nombre d'espèces de Chiroptères recensées par point d'écoute au cours des inventaires réalisés en 2013

Au total, sur l'ensemble des passages, 249 contacts ont été établis au détecteur à ultrasons (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus en chasse ou en transit, ...). Ce résultat est très faible par rapport aux données habituellement rencontrées sur ce type de milieu bocager habituellement favorable à la chasse et au transit des Chiroptères.

87 % des contacts (n=249) ont fait état d'un comportement de chasse, ce qui démontre le potentiel des habitats de la zone d'étude pour la chasse. Les points d'écoute sur lesquels le nombre de contacts collecté est le plus élevé, sont des points situés proches des boisements, bosquets ou haies connectées à la trame verte, c'est-à-dire les points 5, 6, 12, 16, 17 et 18. Les points 5, 16, 17 et 18 sont aussi ceux qui regroupent le plus d'espèces, même si la diversité spécifique reste faible avec seulement 3 espèces observées au maximum sur un point. Une activité extrêmement faible, voire inexistante, est observée au-dessus des cultures dépourvues de haies (points 3, 10, 11, 13 et 20). En revanche, les sites situés dans un environnement de cultures ou au moins une haie persiste montrent une activité certes faible mais effective (points 1, 2, 4, 7, 14, 15, 17 et 19). **La majorité des contacts établis fait donc état de l'utilisation des corridors boisés tant pour l'activité de chasse que pour le transit.**

Globalement, l'activité est très faible sur la zone d'étude, même sur les points où l'activité est la plus élevée, et même en ne prenant en compte l'activité que des espèces facilement détectables. En effet, en milieu bocager favorable, des activités en dessous de 60 contacts/heure sont considérées comme faibles.

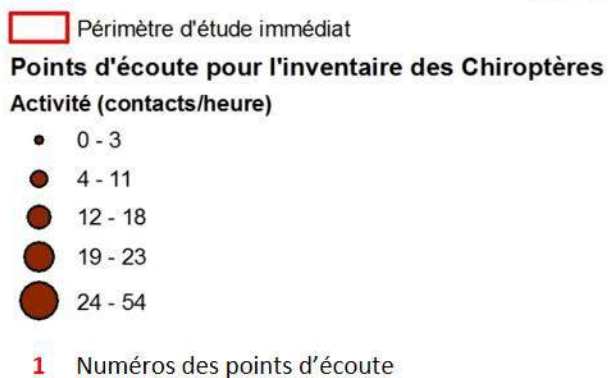
Synthèse : l'intérêt chiroptérologique de la zone d'étude peut ainsi être considéré comme faible. Cette conclusion est établie par plusieurs constats :

- la faible diversité spécifique avec seulement 4 espèces identifiées ;
- la valeur patrimoniale moyenne de ces espèces (aucune espèce d'intérêt communautaire au titre de l'annexe 2 de la Directive Habitats) ;
- la faible activité des espèces recensées en période favorable ;
- la faible disponibilité d'habitats très favorables : boisements relictuels et morcelés, espaces trophiques interrompus par des surfaces agricoles intensives, bocage peu structuré pour offrir des zones d'alimentation et des corridors de déplacements, peu de zones favorables aux gîtes arboricoles, faible présence de points d'eau.

Point d'écoute	24/05/2013		31/05/2013		17/07/2013		16/10/2013		Moyenne contact/heure
	nb contact	contact/heure	nb contact	contact/heure	nb contact	contact/heure	nb contact	contact/heure	
1	0	0	3	18	1	6	3	18	10,5
2	0	0	0	0	10	60	0	0	15
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	12	3	18	5	30	1	6	16,5
5	4	24	6	36	16	96	2	12	42
6	3	18	2	12	23	138	6	36	51
7	0	0	1	6	5	30	0	0	9
8	1	6	5	30	0	0	0	0	9
9	0	0	2	12	3	18	5	30	15
10	0	0	0	0	2	12	0	0	3
11	0	0	1	6	1	6	0	0	3
12	2	12	3	18	26	156	5	30	54
13	0	0	0	0	1	6	0	0	1,5
14	0	0	5	30	3	18	2	12	15
15	0	0	5	30	2	12	2	12	13,5
16	2	12	6	36	2	12	5	30	22,5
17	0	0	6	36	2	12	4	24	18
18	0	0	19	114	8	48	4	24	46,5
19	0	0	0	0	7	42	2	12	13,5
20	0	0	0	0	1	6	0	0	1,5

Tableau 23 : Le nombre moyen de contacts par heure établis par point d'écoute au cours des 4 soirées d'inventaire de 2013, toutes espèces confondues

NB : Lors de l'analyse des données brutes, AEPE-Gingko a exclu les données issues du 18 mars 2014. En effet, la période d'écoute très précoce par rapport à l'activité des Chiroptères ne permet pas de recueillir des données significatives. Les données d'activité rapportées par l'association AMIKIRO le montre avec moins de 3 contacts par point d'écoute, sur seulement 3 points parmi les 20 réalisés.



Carte 31 : Le nombre de contacts, toutes espèces confondues, obtenus par point d'écoute

Les compléments d'inventaires réalisés par AEPE-Gingko en 2016

- **La méthodologie d'inventaire**

Pour la détection et l'identification des Chiroptères, nous avons uniquement réalisé des écoutes nocturnes. En effet, la période couverte par le complément d'inventaire se résume à une partie de la période avant mise-bas, la période de parturition, ainsi que la période de swarming. Ce complément ne permettait pas la recherche de site d'hibernation (hors période). Les inventaires ont donc été réalisés de mai à octobre, à raison d'un passage par mois (26 mai, 23 juin, 21 juillet, 22 août, 29 septembre, 26 octobre).

Les écoutes nocturnes ont été effectuées à la tombée de la nuit, muni d'un détecteur à ultrasons afin de repérer et tenter d'identifier les chauves-souris lors de leurs activités et de leurs déplacements. Les points d'écoute ont été choisis en des lieux stratégiques de la zone d'étude pour les Chiroptères en périodes d'activité et en chasse, soit en bordure de boisement ou en milieu ouvert.

La détection et l'identification des chauves-souris par les ultrasons reposent sur le principe de l'écholocation. En effet, les chauves-souris utilisent des ultrasons pour s'orienter et pour localiser leurs proies. Si toutes les chauves-souris chassaient de la même manière, il y aurait une forte concurrence pour la nourriture. Au cours de l'évolution, chaque espèce a donc développé sa propre technique de chasse et de ce fait son propre type de sonar. Chaque espèce émet un type de son caractéristique, à une fréquence caractéristique.

Afin de convertir les cris ultrasonores des chauves-souris, inaudibles pour les humains, en sons audibles, nous avons utilisé un détecteur d'ultrasons : la Pettersson D240X. Cet appareil capte les ultrasons et les retranscrit en hétérodyne ou en expansion de temps. L'expansion de temps permet d'analyser les sons sur un logiciel (Sonochiro et Batsound) ce qui aide par la suite à déterminer les espèces ou groupes d'espèces présents.

La carte 31 localise les points sur lesquels ont été effectuées les écoutes chiroptères.

- **Les résultats**

A l'issue de ces suivis, 5 espèces de Chiroptères ont été identifiées avec certitude. Il s'agit de la Pipistrelle commune, de Kuhl, de Nathusius, ainsi que de la Barbastelle d'Europe, et du Petit rhinolophe.

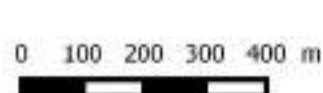
D'autres espèces ont été contactées mais l'analyse des sons n'a pas permis d'identifier les espèces précisément. Ainsi, un Oreillard sp. et un Murin sp. ont été contactés au point 4 à des dates différentes. Certains sons ont permis d'identifier plus précisément l'espèce à laquelle il appartenait (2 choix possibles). Il s'agit d'un individu contacté au point 5 (Pipistrelle commune ou de Nathusius) et un individu au point 1 (Murin à oreilles échancrées ou d'Alcathoe).

Nom Français	Nom Latin	Protection européenne Dir Habitats	Protection nationale Arr 23 avril 2007	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	Points d'écoute
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ann IV	Art2	LC	/	/	1,2,3,4,5,6
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Ann IV	Art2	LC	/	/	1,2,4,5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Ann IV	Art2	NT	NT	/	1,6
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	Ann II/IV	Art2	LC	NT	oui	1,2,3
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ann II/IV	Art2	LC	/	oui	4
Murin à oreilles échancrées / Alcathoe	<i>Myotis emarginatus/alcathoe</i>	Ann II et/ou IV	Art2	LC	/ ou NT	oui	1
Pipistrelle commune / Nathusius	<i>Pipistrellus pipistrellus/nathusii</i>	Ann IV	Art2	LC ou NT	/ ou NT	/	5
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	Ann IV	Art2	LC	/	oui ou /	4
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Ann II et/ou IV	Art2	LC ou NT	/ ou NT	oui ou /	4



- Points d'écoutes pour les Chiroptères
- Périmètre d'étude immédiat

Source : IGN Ortho
Conception : AEPE-Gingko 2016



Carte 32 : La présentation de la répartition des points d'écoute "Chiroptères"

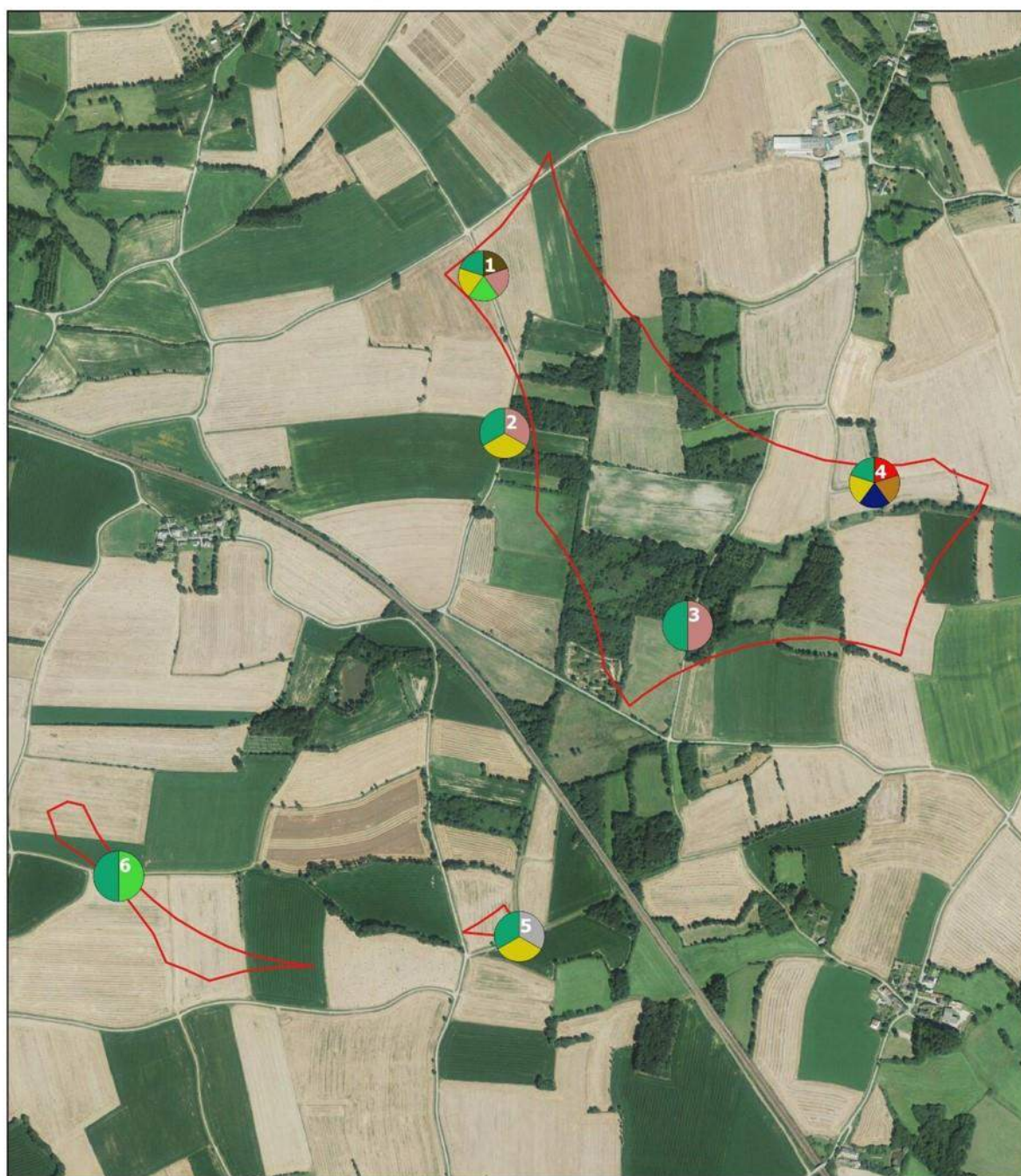
Les 5 espèces qui ont pu être identifiées sur la zone d'étude sont toutes protégées à l'échelle européenne (Annexe IV de la Directive Habitats Faune Flore) et nationale (Article 2 du 23 avril 2007). Seule la Barbastelle d'Europe et le Petit rhinolophe ont un statut particulier car elles sont également inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore. Sur la Liste Rouge française, seule la Pipistrelle de Nathusius possède un statut particulier (quasi-menacé). A l'échelle régionale, deux espèces présentent un statut quasi-menacé : La Pipistrelle de Nathusius et la Barbastelle d'Europe.

Pour les autres contacts, qui n'ont pu être identifiés jusqu'à l'espèce, les statuts pris en compte pour l'évaluation des enjeux seront sélectionnés sur l'espèce la plus menacée parmi le groupe identifié et qui est potentiellement présente sur la zone d'étude.

Les écoutes actives réalisées par AEPE-Gingko ont mis en évidence :

- la présence généralisée de la Pipistrelle commune (sur tous les points d'écoute et pour une grande majorité des contacts) et des espèces Pipistrelle de Kühl (4 points sur 6) et Pipistrelle de Nathusius (3 points sur 6, mais avec l'absence d'indice fiable sur le point 5) ;
- la présence d'au moins une espèce de Murin sur 2 points, mais avec une activité faible ;
- la présence de la Barbastelle d'Europe sur la moitié des points d'écoute, ce qui relate une bonne fréquentation de l'espèce sur le site ;
- la présence d'une espèce d'Oreillard contactée de manière ponctuelle sur le site au point 4 ;
- l'absence de contact pour les Noctules et les Sérotines qui sont pourtant des espèces assez aisément détectables par la puissance et la portée de leurs signaux ultrasonores ;
- une diversité spécifique faible avec seulement 5 espèces (jusqu'à 9 potentielles) parmi les 22 identifiées en Bretagne.

Ces résultats doivent néanmoins tenir compte des biais liés à la méthode de détection. L'activité est en effet très liée à la détectabilité basée sur l'intensité du signal de l'ultrason et sur la portée des ultrasons émis par l'espèce. Cette détectabilité est très variable entre les différentes espèces de chiroptères. Les rhinolophes sont ainsi des espèces qui peuvent être moins enregistrées par les détecteurs d'ultrasons puisque les émissions ne sont détectables que jusqu'à 5, voire 10 mètres. A l'inverse, les espèces telles que les noctules peuvent émettre un son audible à 100 mètres.



- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Barbastelle d'Europe
- Petit rhinolophe
- Oreillard sp.
- Murin sp.
- Murin à oreilles échanquées / Alcatheo
- Pipistrelle commune / de Nathusius
- Périmètre d'étude immédiat
- 1** Numéros des points d'écoute

Source : IGN Ortho
Conception : AEPE-Gingko 2016

0 100 200 300 400 m



Carte 33 : La répartition des espèces de Chiroptères recensées par point d'écoute au cours des inventaires réalisés en 2016

En moyenne, sur l'ensemble des passages et sur tous les points, 104,8 contacts/heure ont été établis grâce au détecteur à ultrason (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus en chasse ou en transit, ...). Ce résultat reste assez faible par rapport aux données habituellement rencontrées sur ce type de milieu bocager habituellement favorable à la chasse et au transit des Chiroptères.

Points d'écoutes	Nombre de contact/heure						Moyenne par point
	26/05/2016	23/06/2016	21/07/2016	22/08/2016	29/09/2016	26/10/2016	
1	36	30	60	48	30	0	34
2	0	0	54	108	6	6	29
3	360	54	42	36	6	36	89
4	180	24	0	90	18	6	53
5	0	132	78	720	6	420	226
6	48	600	0	510	0	30	198
Moyenne par date	104	140	39	252	11	83	104,8

Tableau 24: Le nombre moyen de contacts par heure établis par point d'écoute et par date au cours des 6 soirées d'inventaire de 2016, toutes espèces confondues

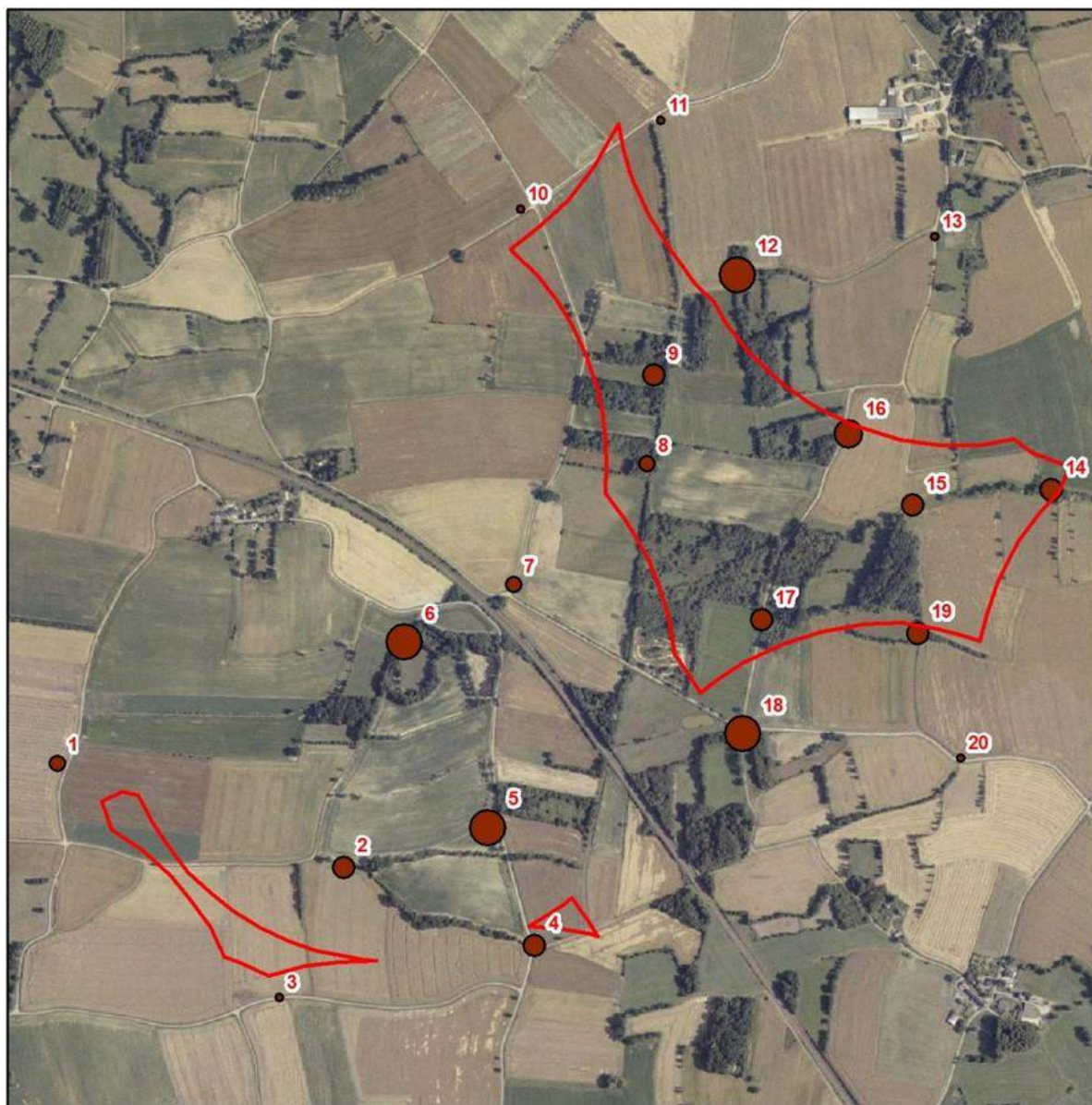
La plupart des contacts enregistrés durant les suivis sont des contacts mettant en avant un comportement de chasse. Ces résultats sont la preuve que le site possède un potentiel en termes d'habitats de chasse.

Les plus fortes moyennes de contacts/heure sont observées sur les points 5 et 6, qui sont localisés en zone de culture bien ouverte. Généralement, l'activité sur ce genre de zone est faible. Cependant, sur ces 2 points, des arbres isolés sont présents. Ces arbres peuvent procurer des zones de chasse très localisées qui peuvent expliquer un nombre important de contact lorsqu'un individu reste chasser autour.

Un nombre de contacts moyen par heure faible est observé pour les points 1 et 4 (respectivement 34 et 53 contacts). Cependant, ces points présentent les richesses spécifiques les plus fortes. De plus, c'est sur ces points que des comportements de transit ont été le plus souvent observés. Les points 1 et 4 semblent donc localisés sur d'éventuels corridors empruntés par les chiroptères sur le site d'étude pour rejoindre des zones de chasse.

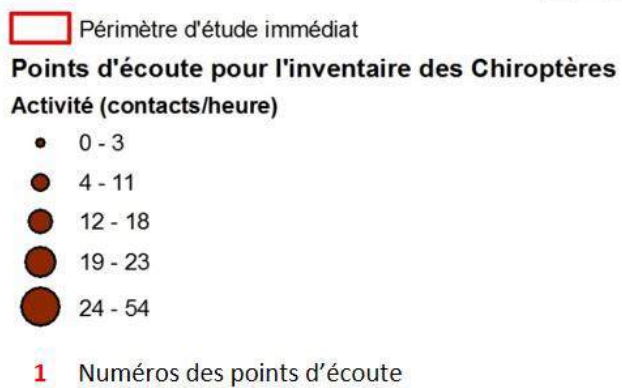
D'une manière générale, même si les résultats ne le démontrent pas forcément (cas d'un individu en chasse sur des arbres isolés dans les zones de cultures ouvertes), Il semble que l'activité et la richesse spécifique des Chiroptères soient plus importante à proximité des haies et des boisements, tant pour le transit que pour les activités de chasse. Ces habitats seront donc à prendre en compte pour la définition des enjeux.

Globalement, l'activité est très faible sur la zone d'étude, même en ne prenant en compte que l'activité des espèces facilement détectables. En effet, en milieu bocager favorable, des activités en dessous de 60 contacts/heure sont considérées comme faibles.



0 100 200 400 Mètres

Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEPE Gingko 2016



Carte 34 : Le nombre moyen de contacts par heure, toutes espèces confondues, sur chaque point d'écoute.

Synthèse : l'intérêt chiroptérologique de la zone d'étude peut être considéré comme faible à moyen. Cette conclusion est établie par plusieurs constats :

- la faible diversité spécifique avec seulement 5 espèces identifiées (jusqu'à 9 espèces potentiellement) ainsi que la faible activité des espèces recensées en période favorable (104,8 contacts par heure en moyenne sur toute la période du suivi) ;
- la valeur patrimoniale moyenne à forte de ces espèces (2 espèces d'intérêts communautaires au titre de l'annexe 2 de la Directive Habitats) ;
- la faible disponibilité d'habitats très favorables : boisements relictuels et morcelés, espaces trophiques interrompus par des surfaces agricoles intensives, bocage peu structuré pour offrir des zones d'alimentation et des corridors de déplacements, peu de zones favorables aux gîtes arboricoles, faible présence de points d'eau.

A noter, l'absence de détection de la Sérotine commune, qui est pourtant une espèce détectable à longue distance, et la présence du Petit rhinolophe qui n'était pas répertorié sur le secteur de Broons dans la bibliographie.

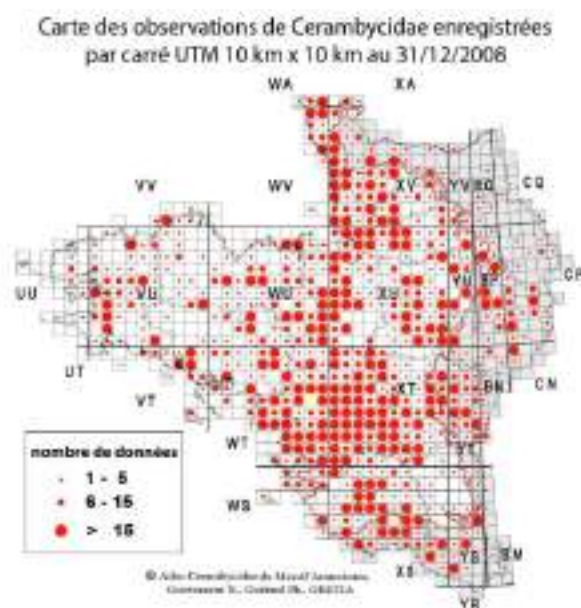
III.2.6 Les autres groupes faunistiques

III.2.6.1 Les données bibliographiques

La base de données du réseau collaboratif d'observations breton Faune Bretagne (<http://www.faune-bretagne.org/>) a été interrogée afin de compléter ce chapitre. Aucune donnée relative aux Odonates, aux Lépidoptères, aux Reptiles, aux Amphibiens ainsi qu'aux Mammifères autres que Chiroptères n'est disponible.

➤ Les Coléoptères saproxylophages

Dans le cadre de l'Atlas des Coléoptères Cérambycides du Massif armoricain, la maille autour de Broons montre la présence de quelques observations de Cérambycides. En effet, la zone d'étude comporte quelques vieilles haies et des petits boisements avec des vieux arbres à cavités qui sont des habitats favorables au développement des coléoptères saproxylophages, comme le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*), bien représenté sur le territoire breton.

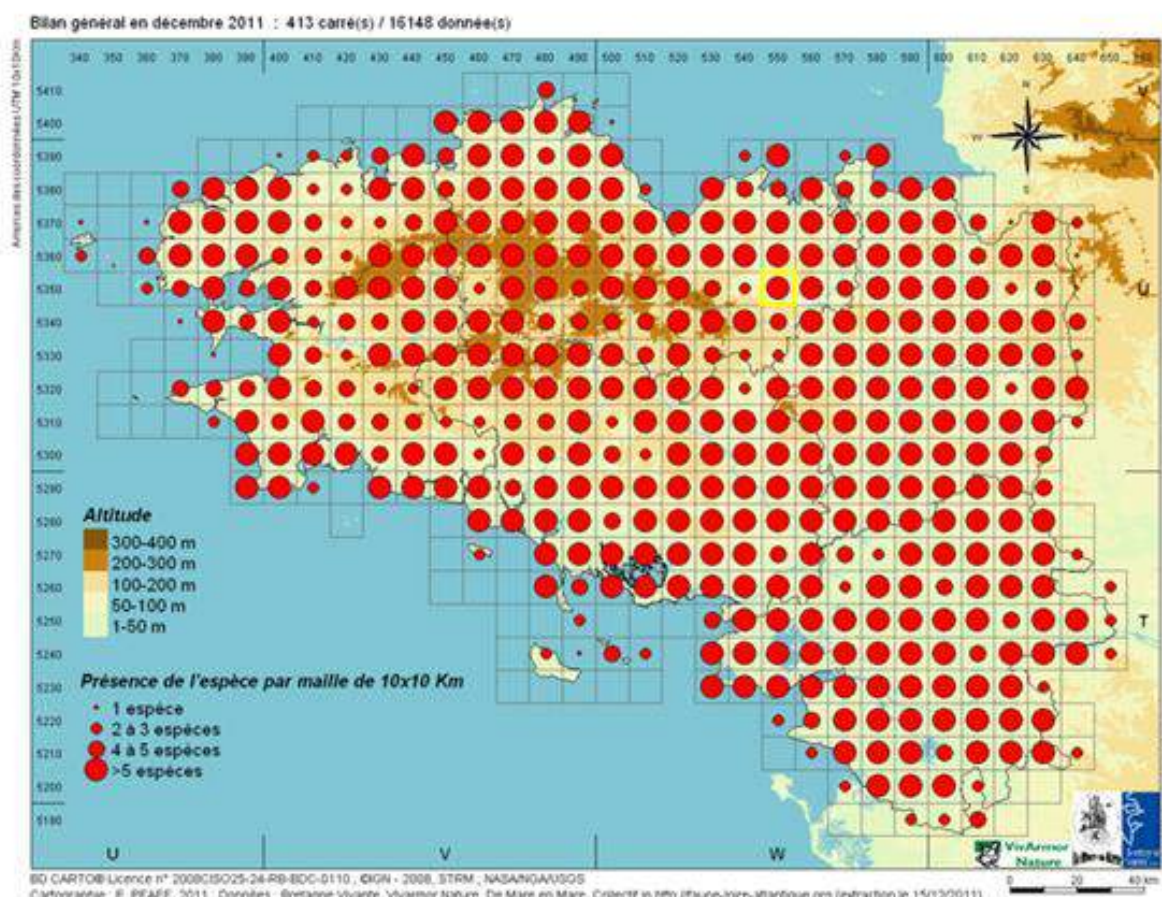


Carte 35 : Les observations enregistrées dans le cadre de l'atlas des Cérambycides du massif armoricain

➤ Les Amphibiens

Pour les données de répartition des différentes espèces d'Amphibiens présentes sur la zone d'étude, nous avons consulté un certain nombre d'ouvrages de références, notamment, le guide des Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg (Duguet et Melki, 2003). Nous avons également consulté l'Atlas de répartition 2000 – 2012 des Amphibiens de Bretagne et Loire-Atlantique coordonné par Bretagne Vivante, et qui recense toutes les espèces observées sur les mailles UTM de 10x10 km.

Nombre d'espèces d'amphibiens par maille de 10 x 10 Km - Situation en décembre 2011 -



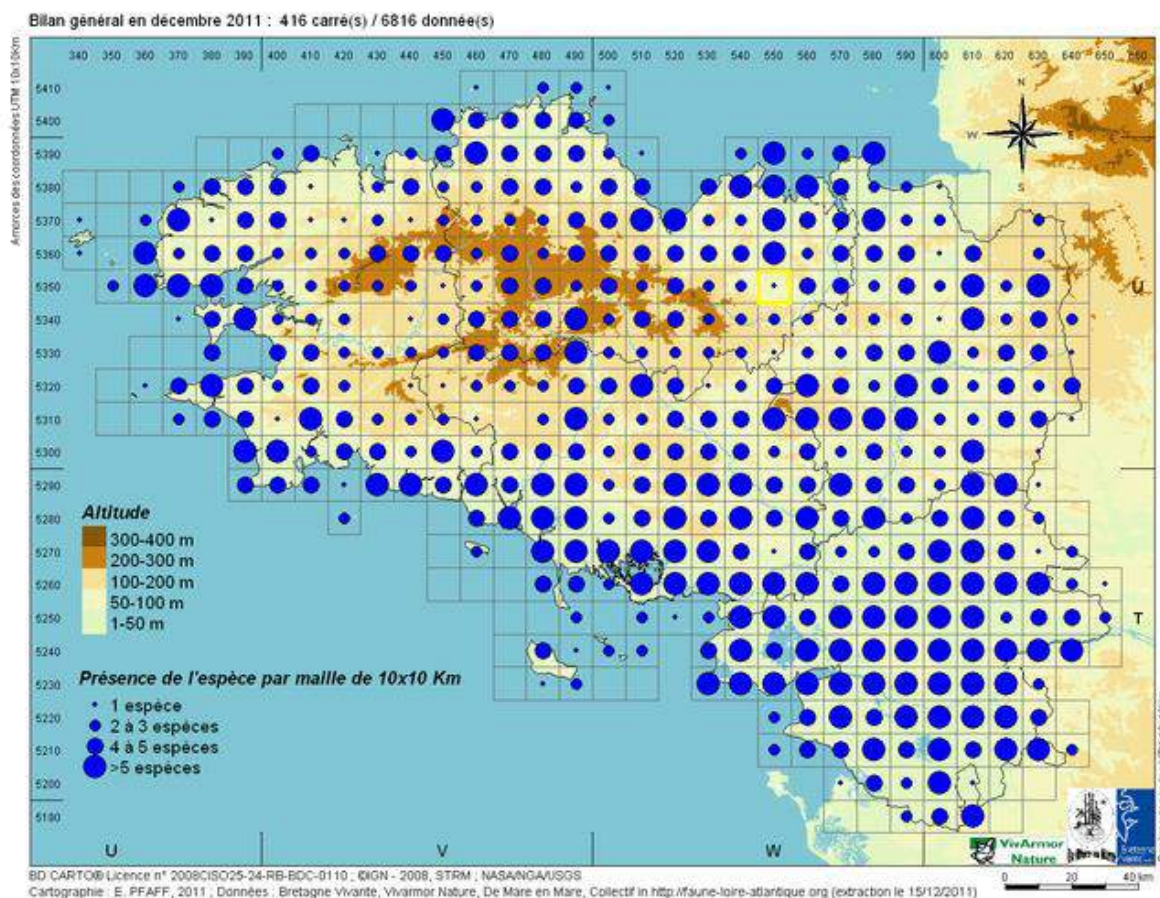
Carte 36 : le nombre d'espèces d'Amphibiens recensées par maille UTM dans le cadre de L'Atlas des Amphibiens de Bretagne et de Loire-Atlantique

Ainsi, sur la maille de Broons et d'Yvignac-la-Tour (WU55), l'Atlas recense plus de 9 espèces d'Amphibiens : le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), le complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax gr. esculentus*), la Grenouille rousse (*Rana temporaria*), la Rainette arboricole (*Hyla arborea*), la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et le Triton marbré (*Triturus marmoratus*).

➤ Les Reptiles

Pour les données de répartition des différentes espèces de Reptiles présentes sur la zone d'étude, nous avons consulté l'Atlas de répartition 2000 – 2012 des Reptiles de Bretagne et Loire-Atlantique coordonné par Bretagne Vivante, et qui recense toutes les espèces observées sur les mailles UTM de 10x10 km.

**Nombre d'espèces de reptiles par maille de 10 x 10 Km
- Situation en décembre 2011 -**



Carte 37 : Le nombre d'espèces de Reptiles recensées par maille UTM dans le cadre de L'Atlas des Amphibiens de Bretagne et de Loire-Atlantique

Ainsi, sur la maille de Broons et d'Yvignac-la-Tour (WU55), l'Atlas recense seulement une seule espèce : le Lézard vert (*Lacerta bilineata*).

➤ Les Mammifères terrestres

Pour les données de répartition des différentes espèces de Mammifères terrestres éventuellement présentes sur la zone d'étude, nous avons consulté l'Atlas des Mammifères terrestres de Bretagne coordonné par le Groupe Mammalogique Breton. Sur la maille UTM autour de Broons, le GMB cartographie la présence des espèces suivantes :

- Belette d'Europe (*Mustela nivalis*),
- Blaireau européen (*Meles meles*),
- Campagnol agreste (*Microtus agreste*),
- Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*),
- Campagnol des champs (*Microtus arvalis*),
- Campagnol roussâtre (*Myodes glareolus*),
- Campagnol souterrain (*Microtus subterraneus*),
- Crossope aquatique (*Neomys fodiens*),
- Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*),
- Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*),

- Fouine (Martes foina),
- Hérisson d'Europe (Erinaceus europaeus),
- Lapin de garenne (Oryctolagus cuniculus),
- Lièvre d'Europe (Lepus europaeus),
- Mulot sylvestre (Apodemus sylvaticus),
- Musaraigne couronnée (Sorex coronatus),
- Musaraigne pygmée (Sorex minutus),
- Muscardin (Muscardinus avellanarius),
- Ragondin (Myocastor coipus),
- Rat surmulot (Rattus norvegicus),
- Rat des moissons (Micromys minutus),
- Rat musqué (Ondrata zibethicus),
- Renard roux (Vulpes vulpes),
- Sanglier (Sus scrofa),
- Souris grise (Mus musculus),
- Taupe d'Europe (Talpa europaea).

Parmi ces espèces, 5 ont un statut de protection national, inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : le Campagnol amphibie, le Crossope aquatique, l'Écureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Muscardin.

Par ailleurs, le suivi de la répartition de la Loutre d'Europe mené par le Groupe Mammalogique Breton a permis de mettre en évidence un phénomène de recolonisation sur de nombreux cours d'eau bretons. Loin d'assurer la reconquête de l'ancienne aire de répartition de l'espèce, cette recolonisation reste fragile.

Ainsi, la carte de répartition bretonne de l'espèce montre son absence des bassins versants situés autour de la zone d'étude.



III.2.6.2 Les espèces recensées sur la zone d'étude

Les inventaires et la collecte des données relatives aux autres groupes faunistiques ont été réalisés par l'association AMIKIRO au cours des différentes sorties de terrain réalisées entre 2013 et 2014.

Un total de 63 contacts de 11 espèces différentes a ainsi été obtenu.

4 espèces d'Amphibiens, 6 espèces de Mammifères et une espèce de Reptile ont été inventoriées sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour lors des journées d'observations.

Nom Français	Nom Latin	Protection européenne Dir Hab	Protection nationale	Liste rouge France	ZNIEFF Bretagne
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Ann IV	Art2 Arr 19 nov 2007	LC	/
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Ann V	Art5 Arr 19 nov 2007	LC	/
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Ann V	Art5 Arr 19 nov 2007	LC	/
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	/	Art3 Arr 19 nov 2007	LC	/
Vipère péliade	<i>Vipera berus</i>	/	Art4 Arr 19 nov 2007	LC	oui
Chevreuil	<i>Capreolus capreolus</i>	/	/	LC	/
Blaireau	<i>Meles meles</i>	/	/	LC	/
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	/	/	LC	/
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	/	Art2 Arr 23 avril 2007	LC	/
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	/	/	LC	oui
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	/	Art2 Arr 23 avril 2007	LC	oui

Tableau 25 : La liste des espèces appartenant aux autres groupes faunistiques recensées sur la zone d'étude

➤ Les Amphibiens d'intérêt patrimonial

Les espèces listées à l'article 5 (Grenouille verte hybride et Grenouille rousse) ne sont concernées que par des interdictions de mutilation, elles ne revêtent donc aucun caractère patrimonial ni de contrainte réglementaire.

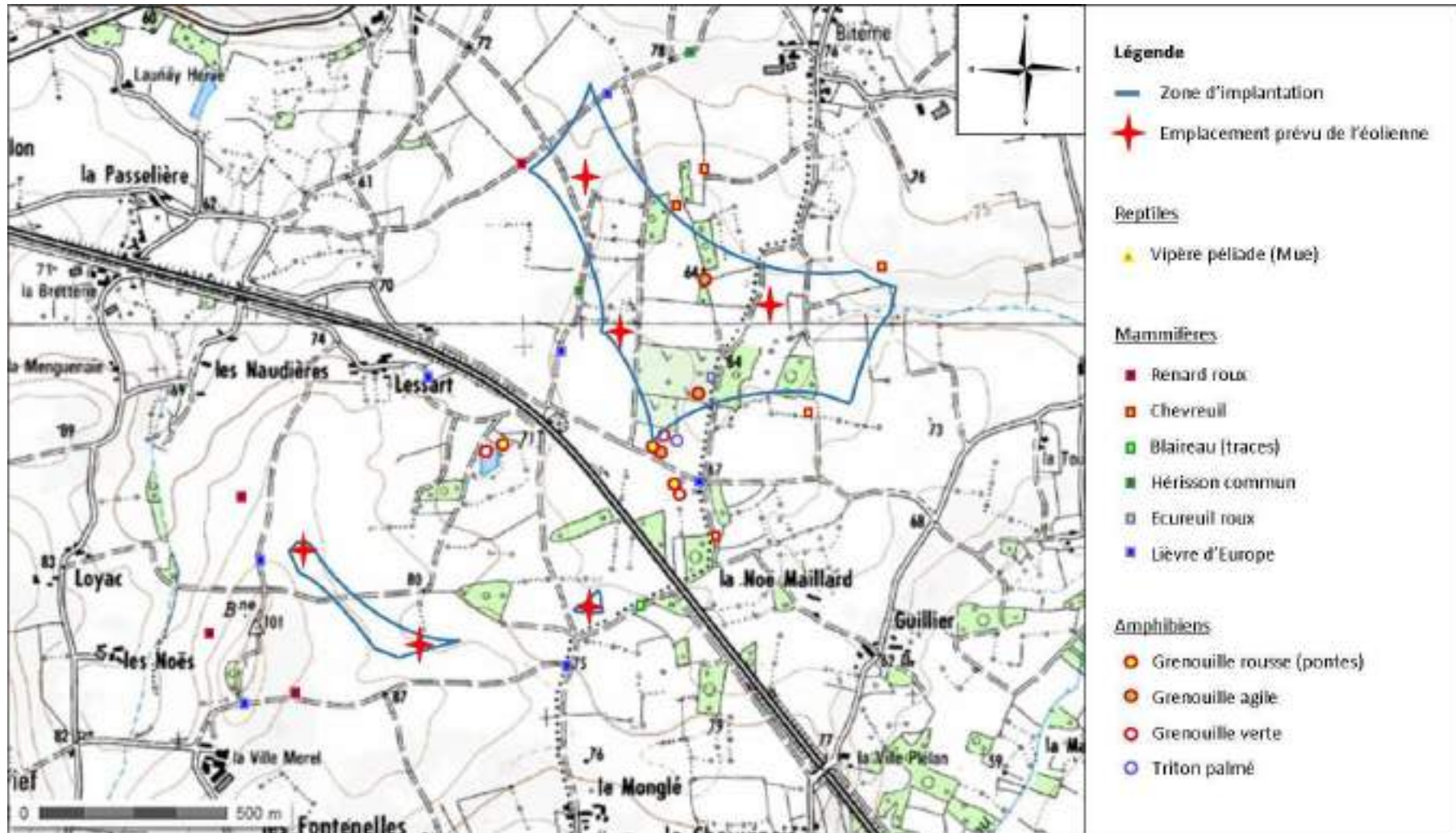
2 espèces d'Amphibiens bénéficient d'un statut de protection relatif :

- aux individus de l'espèce pour le **Triton palmé** inscrit à l'article 3 de l'arrêté de protection national ;
- aux individus et aux habitats pour la **Grenouille agile** inscrite à l'article 2 de l'arrêté de protection national.

Ces espèces exploitent les points d'eau en période de reproduction, les zones humides (prairies notamment) en période pré et post-migratoire, notamment pour l'estivage et la chasse, et les boisements pour l'hivernage. Le périmètre de dispersion autour de leurs habitats de reproduction est de l'ordre de 150 mètres pour le Triton palmé et de 300 m pour la Grenouille agile. Ainsi, ces espèces accomplissent l'ensemble de leur cycle de vie au sein des habitats favorables de la zone d'étude.

L'expertise réalisée par AMIKIRO ne permet pas d'évaluer la taille des populations locales de ces espèces, ni leur état de conservation local.

Synthèse : les espèces d'Amphibiens recensées ne sont pas inscrites à la liste rouge française et sont largement répandues en Bretagne. Leur valeur patrimoniale globale est ainsi considérée comme faible.



Carte 39 : Les observations naturalistes diverses sur le site de Broons et d'Yvignac-la-Tour les 28 03 2013 et 18 05 2013

➤ **Les Mammifères terrestres d'intérêt patrimonial**

Parmi les espèces patrimoniales recensées sur la zone d'étude élargie dans le cadre de l'atlas régional, le Muscardin, le Crossope aquatique et le Campagnol amphibie n'ont pas été observés par AMIKIRO.

Le Crossope et le Campagnol ne rencontre pas en effet, au sein du périmètre étudiés les habitats qui leurs sont favorables.

Le Muscardin quant à lui est une espèce particulièrement farouche et discrète. Son mode de vie est arboricole, vivant plutôt dans les zones de végétation buissonnante, les ronciers. Ainsi, la zone d'étude peut présenter des milieux qui lui sont favorables. Dans la mesure où l'espèce n'a pas été observée, elle ne sera pas retenue de la suite de l'analyse.

2 espèces de Mammifères recensées sur la zone d'étude bénéficient d'un statut de protection national au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007. L'inscription à l'article 2 induit la préservation des individus des espèces, mais également de leur habitat.

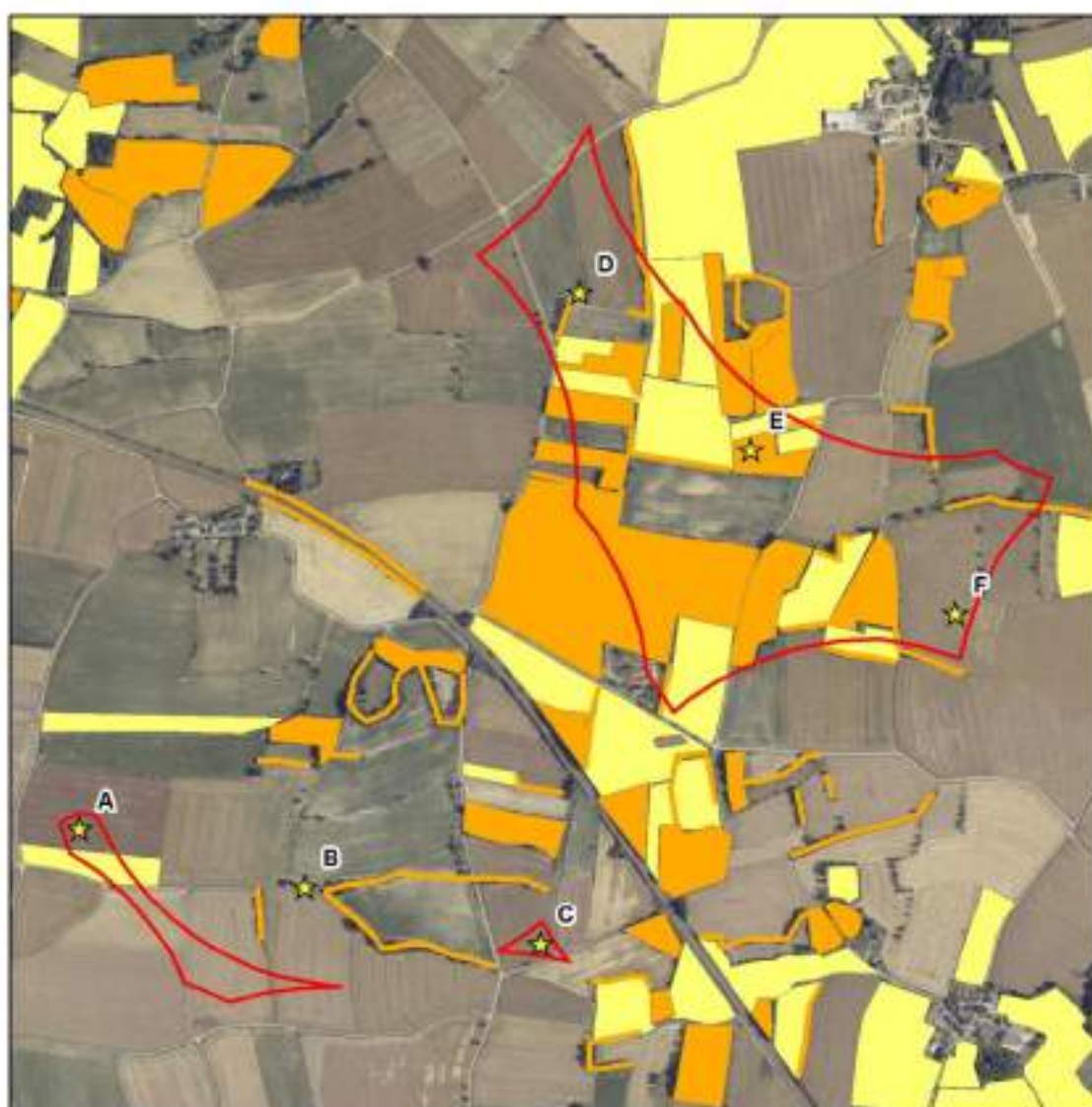
- **Le Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*). Relativement ubiquiste, il fréquente notamment les régions de bocage aux haies denses. Ainsi, la zone d'étude est favorable au développement de populations pérennes de cette espèce. Il s'agit d'une espèce très commune en Bretagne et sur le département.
- **L'Écureuil roux** (*Sciurus vulgaris*). Très bien représenté sur le département, il est en régression quasi générale en France. Le bocage bien que lâche et dégradé peut offrir des habitats favorables à l'espèce.

Synthèse : les espèces de Mammifères terrestres recensées ne sont pas inscrites à la liste rouge française et sont largement répandues en Bretagne. Leur valeur patrimoniale globale est ainsi considérée comme faible.

III.3 La synthèse des enjeux sur le milieu naturel

III.3.1 Les enjeux sur la flore et les habitats naturels

Synthèse : au regard du faible intérêt floristique des zones cultivées alentour, cette mosaïque de boisements présente un enjeu, particulièrement du fait de la diversification des habitats offerts à la faune qu'elle apporte. Les haies, pour leur contribution à la trame verte et bleue et pour leur rôle fonctionnel vis-à-vis de la faune, revêtent également un enjeu relatif.



Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEP/E Gingko 2018



Carte 40 : Les niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

III.3.2 Les enjeux sur l'avifaune

L'analyse appliquée par l'association AMIKIRO dans le cadre de cette étude pour déterminer les enjeux et les sensibilités des espèces à l'éolien, se base sur la méthodologie présentée dans le document de cadrage de la LPO réalisé en 2010 et intitulé « Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire ». Cette méthode sera également utilisée pour les données récoltées par AEPE-Gingko en 2016. Ainsi, afin d'identifier les impacts potentiels du parc éolien sur l'avifaune, la démarche s'appuiera au préalable sur le croisement des enjeux de conservation associés aux différentes espèces observées et sur leurs sensibilités vis à vis des parcs éoliens.

III.3.2.1 La détermination du niveau d'enjeu

Le niveau d'enjeu associé à une espèce peut se déterminer à partir de l'observation de ses différents statuts de protection. Ce niveau d'enjeu peut varier selon l'utilisation de l'espace par l'espèce et sa phénologie. L'évaluation prendra donc en compte la période d'observation de l'espèce (nidification, hivernage/migration).

Pour les oiseaux hivernants et de passages, le document de cadrage préconise l'utilisation de la Liste Rouge nationale des oiseaux hivernants, de la Liste Rouge régionale des oiseaux hivernants et de la liste régionale des espèces prioritaires pour la détermination des enjeux. Cependant, ces deux derniers documents n'existent actuellement pas pour la Bretagne. Les seuls critères utilisés sont donc ceux de la Liste Rouge nationale des oiseaux hivernants.

En fonction du classement de l'espèce dans la liste rouge nationale des Oiseaux hivernants, la notation est effectuée de la manière suivante :

Critères de classement		Notation
Liste Rouge France	Liste Rouge Bretagne	
LC	LC	0
NT	NT	0,5
VU, EN et CR	VU, EN et CR	1

LC : préoccupation mineure ; NT : quasiment menacé ; DD : données insuffisantes ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; CR : en danger critique d'extinction

Pour les oiseaux nicheurs, les critères utilisés sont ceux de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine et l'inscription ou non de l'espèce au titre de l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux ». En fonction du classement de l'espèce dans ces listes, la notation est effectuée de la manière suivante :

Critères de classement			Notation
Liste Rouge France	Liste Rouge Bretagne	Dir Oiseaux	
LC	LC		0
NT	NT	Ann. I	0,5
VU, EN et CR	VU, EN et CR		1

Pour chaque espèce, au regard de son statut biologique (nicheur ou hivernant, migrateur), les 3 notes attribuées selon leurs différents statuts sont additionnées. Cela permet d'aboutir à une classification selon 4 niveaux d'enjeu :

- absence d'enjeu : note = 0 ;
- faible : note = 0,5 ou 1 ;
- fort : note = 1,5 ou 2 ;
- très fort : note = 2,5.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Liste rouge Française		Liste rouge Française		Liste Rouge Bretagne		Liste rouge Française		Liste Rouge Bretagne		Protection européenne	Note totale	
		Oiseaux hivernants	Notation	Oiseaux de passage	Notation	Oiseaux migrants	Notation	Oiseaux nicheurs	Notation	Oiseaux nicheurs	Notation	Dir. Ois		Notation
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	0					NT	0,5	LC	0	Ann IIB	/	0,5
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Na	0									/	/	0
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>			DD	0	DD	0					/	/	0
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Na	0					VU	1	NT	0,5	/	/	1,5
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>		0					LC	0	LC	0	/	/	0
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>							VU	1	LC	0	/	/	1
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Na	0					LC	0	LC	0	Ann IIB	/	0
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>							LC	0	LC	0	/	/	0
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	0					LC	0	LC	0	Ann IIB	/	0
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Na	0					NT	0,5	LC	0	/	/	0,5
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>							LC	0	LC	0	/	/	0
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>							NT	0,5	LC	0	/	/	0,5
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>							LC	0	LC	0	/	/	0
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Na	0									Ann IIB	/	0
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Na	0					LC	0	LC	0	Ann IIB	/	0
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Na	0									Ann IIB	/	0
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	LC	0									Ann IIB	/	0
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>							LC	0	LC	0	/	/	0
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	LC	0			DD	0					Ann IIB	/	0
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>							LC	0	LC	0	Ann IIB	/	0
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Na	0									/	/	0
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>							NT	0,5	LC	0	/	/	0,5
Martinet noir	<i>Apus apus</i>							NT	0,5	LC	0	/	/	0,5
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Na	0					LC	0	LC	0	Ann IIB	/	0
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>							LC	0	LC	0	/	/	0

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Liste rouge Française		Liste rouge Française		Liste Rouge Bretagne		Liste rouge Française		Liste Rouge Bretagne		Protection européenne		Note totale
		Oiseaux hivernants	Notation	Oiseaux de passage	Notation	Oiseaux migrateurs	Notation	Oiseaux nicheurs	Notation	Oiseaux nicheurs	Notation	Dir. Ois	Notation	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>							LC	0	LC	0	/	/	0
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>		0									Ann II/III	/	0
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		0					LC	0	LC	0	/	/	0
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Na	0					LC	0	LC	0	Ann IIB	/	0
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	0					LC	0	LC	0	Ann IIA/IIIA	/	0
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>							LC	0	LC	0	/	/	0
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	Na	0					NT	0,5	LC	0	/	/	0,5
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>							LC	0	LC	0	Ann IIB	/	0
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Na	0					LC	0	LC	0	/	/	0
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	LC	0	Na	0	DD	0					Ann IIB	/	0
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>											/	/	0

Tableau 26 : La notation visant à déterminer le niveau d'enjeu pour les oiseaux contactés sur la zone d'étude par AMIKIRO en 2013-2014

Légende : **DD** : Données insuffisantes

NA : Non applicable, espèce non soumise à l'évaluation car introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis

NE : non évaluée : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN

LC : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

VU : vulnérable

EN : en danger

CR : en danger critique

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Liste rouge Française		Liste rouge Française		Liste Rouge Bretagne		Liste rouge Française		Liste Rouge Bretagne		Protection européenne	Note totale	
		Oiseaux hivernants	Notation	Oiseaux de passage	Notation	Oiseaux migrants	Notation	Oiseaux nicheurs	Notation	Oiseaux nicheurs	Notation	Dir. Ois		Notation
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	/	0	/	0	/	0	NT	0,5	/	0	Ann IIB	0	0,5
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann I	/	0
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann I	/	0
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	/	0	/	0	/	0	VU	1	NT	0,5	/	0	1,5
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Caille des Blés	<i>Coturnix coturnix</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann I	0,5	0,5
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIA/IIIA	0	0
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	/	0	/	0	/	0	NT	0,5	/	0	/	0	0,5
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	/	0	/	0	/	0	NT	0,5	/	0	/	0	0,5
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	/	0	/	0	/	0	NT	0,5	/	0	/	0	0,5
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Hypolaïs polyglotte	<i>Hipolais polyglotta</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	/	0	/	0	/	0	VU	1	/	0	/	0	1

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Liste rouge Française		Liste rouge Française		Liste Rouge Bretagne		Liste rouge Française		Liste Rouge Bretagne		Protection européenne		Note totale
		Oiseaux hivernants	Notation	Oiseaux de passage	Notation	Oiseaux migrants	Notation	Oiseaux nicheurs	Notation	Oiseaux nicheurs	Notation	Dir. Ois	Notation	
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	/	0	/	0	/	0	NT	0,5	/	0	/	0	0,5
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	NT	0,5	/	0	0,5
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIA/IIIA	0	0
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	/	0	/	0	/	0	VU	/	VU	/	/	0	0
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann II/III	0	0
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	/	0	/	0	/	0	NT	0,5	/	0	/	0	0,5
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	/	0	/	0	/	0	VU	1	/	0	Ann IIB	0	1
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	Ann IIB	0	0
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	/	0	/	0	/	0	NT	/	EN	/	/	0	0
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	/	0	0
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	/	0	/	0	/	0	NT	/	VU	/	Ann IIB	0	0
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	/	0	/	0	/	0	VU	1	/	0	/	0	1

Tableau 27: La notation visant à déterminer le niveau d'enjeu pour les oiseaux contactés sur la zone d'étude par AEPE-Gingko en 2016

Légende : (les « / » concernant les outils servant à la notation indiquent un statut « absent » ou n'ayant pas d'incidence dans le calcul de la note ; les « / » concernant la notation indiquent que l'espèce ne peut être évaluée du fait de la période à laquelle elle a été observée ; **NT** : quasi-menacé ; **VU** : vulnérable ; **EN** : en danger)

Les enjeux ont été évalués pour les périodes auxquelles les espèces ont été observées. C'est pour cela que certaines espèces comme la Bernache nonnette (espèce inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux) ne présente pas d'enjeu sur le site car cette dernière n'a pas été observé en période de reproduction sur la zone d'étude.

En croisant les données récoltées par AMIKIRO en 2013-2014 et celle récoltées par AEPE-Gingko en 2016, une liste d'oiseaux présentant des degrés d'enjeu plus ou moins fort a pu être établie selon la méthode de calcul utilisée (Tableau 28)

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Notation	Enjeu
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	1.5	Fort
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	1	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	1	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	1	Faible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	1	Faible
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	0.5	Faible
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	0.5	Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	0.5	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	0.5	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	0.5	Faible
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	0.5	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	0.5	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	0.5	Faible

Tableau 28 : Les espèces contactées sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud présentant un enjeu

Ainsi, pour la période de migration, Aucune espèce susceptible d'être effectivement migratrice n'a été évaluée comme présentant un enjeu sur la zone d'étude

Aucune espèce hivernante contactée sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud ne présente d'enjeu de conservation au regard des critères sélectionnés et retenus pour l'analyse.

13 espèces observées en période de nidification sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud présentent un enjeu de conservation selon la méthode de calcul utilisée.

Parmi ces espèces, 1 espèce est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux au titre des espèces qui bénéficient de mesures de protection spéciales de leurs habitats : l'Epervier d'Europe. Ce statut lui confère un enjeu **faible** sur la zone d'étude.

Le Bruant jaune possède un double statut de vulnérabilité. En effet, ce dernier est vulnérable à l'échelle nationale, et quasi-menacé à l'échelle régionale. Ces statuts lui confèrent un enjeu fort au titre de la méthode d'évaluation utilisé. Cependant, le système de notation, attribuant une note de 1.5, semble surestimer l'enjeu autour de cette espèce. En effet, sur la zone d'étude, le Bruant jaune a été observé en période de reproduction mais aucun comportement de nidification n'a été constaté. Il n'est donc considéré que nicheur « possible » sur la zone d'étude. L'enjeu à l'échelle locale semble donc plus faible que l'enjeu indiqué par le système de notation. Par conséquent le Bruant jaune, à l'échelle de la zone d'étude, présente un enjeu **faible**.

La Mésange nonnette, de part son statut à l'échelle régionale « quasi-menacé » en période de nidification, possède un enjeu **faible** selon le système d'évaluation.

Pour le reste des espèces, celles-ci possèdent un statut de vulnérabilité particulier au niveau national, mais ne présentent pas de statut particulier au niveau régional. C'est le cas pour 10 espèces. Leur niveau d'enjeu est donc à relativiser.

Le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Tourterelle des bois, ainsi que la Linotte mélodieuse sont classés en « vulnérable » à l'échelle nationale et en « préoccupation mineure » à l'échelle de la Bretagne. La liste rouge Bretagne étant récente (2015) et indiquant un statut plus précis sur les espèces, il apparaît judicieux de prendre en compte en priorité le statut régional de ces espèces. De plus, ces quatre espèces sont largement réparties et communes sur l'ensemble du territoire breton et les populations sont relativement stables (GOB (coord.), 2012). Elles ne représentent donc pas d'enjeu réel sur la zone d'étude.



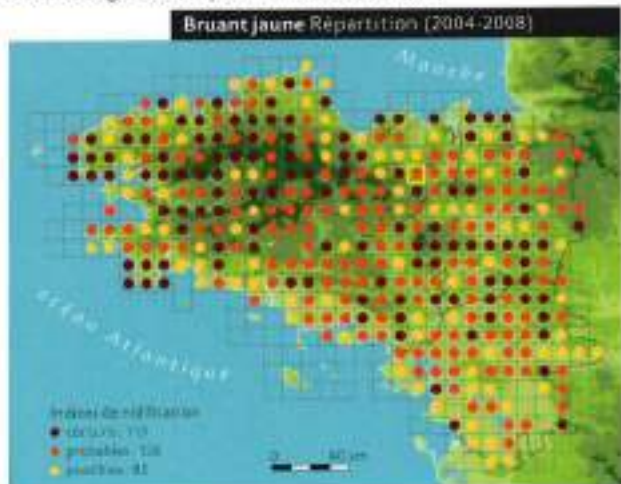
De même, d'autres espèces comme l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, le Tarier pâtre, l'Alouette des champs, le Faucon crécerelle, la Fauvette des jardins, sont classées comme « quasi-menacée » à l'échelle nationale et en « préoccupation mineure » en région Bretagne. Même constat que précédemment, ces espèces sont très communes en région Bretagne et largement réparties (GOB (coord.), 2012). Elles ne représentent donc pas d'enjeu réel sur la zone d'étude.

Ainsi, seule 3 espèces présentent un enjeu effectif sur la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Enjeu
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Faible

Tableau 29 : Listes des espèces finalement retenues pour la définition des enjeux sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour

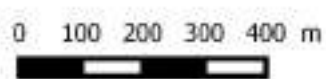
Pour ces 3 espèces potentiellement nicheuses sur la zone d'étude et des statuts de vulnérabilité particuliers à différentes échelles, des fiches espèces ont été réalisées afin de mettre en évidence la biologie de ces espèces et de déterminer l'état des populations locales.

Le Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	
	<p>Statut réglementaire Protection européenne : / Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009, article 3</p> <p>Statut de conservation Liste rouge UICN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : quasi menacé ORGFH Bretagne : Non renseigné</p> <p>Tendances évolutives Nationale : En déclin sévère Régionale : En déclin modéré</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale Le Bruant jaune est présent essentiellement dans la moitié nord de la France. Il est absent en Corse, dans le Massif Central et dans le sud-est.</p> 	<p>Répartition régionale : Le Bruant jaune est considéré comme abondant en Bretagne, exception faite des milieux insulaires d'où il est quasiment absent.</p> <p>Répartition départementale : Il est très largement réparti en Cotes d'Armor,</p> 
<p>Ecologie générale Le Bruant jaune occupe des zones ouvertes : les espaces façonnés par les pâturages extensifs, les prairies naturelles, les friches de tous types et les cultures morcelées dans leur ensemble par un réseau de haies de hauteur moyenne lui sont très favorables. Il a besoin de poste situés en hauteur pour faire entendre son chant (arbres ou arbustes isolés, piquets de clôture, poteaux ou fils électriques). Il est sédentaire. Le Bruant jaune est menacé par l'intensification de l'agriculture et les modifications du paysage qui l'accompagnent, les remembrements, l'utilisation de pesticides et les changements climatiques.</p>	<p>Estimation de la population locale L'espèce a été détectée en période de nidification sur la zone d'étude. Pour autant, aucun indice venant confirmer sa reproduction sur la zone n'a été relevé. Il n'est donc pas considéré comme nicheur. En secteur d'habitats favorables (prairies de fauche en bocage), la bibliographie rapporte des densités de 0,88 à 1,11 couple d'oiseaux pour 10 Ha. Ainsi, sur la zone d'étude qui représente environ 40 Ha, on peut extrapoler la taille de la population locale entre 3 et 4 couples d'oiseaux, soit une population de faible taille.</p>
Bilan des enjeux	
<p>La population locale de Bruant jaune est difficile à évaluer et a été extrapolée sur la base des données bibliographiques et de la présence d'une mosaïque d'habitats favorables. Néanmoins, on peut supposer que la population puisse être localement bien représentée. La population locale utilise des habitats bocagers favorables, mais ne semble pas nicheuse sur la zone d'étude.</p>	
<p>Niveau d'intérêt de la population locale : Faible</p>	



Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEPE-Gingko 2016

- Bruant jaune
- Périmètre d'étude immédiat
- Haies
- Boisements
- Cultures
- Prairies permanentes
- Prairies temporaires

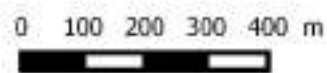


Carte 41 : La localisation du Bruant jaune et des habitats favorables



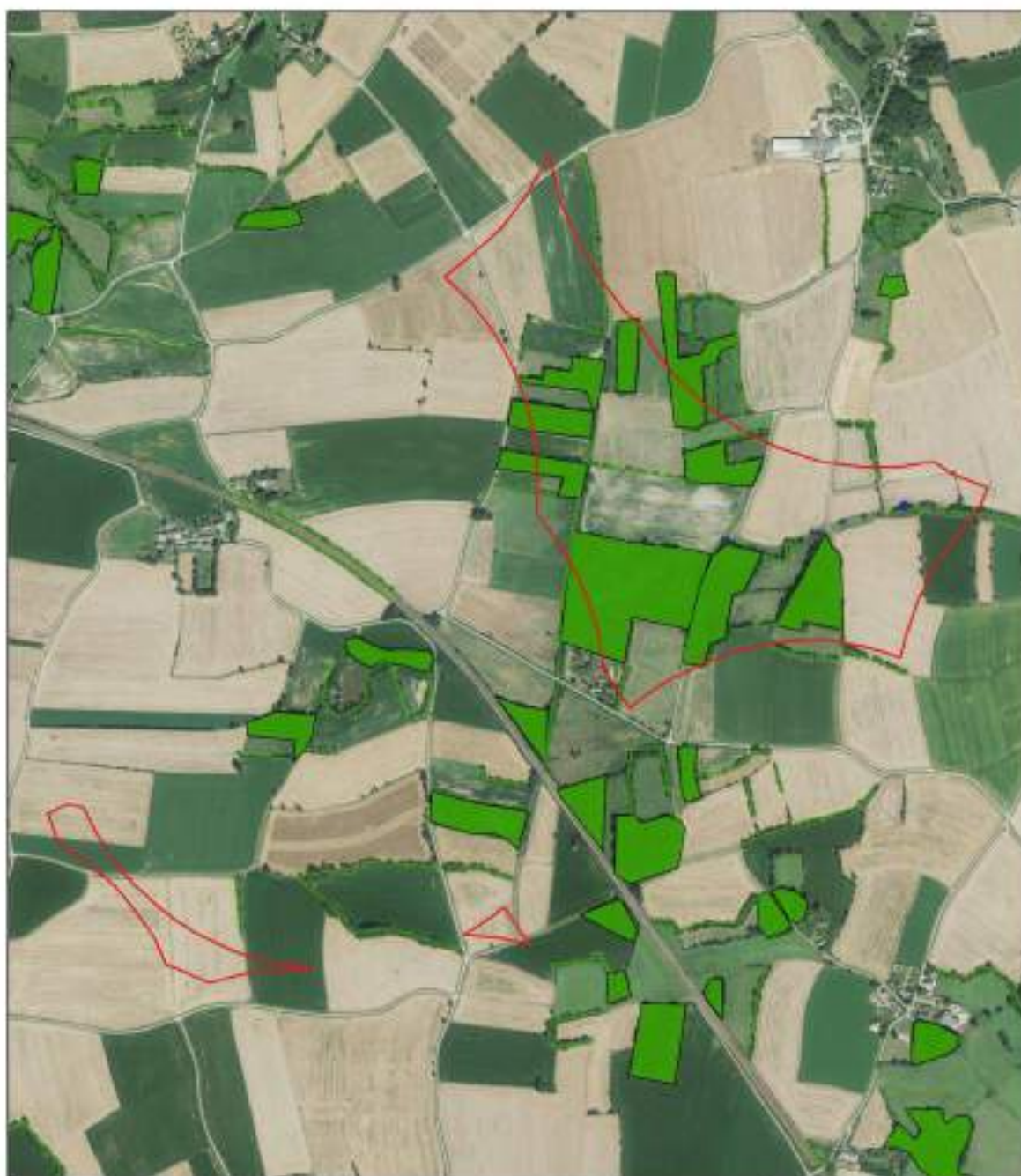
- Bruant jaune
- Périmètre d'étude immédiat
- Habitats de reproduction et de nidification (haies et lisières)
- Habitats d'alimentation (prairies et cultures)

Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEPE-Gingko 2016



Carte 42 : L'exploitation des habitats favorables par le Bruant jaune

L'Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	
	<p>Statut réglementaire Protection européenne : Directive Oiseaux, annexe I Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009, article 3</p> <p>Statut de conservation Liste rouge UICN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : préoccupation mineure Liste rouge Bretagne : préoccupation mineure ORGFH Bretagne : Non renseigné</p> <p>Tendances évolutives Nationale : stable Régionale : stable</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale L'Epervier d'Europe est largement répandu sur le territoire français. Les zones où cette espèce est absente correspondent à des zones, soit sans prospection, soit des zones dont les données n'ont pas été transmises.</p>  <p style="text-align: center;">Source : www.atlas-ornitho.fr</p>	<p>Répartition régionale : L'Epervier d'Europe est très bien représenté en Bretagne avec, pour la plupart des mailles, des indices de nidification certains.</p> <p>Répartition départementale : Il est très largement réparti en Côtes d'Armor.</p>  <p style="text-align: center;">Sources : GOR (coord.), 2012</p>
<p>Ecologie générale L'Epervier affectionne les milieux variés riches en passereaux, où les zones agricoles traditionnelles, composées d'herbages et de cultures ceinturées de haies, de fermes, de hameaux, alternent avec quelques bois mixtes ou composés de conifères, lui permettant d'établir son nid. Les sites de nidification, très variés, sont situés traditionnellement dans un bois de plus de 10 hectares et fréquemment installés sur un conifère, à proximité d'une isbière ou d'une clairière. L'absence de conifères n'est pas rédhibitoire car l'oiseau peut aussi construire son nid sur des arbres à feuilles caduques. Certains se contentent de haies ou de bois de superficie inférieure à 5 hectares ; d'autres choisissent même de s'installer en milieu semi-urbain ou urbain. En hiver, le rapace quitte souvent les bois et chasse surtout dans les milieux ouverts où les petits oiseaux dont il se nourrit bénéficient de la nourriture distribuée par l'homme.</p>	<p>Estimation de la population locale Sur la zone d'étude, l'Epervier d'Europe a été contacté qu'une seule fois pendant les périodes de suivi. Il est donc relativement difficile d'estimer précisément la population locale. Cependant, la zone d'étude présente des habitats de chasse favorables à cette espèce (haies, isbières de bois), ainsi que des habitats de reproduction (boisements) de moins grande importance. De ce constat, il est possible d'estimer la population à 1 couple potentiel sur la zone d'étude.</p>
Bilan des enjeux	
<p>Largement répandu, relativement abondant et avec des effectifs en augmentation, l'espèce ne semble pas menacée en France ni en région Bretagne. De plus, l'espèce trouve sur la zone d'étude et à proximité des habitats favorables pour effectuer tout son cycle de vie.</p> <p>Niveau d'intérêt de la population locale : Faible</p>	



- Epervier d'Europe
- Périmètre d'étude immédiat
- Haies
- Boissements

Source : IGN Ortho
Conception : AEPE-Gingko 2016

0 100 200 300 400 m



Carte 43: La localisation de l'Epervier d'Europe et ses habitats favorables






Source : IGN Ortho
Conception : AEPE-Gingko 2016

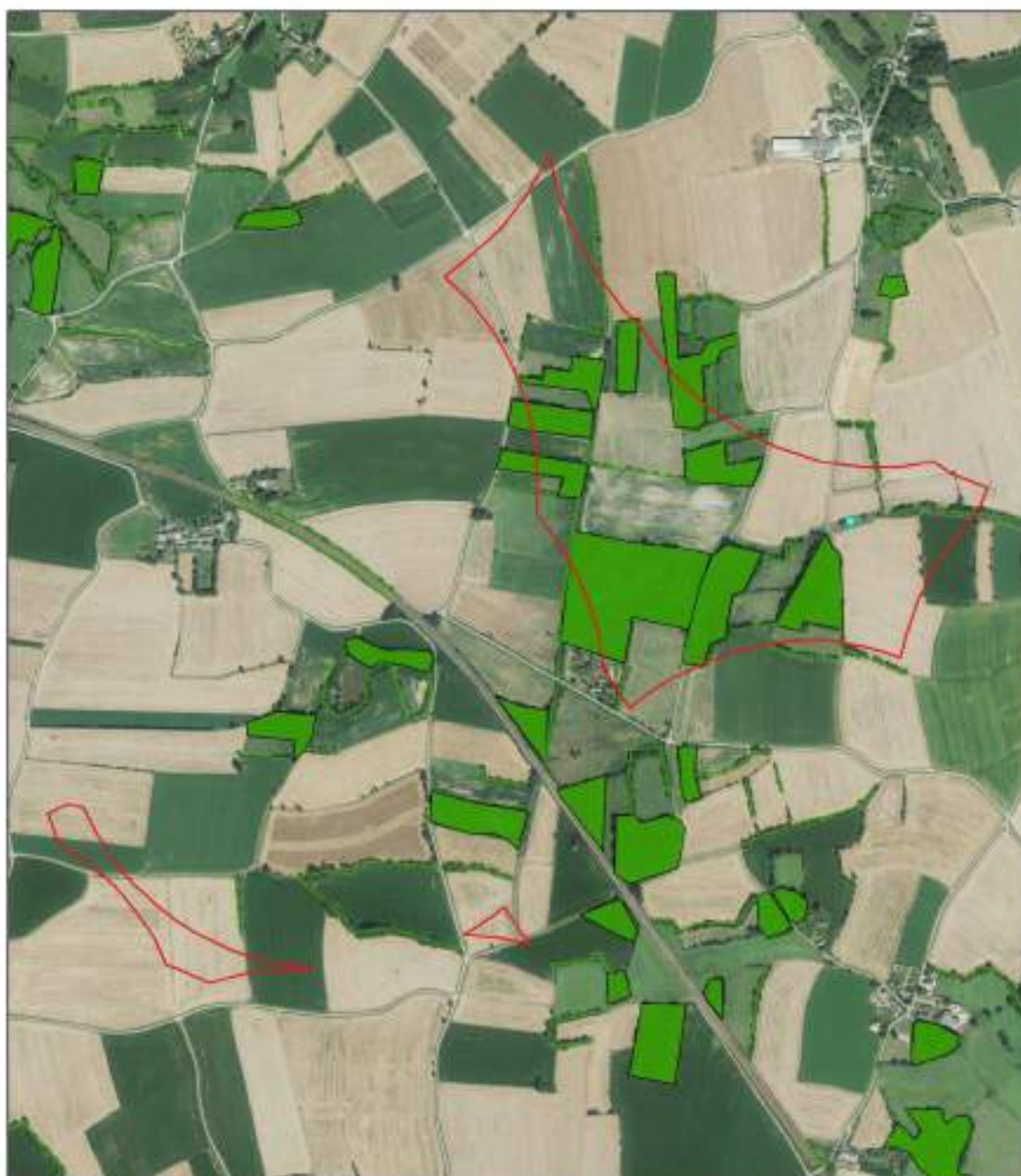
- Epervier d'Europe
- Périmètre d'étude immédiat
- ▭ Habitats d'alimentation (haies et lisières)
- ▨ Habitats de reproduction et de nidification (boisements)

0 100 200 300 400 m



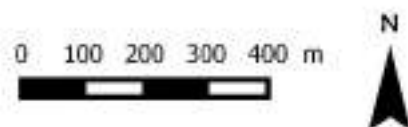
Carte 44 : L'exploitation des habitats favorables par l'Epervier d'Europe

La Mésange nonnette (<i>Poecile palustris</i>)	
 <p>Source : © Olivier FOURREY, NEPE-Daiglo 2016</p>	<p>Statut réglementaire Protection européenne : / Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009, article 3</p> <p>Statut de conservation Liste rouge UCN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : préoccupation mineure Liste rouge Bretagne : quasi-menacé ORGFH Bretagne : Non renseigné</p> <p>Tendances évolutives Nationale : En déclin Régionale : En déclin modéré</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale La Mésange nonnette est largement répartie sur le territoire national, avec une présence plus prononcée dans la moitié Nord. Elle est absente du pourtour méditerranéen.</p>  <p>Source : www.iles-ornitho.fr</p>	<p>Répartition régionale : La Mésange nonnette est considérée comme commune en région Bretagne</p> <p>Répartition départementale : Elle est largement réparti en Côtes d'Armor,</p>  <p>Source : GOR (coord), 2012</p>
<p>Ecologie générale La Mésange nonnette est une espèce qui fréquente les milieux boisés et particulièrement les forêts de feuillus (hêtres-chênaies). Elle peut également occuper les forêts mixtes, les zones boisées le long des cours d'eau, les parcelles d'aunages, les terres agricoles bien pourvues en arbres, les vergers et parfois les parcs.</p>	<p>Estimation de la population locale L'espèce n'a été contactée qu'une seule fois (1 seul individu) dans une haine sur la zone d'étude en période de reproduction. L'individu en question n'a montré aucun comportement de nidification. Il est donc considéré comme nicheur possible. Sur la zone d'étude, les zones de boisement peuvent fournir un habitat potentiel de reproduction pour cette espèce, et les haies des zones d'alimentation.</p>
Bilan des enjeux	
<p>La population locale de Mésange nonnette est difficile à évaluer du fait qu'un seul individu ait été observé. La Mésange nonnette étant relativement bien réparti et commune sur le territoire breton et ne présentant qu'un statut « quasi menacé » en région Bretagne, le site présente un enjeu faible de reproduction et d'alimentation pour l'espèce.</p> <p>Niveau d'intérêt de la population locale : Faible</p>	



- Mésange nonnette
- Périmètre d'étude immédiat
- Haies
- Boisements

Source : IGN Ortho
Conception : AEPE-Gingko 2016

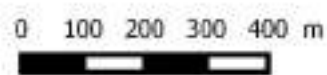


Carte 45 : La localisation de la Mésange nonnette et de ses habitats favorables

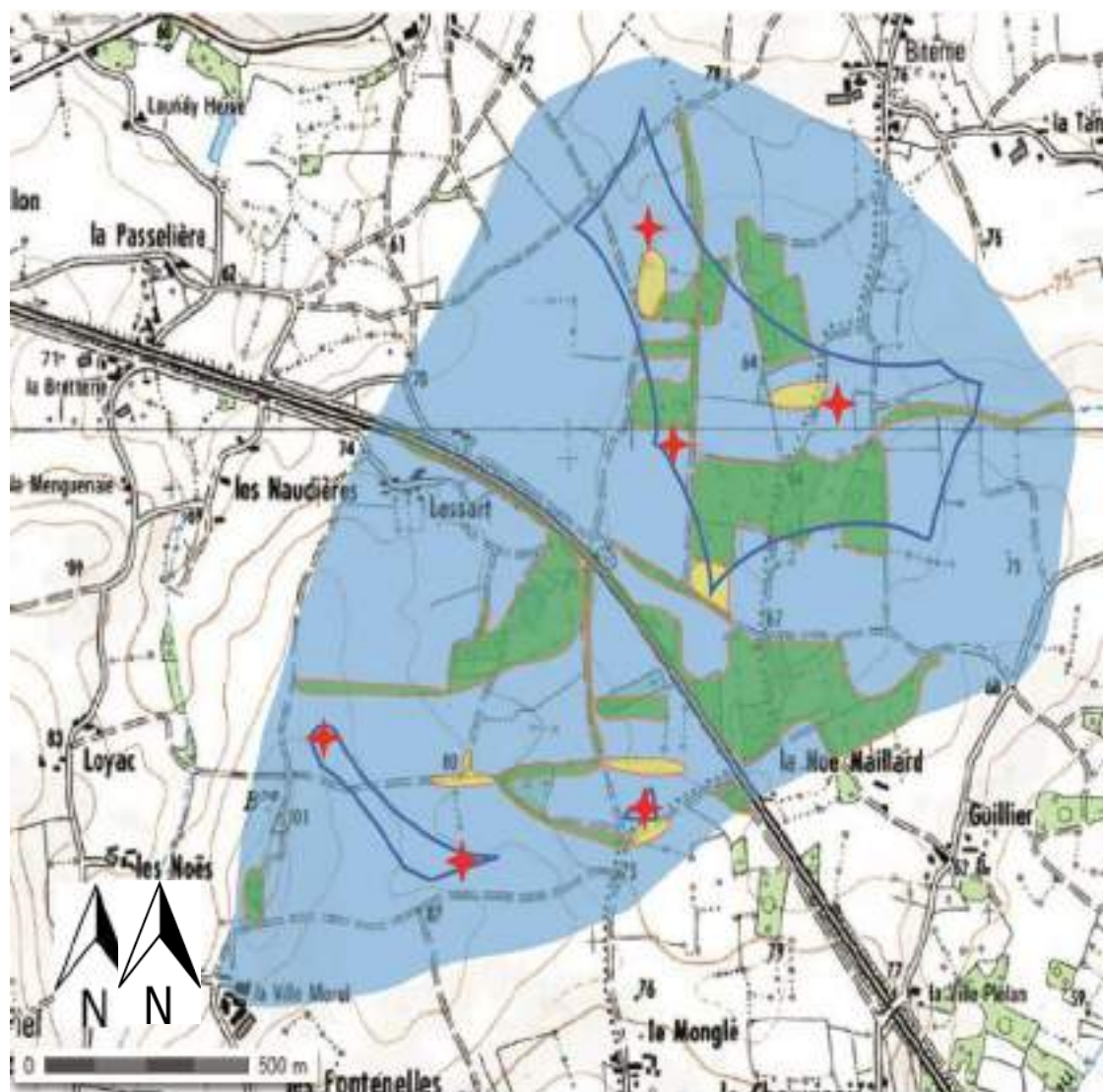


Source : IGN Ortho
Conception : AEPE-Gingko 2016

- Mésange nonnette
- Périmètre d'étude immédiat
- Habitats d'alimentation (haies)
- Habitats d'alimentation (boisements)
- Habitats de reproduction et de nidification (boisements)



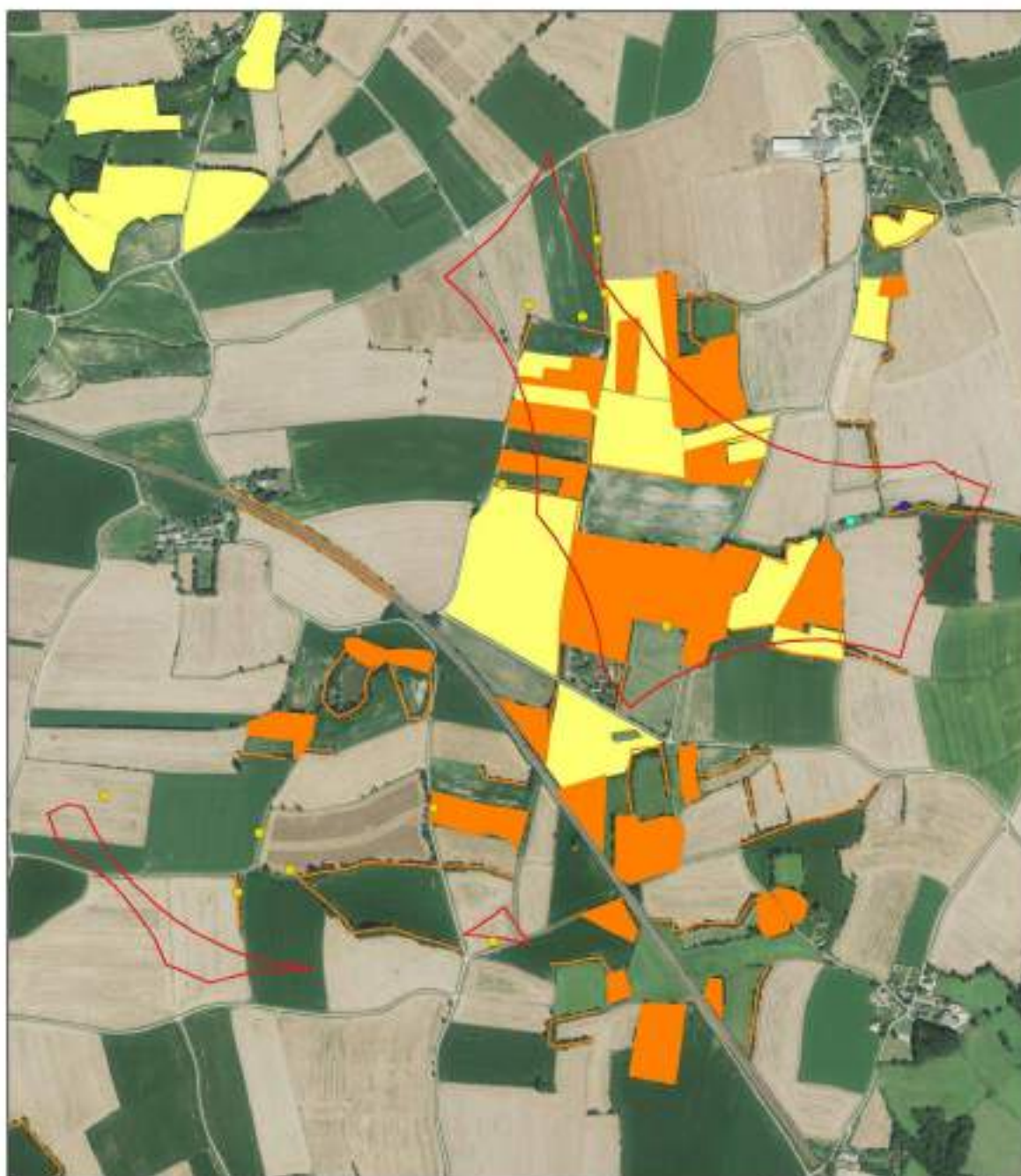
Carte 46 : L'exploitation des habitats favorables par la Mésange nonnette



Légende

- Zone sans intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente.
- Zone avec intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente (Bois, bosquet, haie pouvant jouer un rôle de corridor, ...).
- Zone avec fort intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente et/ou du cortège avifaunistique observé (bonne diversité en oiseaux ou présence marquée du Bruant jaune ou de la fauvette grisette).
- Zone dont la préservation est jugée prioritaire pour la conservation des espèces d'oiseaux.
- Zone d'implantation potentielle
- ★ Eolienne

Carte 47 : La cartographie des zones d'intérêt avifaunistique sur le site de Broons et d'Yvignac-La-Tour (Source AMIKIRO)



Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEPE-Gingko 2016

- Bruant jaune
 - Epervier d'Europe
 - Mésange nonnette
 - Périmètre d'étude immédiat
- Niveaux d'intérêts des habitats pour les oiseaux**
- Faible
 - Moyen
 - Moyen

0 100 200 300 400 m



Carte 48 : Le niveau d'intérêt des habitats pour les espèces d'oiseaux patrimoniales

Au regard des exigences écologiques des espèces patrimoniales sur la zone d'étude, les enjeux concernant les habitats favorables à ces espèces ont été déclinés en deux degrés d'importance : moyen et faible.

Les boisements, les lisières et les haies ont été classés en enjeux moyens car ces derniers sont des habitats potentiels de reproduction et de nidification pour les espèces patrimoniales. En effet, la Mésange nonnette et l'Épervier d'Europe sont susceptibles d'installer leurs nids dans les boisements de la zone d'étude, et le Bruant jaune dans les haies ou les lisières de boisements.

Les parcelles de prairies permanentes et temporaires sont identifiées en enjeu faible car ces habitats ne représentent que des zones d'alimentation pour le Bruant jaune. Elles apparaissent cependant plus intéressantes que les zones de culture dans le sens où elles fournissent une diversité et une densité de nourriture plus conséquentes.

III.3.2.2 La détermination du niveau de sensibilité

Suite à ce bilan sur les enjeux des espèces avifaunistiques inventoriées, la deuxième étape de notre démarche consiste à analyser les niveaux de sensibilité aux éoliennes de ces mêmes espèces.

En effet, les différentes espèces d'oiseaux ont un degré de sensibilité inégal face aux éoliennes.

Cette sensibilité varie selon le type et la période de vol (migratoire, nuptial, de chasse...) et l'utilisation des habitats. Généralement, les sensibilités des différentes espèces face aux éoliennes reposent sur 3 axes :

- le risque de destruction ou de dérangements (visuels ou sonores),
- les perturbations des déplacements (effet barrière),
- le risque de collision.

Selon ces caractéristiques ainsi que les éléments disponibles dans la bibliographie (notamment des études de suivis post-implantation), le niveau de sensibilité de chaque espèce présentant un enjeu a été évalué par la LPO dans son document de cadrage. Cependant, le document de cadrage de la LPO ne concerne que la région Pays-de-la-Loire. Par conséquent, le document utilisé pour la définition des niveaux de sensibilité des espèces sera le document validé à l'échelle nationale par le Ministère de l'environnement en novembre 2015, intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres ». Ainsi, quatre niveaux de sensibilité ont été définis :

- sensibilité très faible : a priori non sensible, pas d'impacts directs ou indirects observés lors de suivis ;
- sensibilité faible ou non connue : pas d'éléments bibliographiques, comportement de l'espèce non sensible ;
- sensibilité moyenne : impacts directs ou indirects avérés, comportement (notamment le vol) pouvant être à risque ;
- sensibilité forte : impacts directs ou indirects avérés, comportements (notamment le vol) à risque.

De la même manière que pour l'évaluation du niveau d'enjeu, une note est attribuée en fonction du niveau de sensibilité :

- très faible : note = -1 ;
- faible ou non connue : note = 0 ;
- moyenne : note = 1 ;
- forte : note = 2.

En fonction du statut biologique considéré, le niveau de sensibilité peut varier. L'évaluation prendra donc en compte la période d'observation de l'espèce (nidification, hivernage, migration).

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Notation	Niveau de sensibilité aux éoliennes
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-1	Très faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	1	Moyenne
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-1	Très faible

Tableau 30 : Le niveau de sensibilité des espèces contactées sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud présentant un enjeu

III.3.2.3 La détermination du niveau de vulnérabilité

Enfin, la dernière étape de l'analyse se base sur un croisement des niveaux d'enjeu et des niveaux de sensibilité pour obtenir un niveau de vulnérabilité. Cette nouvelle évaluation rend compte des risques de collision des espèces avec des éoliennes et de ses différentes conséquences pour leur conservation. Quatre niveaux sont identifiés et correspondent une fois de plus à un système de notation (addition des notes d'enjeu et des notes de sensibilité) :

- faible ou à préciser : note = 0 à 1,5 ;
- modéré : note = 1,5 ;
- assez fort : note = 2 et 2,5 ;
- fort : note = 3 et plus.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Note d'enjeu	Note de sensibilité aux éoliennes	Note de Niveau de vulnérabilité	Niveau de vulnérabilité
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	1,5	-1	0,5	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	0,5	1	1,5	modéré
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	0,5	-1	-0,5	Très faible

Tableau 31 : Le niveau de vulnérabilité des espèces contactées sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud présentant un enjeu

Synthèse : le Bruant jaune et la Mésange nonnette présentent une sensibilité très faible vis-à-vis des éoliennes, ce qui leur confère au final un niveau de vulnérabilité très faible à faible. L'Epervier d'Europe a une sensibilité moyenne face aux éoliennes et un niveau de vulnérabilité modéré.

III.3.3 Les enjeux sur les Chiroptères

III.3.3.1 La détermination du niveau d'enjeu

Plusieurs statuts à différentes échelles permettent de définir le niveau d'enjeu d'une espèce sur un territoire donné. Comme pour l'avifaune, trois statuts différents peuvent être utilisés pour effectuer cette évaluation : la liste rouge des mammifères de France métropolitaine, la liste rouge des mammifères de la région étudiée et l'inscription ou non de l'espèce en annexe 2 de la Directive Habitats (92/43/CEE).

Pour la Bretagne, il existe désormais une liste rouge régionale qui utilise les mêmes critères que la liste nationale.

Critères de classement			Notation
Liste Rouge France	Liste Rouge Bretagne	Dir Habitats	
LC	LC		0
NT et DD	NT et DD	Ann. 2	0.5
VU, EN et CR	VU, EN et CR		1

LC : préoccupation mineure ; NT : quasiment menacé ; DD : données insuffisantes ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; CR : en danger critique d'extinction

Contrairement à l'avifaune, ces statuts sont valables sur l'ensemble du cycle biologique des espèces de chauves-souris.

Ainsi, pour chaque espèce, les 2 notes attribuées sont additionnées. Cela permet d'aboutir à une classification selon 4 niveaux d'enjeu :

- absence d'enjeu = 0 ;
- faible : note = 0,5 ;
- fort : note = 1 ;
- très fort : note = 1,5 et 2.

Pour le groupe des Murins, le niveau d'enjeu est difficile à déterminer dans la mesure où il est composé de 7 espèces différentes avec des statuts patrimoniaux variables. Ainsi, le Murin de Daubenton, le Murin d'Alcathoe, le Murin à moustaches et le Murin de Natterer (en LC à la liste rouge nationale et en annexe 4 de la directive Habitats) ne revêtent pas d'enjeu, alors que le Murin à oreilles échancrées et le Grand Murin (LC à la liste rouge nationale et en annexe 2 de la directive Habitats) ont un enjeu faible et le Murin de Bechstein (NT à la liste rouge nationale et en annexe 2 de la directive Habitats) a un enjeu fort. Ainsi, à défaut d'avoir pu déterminer les espèces, dans la suite de l'analyse, il sera retenu l'enjeu de conservation le plus fort.

Nom Français	Nom Latin	Protection européenne Dir Habitats	Notation	Liste rouge France	Notation	Note totale	Enjeux
Murin	<i>Myotis sp.</i>	Ann II ou IV	0,5 ou 0	NT ou LC	0,5 ou 0	1; 0,5 ou 0	Fort, faible ou nul
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ann IV	0	LC	0	0	Nul
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Ann IV	0	LC	0	0	Nul
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Ann IV	0	LC	0	0	Nul



Tableau 32 : La notation visant à déterminer le niveau d'enjeu pour les Chiroptères contactés sur la zone d'étude




Nom latin	Nom Français	Protection Européenne	Note	Liste Rouge Nationale	Note	Liste Rouge Bretagne	Note	Note Finale	Enjeux
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Ann IV	0	LC	0	/	0	0	nul
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Ann IV	0	LC	0	/	0	0	nul
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Ann IV	0	NT	0,5	NT	0,5	1	fort
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Ann II/IV	0,5	LC	0	NT	0,5	1	fort
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Ann II/IV	0,5	LC	0	/	0	0,5	faible
<i>Plecotus sp.</i>	Oreillard sp.	Ann IV	0	LC	0	/	0	0	nul
<i>Myotis sp.</i>	Murin sp.	Ann II ou IV	0 ou 0,5	NT ou LC	0 ou 0,5	NT ou /	0 ou 0,5	de 0 à 1,5	de nul à très fort
<i>Pipistrellus pipistrellus/nathusii</i>	Pipistrelle commune/de Nathusius	Ann IV	0	NT ou LC	0 ou 0,5	NT ou /	0 ou 0,5	de 0 à 1	de nul à fort
<i>Myotis emarginatus/alcaethoe</i>	Murin à Oreilles échançrées/alcaethoe	Ann IV et/ou II	0 ou 0,5	LC	0	NT ou /	0 ou 0,5	de 0 à 1	de nul à fort




Tableau 33 : La notation visant à déterminer le niveau d'enjeu pour les Chiroptères contactés sur la zone d'étude durant les inventaires réalisés en 2016 par AEPE-Gingko.


A l'issue de ces deux séries d'inventaires, 4 espèces ne présentent pas d'enjeu (les Pipistrelles commune et de Kuhl, la Sérotine commune, ainsi que le genre Oreillard). 1 espèce ressort en enjeu faible. Il s'agit du Petit rhinolophe. 2 espèces identifiées précisément figurent en enjeu fort : la Pipistrelle de Nathusius et la Barbastelle d'Europe. Pour les espèces qui n'ont pu être identifiées de manières exactes, les enjeux diffèrent. Ainsi, l'enjeu des groupes Pipistrelle commune/Nathusius et Murin à oreilles échançrées/Alcaethoe varie de nul à fort selon l'espèce (enjeu retenu : fort), et le groupe Murin sp. varie de nul à très fort (enjeu retenu : très fort).

Les 6 espèces formellement identifiées font l'objet d'une fiche descriptive permettant d'évaluer le niveau d'enjeu pour les populations à l'échelle locale.




<i>La Sérotine commune (Eptesicus serotinus)</i>	
	<p>Statut réglementaire Protection européenne : Annexe IV de la Directive Habitat Faune Flore Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007, article 2</p> <p>Statut de rareté Liste rouge UICN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : préoccupation mineure</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale La Sérotine commune est très répandue en France à l'exception des Alpes où elle est rare.</p> <p style="text-align: center;">Sérotine commune</p>  <p style="font-size: small;">Source : Les Chiroptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse</p>	<p>Répartition régionale : La Sérotine commune est présente partout en Bretagne à l'exception de certaines îles habitées. Toutefois, la densité de population semble peu élevée. Les petites colonies de reproduction sont réparties dans l'ensemble de la région.</p> 
<p>Ecologie générale La Sérotine commune est une espèce anthropophile de plaine. Elle se retrouve dans les agglomérations avec des parcs, des jardins, des prairies et au bord des villes. Elle se loge le plus souvent dans des bâtiments, essentiellement dans des combles très chauds sans courant d'air ni lumière. La Sérotine commune montre une grande flexibilité dans le choix des habitats de chasse. Elle préfère les milieux ouverts mixtes et affectionne le bocage, les prairies, les zones humides, les lisières et les allées de sous-bois, les parcs et jardins, les vergers et les éclairages urbains. Elle délaisse les massifs forestiers fermés. Elle chasse le plus souvent dans un rayon de 3 à 6 km autour de sa colonie. Elle utilise de 2 à 10 territoires de chasse par nuit, le rejoignant en longeant les haies, les rivières ou les vallées.</p>	<p>Estimation de la population locale Les écouteurs réalisés en milieux favorables sur des zones de transit susceptibles d'attirer les Chiroptères ont permis de qualifier de très faible le nombre de contacts avec la Sérotine commune. Par ailleurs, la zone d'étude ne comporte pas de gîtes connus, faisant de la zone d'étude une zone de transit et de chasse. Dans ce contexte, il n'est pas possible d'estimer la population locale de Broons. A priori, il n'y a pas sur la zone d'étude de population reproductrice, ni de population hivernante.</p>
Enjeux locaux	
<p>La zone d'étude, constituée d'une mosaïque d'habitats en bocage mixte mais morcelé, offre des territoires de chasse et des corridors de circulation favorable à l'espèce. L'éloignement de la zone d'étude de colonies connues au niveau régional rend le site néanmoins très peu fréquenté. L'état de conservation régional de ce Chiroptère peut être considéré comme non préoccupant, du fait qu'elle soit commune en Bretagne et considérée comme non-prioritaire par les experts régionaux.</p> <p>Niveau d'enjeu de la population locale : Nul</p>	

La Pipistrelle de kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	
	<p>Statut réglementaire Protection européenne : Annexe IV de la Directive Habitat Faune Flore Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007, article 2</p> <p>Statut de rareté Liste rouge UICN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : préoccupation mineure</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale La Pipistrelle de Kuhl est assez répandue en France sauf dans le nord et le nord-est où elle est absente ou rare.</p> <p style="text-align: center;">Pipistrelle de Kuhl</p>  <p><small>Source : Les Chiroptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse</small></p>	<p>Répartition régionale : La Pipistrelle de Kuhl est présente partout en Bretagne. Largement répartie en Ile et Vilaine et dans le Morbihan, elle devient plus rare à mesure que l'on avance vers l'ouest. Cette répartition est probablement d'avantage le reflet d'un manque de prospection puisqu'elle est présente sur l'île d'Ouessant. En Bretagne, la Pipistrelle de Kuhl est donc considérée comme commune et localement abondante.</p>  <p>● Présence de l'espèce ● Présence de femelle allaitante ou de juvénile ● Présence d'au moins un gîte de mise-bas</p>
Ecologie générale	
<p>Habitats favorables : Considérée comme l'une des chauves-souris les plus anthropophiles, elle est présente aussi bien dans les petites agglomérations que dans les grandes villes. Elle est rare en milieu forestier fermé.</p> <p>Gîtes d'hiver : Elle hiberne dans tous types de bâtiment. Elle colonise parfois les caves et les fissures de falaise.</p> <p>Gîtes d'été : Elle choisit en priorité les bâtiments. Elle est rarement contactée en forêt.</p> <p>Territoires de chasse : Ses territoires de chasse recouvrent ceux des Pipistrelles commune et pygmée. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les villages et les villes où elle chasse dans les parcs, les jardins et le long des rues, attirée par les éclairages publics.</p>	<p>Estimation de la population locale Les écoutes réalisées en milieux favorables sur des zones de transit susceptibles d'attirer les Chiroptères, nous ont permis de qualifier de faible le nombre de contacts avec la Pipistrelle de kuhl. Par ailleurs, la zone d'étude ne comporte pas de gîtes connus, faisant de la zone d'étude une zone de transit et de chasse. Dans ce contexte, il n'est pas possible d'estimer la population locale. A priori, il n'y a pas sur la zone d'étude de population reproductrice, ni de population hivernante (colonies).</p>
Enjeux locaux	
<p>La zone d'étude, constituée d'une mosaïque d'habitats en bocage mixte mais morcelé, offre des territoires de chasse et des corridors de circulation favorable à l'espèce. L'éloignement de la zone d'étude de colonies connues au niveau régional rend le site néanmoins très peu fréquenté. L'état de conservation régional de ce Chiroptère peut être considéré comme non préoccupant, du fait qu'elle soit commune en Bretagne et considérée comme non-prioritaire par les experts régionaux.</p> <p>Niveau d'enjeu de la population locale : Nul</p>	

La Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	
	<p>Statut réglementaire Protection européenne : Annexe IV de la Directive Habitat Faune Flore Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007, article 2.</p> <p>Statut de rareté Liste rouge UICN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : préoccupation mineure</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale La Pipistrelle commune est largement répandue en France. Elle est généralement commune.</p> <p style="text-align: center;">Pipistrelle commune</p>  <p style="font-size: small;">Source : Les Chiroptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse</p>	<p>Répartition régionale : La Pipistrelle est l'espèce la plus couramment rencontrée en Bretagne. L'atlas breton signale une répartition sur toute la région. L'espèce reste cependant à rechercher dans de nombreux secteurs puisqu'elle est présente probablement partout avec une densité variable.</p> 
Ecologie générale	Estimation de la population locale
<p>Habitats favorables : la Pipistrelle commune s'installe dans tous les milieux et c'est l'une des dernières espèces à survivre au cœur des capitales européennes ou en contexte de monoculture céréalière.</p> <p>Gîtes d'hiver : elles utilisent les bâtiments non chauffés aux isolations ou aux toitures accessibles, les greniers frais, les fissures des abris sous roche, les lézards de mur et de rochers, les tunnels, les cavités d'arbres. Elle apprécie tout particulièrement les églises.</p> <p>Gîtes d'été : elle occupe essentiellement des gîtes fortement anthropiques comme les maisons, les granges, les garages, les immeubles...</p> <p>Territoires de chasse : elle chasse partout où il peut y avoir des insectes mais avec une préférence pour les milieux humides, rivières, étangs, lacs. Elle est fortement attirée par les insectes autour des éclairages publics.</p>	<p>Les écoutes réalisées en milieux favorables sur des zones de transit susceptibles d'attirer les Chiroptères, nous ont permis de qualifier de faible le nombre de contacts avec la Pipistrelle commune, même si elle est présente sur tous les points d'écoute, confirmant une large répartition de l'espèce localement.</p> <p>Par ailleurs, la zone d'étude ne comporte pas de gîtes connus, faisant de la zone d'étude une zone de transit et de chasse. Dans ce contexte, il n'est pas possible d'estimer la population locale. A priori, il n'y a pas sur la zone d'étude de population reproductrice, ni de population hivernante (colonies).</p>
Enjeux locaux	
<p>La zone d'étude, constituée d'une mosaïque d'habitats en bocage mixte mais morcelé, offre des territoires de chasse et des corridors de circulation favorable à l'espèce. L'éloignement de la zone d'étude de colonies connues au niveau régional rend le site néanmoins très peu fréquenté.</p> <p>L'état de conservation régional de ce Chiroptère peut être considéré comme non préoccupant, du fait qu'elle soit commune en Bretagne et considérée comme non-prioritaire par les experts régionaux.</p> <p>Niveau d'enjeu de la population locale : Nul</p>	

La Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	
 <p style="font-size: small; text-align: center;">J. Arlaud - www.nat.com.fr</p>	<p>Statut réglementaire Protection européenne : Annexe IV de la Directive Habitat Faune Flore Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007, article 2</p> <p>Statut de rareté Liste rouge UICN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : quasi-menacée Liste rouge Bretagne : quasi-menacée</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale (2009) La Pipistrelle de Nathusius est assez répandue en France mais reste assez rare dans beaucoup de régions sauf sur le littoral de la Manche où elle semble plus commune.</p>  <p style="font-size: x-small;">Pipistrelle de Nathusius Légende : - Présence avérée (au moins une observation) - Présence probable (au moins une observation) - Présence possible (au moins une observation) - Présence douteuse (au moins une observation) - Absence avérée (au moins une observation) Source : Inventaire national des espèces menacées de disparition</p>	<p>Répartition régionale : La Pipistrelle de Nathusius est présente sur la moitié Est de la Bretagne. Elle est absente du département du Finistère. Sa répartition reste cependant très fragmentée sur les trois autres départements. Cette répartition s'explique probablement par un manque de prospection ou de données transmises sur certaines communes. On la retrouve sur ou à proximité directe du secteur de Broons. En Bretagne, la Pipistrelle de Nathusius est donc considérée comme assez rare et peu abondante.</p> <p style="text-align: center;">Pipistrelle de Nathusius - Données au 20/11/2012</p>  <p style="font-size: x-small;">Légende : - Présence de l'espèce - Présence de forêts alluviales ou de parcs - Présence d'au moins un gîte de nidage</p>
<p>Ecologie générale</p> <p><u>Habitats favorables</u> : C'est une chauve-souris qui fréquente les massifs forestiers de plaine. Elle occupe des milieux boisés diversifiés, riches en plans d'eau, mares, ou tourbières. En période de migration, elle affectionne le linéaire des fleuves et des grandes rivières.</p> <p><u>Gîtes d'hiver</u> : Espèce non cavernicole, elle choisit ses gîtes hivernaux parmi les cavités arboricoles, les fissures et les décollements d'écorce.</p> <p><u>Gîtes d'été</u> : Elle fréquente principalement les gîtes arboricoles (branches creuses, loges de pic-épeiche, etc.)</p> <p><u>Territoires de chasse</u> : Ses territoires de chasse sont les milieux boisés, les haies, les zones humides (forêts alluviales, cours d'eau, plans d'eau, prairies humides, marais, etc.)</p>	<p>Estimation de la population locale</p> <p>Les écoutes réalisées en milieux favorables sur des zones de transit, susceptibles d'attirer les Chiroptères, nous ont permis de qualifier de très faible le nombre de contacts avec la Pipistrelle de Nathusius. Par ailleurs, la zone d'étude ne comporte pas de gîtes connus, faisant de la zone d'étude une zone de transit et de chasse. La période d'écoute et la méthode d'inventaire de 2016 n'ont pas permis pas d'identifier les gîtes hivernaux et de reproduction pour l'espèce. Cependant, des boisements avec de vieux arbres pouvant fournir des cavités sont présents sur la zone d'étude. Cette espèce pourrait donc potentiellement hiverner et nichée sur la zone d'étude.</p>
Enjeux locaux	
<p>La zone d'étude, constituée d'une mosaïque d'habitats en bocage mixte mais morcelé, offre des territoires de chasse et des corridors de circulation favorable à l'espèce. La présence de boisements sur la zone peut lui fournir des habitats de reproduction et d'hivernation. L'éloignement de la zone d'étude de colonies connues au niveau régional rend le site néanmoins très peu fréquenté. L'état de conservation régional de ce Chiroptère peut être considéré comme quasi-menacé, du fait qu'il soit assez rare en Bretagne.</p>	
Niveau d'enjeu de la population locale : Fort	

La Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	
 <p style="font-size: small; text-align: center;">D. Leys - www.bruix-bretagne-musee.org</p>	<p>Statut réglementaire Protection européenne : Annexes II et IV de la Directive Habitat Faune Flore Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007, article 2</p> <p>Statut de rareté Liste rouge IUCN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : préoccupation mineure Liste rouge Bretagne : quasi-menacée</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale (2009) La Barbastelle est assez bien répartie en France et reste une espèce commune dans beaucoup de départements. Elle est cependant plus rare au sud-Est et dans la partie Nord du Pays.</p> <p style="text-align: center;">Barbastelle d'Europe</p>  <p style="font-size: x-small;"> Légende : <ul style="list-style-type: none"> ■ Région où l'espèce est considérée comme commune ■ Région où l'espèce est considérée comme assez commune ■ Région où l'espèce est considérée comme peu commune ■ Région où l'espèce est considérée comme rare ■ Région où l'espèce est considérée comme très rare ■ Région où l'espèce est considérée comme absente Source : Atlas des mammifères de France, Mammifères, Conservatoire Botanique </p>	<p>Répartition régionale : La Barbastelle d'Europe est connue sur toute la région bretonne. Des gîtes de mise bas ont été identifiés sur le département des Côtes d'Armor. Elle figure parmi les espèces les plus couramment contactées en Bretagne. Cependant, cette forte présence est à relativiser puisque ses émissions ultrasonores et sa facilité de capture, la rendent plus détectable que d'autres espèces. En Bretagne, la Barbastelle d'Europe est donc considérée comme assez commune.</p> <p style="text-align: center;">Barbastelle d'Europe</p>  <p style="font-size: x-small;"> Légende : <ul style="list-style-type: none"> ● Présence de l'espèce ● Présence de colonies maternelles ou de gîtes ● Présence d'un ou de plusieurs gîtes de mise-bas </p>
<p>Ecologie générale</p> <p><u>Habitats favorables</u> : C'est une chauve-souris qui fréquente les massifs forestiers mais aussi les milieux bocagers. Elle peut également se maintenir dans un paysage dégradé (bocage morcelé)</p> <p><u>Gîtes d'hiver</u> : L'espèce affectionne les caves, les ouvrages tels que les ponts, les tunnels, etc. Des individus isolés sont parfois découverts derrière des volets ou sous les écorces décollées d'un arbre</p> <p><u>Gîtes d'été</u> : Elle loge presque systématiquement contre le bois, qu'il soit transformé ou non par l'Homme. Elle recherche des endroits étroits (écorces d'arbre, chevauchement de planches) qui lui permet d'être à l'abri des prédateurs.</p> <p><u>Territoires de chasse</u> : Les zones forestières sont cruciales pour la chasse, ainsi que les zones humides, et les zones agricoles bordées de haies hautes et épaisses.</p>	<p>Estimation de la population locale</p> <p>Les écoutes réalisées en milieux favorables sur des zones de transit susceptibles d'attirer les Chiroptères, nous ont permis de qualifier de très faible le nombre de contacts avec la Barbastelle d'Europe. Sur la zone, l'espèce a été contactée qu'en fin de période de suivi (post-mise bas), de façon ponctuelle, sur trois points d'écoute différents. La présence de l'espèce en période de mise bas n'est donc pas avérée sur le site, malgré les habitats favorables à sa reproduction (boisement et haies).</p>
Enjeux locaux	
<p>La zone d'étude, constituée d'une mosaïque d'habitats en bocage mixte mais morcelé, offre des territoires de chasse et des corridors de circulation favorable à l'espèce. La présence de boisements sur la zone peut lui fournir des habitats de reproduction et d'hivernation. Le site est néanmoins peu fréquenté par l'espèce. L'état de conservation régional de ce Chiroptère peut être considéré comme quasi-menacé, du fait de la fragmentation de ses habitats.</p> <p>Niveau d'enjeu de la population locale : Fort</p>	

Le Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	
 <p style="font-size: small;">L. ATTIE - www.fur.org.uk</p>	<p>Statut réglementaire Protection européenne : Annexes II et IV de la Directive Habitat-Faune-Flore Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007, article 2</p> <p>Statut de rareté Liste rouge LICN : préoccupation mineure Liste rouge nationale : préoccupation mineure Liste rouge Bretagne : préoccupation mineure</p>
Répartition	
<p>Répartition nationale (2009) Le Petit rhinolophe est assez bien répandu et connu en France. Cette espèce est commune dans le centre et la moitié Sud du pays. Elle est cependant plus rare dans la partie Nord du Pays.</p>  <p style="font-size: x-small;"> Legend: ■ Présence de gîtes de mise bas ■ Présence de colonies hivernales ou de journales ■ Présence de colonies hivernales ou de journales ■ Présence de colonies hivernales ou de journales ■ Présence de colonies hivernales ou de journales ■ Présence de colonies hivernales ou de journales ■ Absence de données </p>	<p>Répartition régionale : Le Petit rhinolophe est présent sur toute la région bretonne. La quasi absence de l'espèce dans le Finistère s'explique probablement par le manque de données transmises, même si cette dernière apparaît comme très rare dans le département. Des gîtes de mise bas ont été identifiés sur le département des Côtes d'Armor, à proximité du secteur de Broons. En Bretagne, Le Petit rhinolophe reste tout de même une espèce assez rare, voire rare selon les départements.</p>  <p style="font-size: x-small;"> Legend: ● Présence de colonies ● Présence de colonies hivernales ou de journales ● Présence d'au moins un gîte de mise bas </p>
<p>Ecologie générale</p> <p><u>Habitats favorables :</u> C'est une chauve-souris qui fréquente les massifs forestiers, de toute taille, et à proximité de points d'eau. Ce Chiroptère apprécie les paysages structurés (bocage) mais affectionne également les villages et agglomérations de taille moyenne dotées de parcs et jardins.</p> <p><u>Gîtes d'hiver :</u> Il colonise tous types de cavités souterraines lui étant favorables (carières, mines, aqueducs, tunnels, cave, etc.)</p> <p><u>Gîtes d'été :</u> Il affectionne souvent les combles des grandes bâtisses comme les églises, les châteaux. Il fréquente aussi les conduits de vieilles cheminées, l'espace vide entre les planchers, les recoins d'escalier...</p> <p><u>Territoires de chasse :</u> L'espèce fréquente presque uniquement les milieux boisés (forêts, bois, bosquets) pour se nourrir, mais aussi les zones de bocages denses. Elle utilise également les structures bocagères pour se déplacer entre deux zones de chasse.</p>	<p>Estimation de la population locale Les écouteurs réalisés en milieux favorables sur des zones de transit susceptibles d'attirer les Chiroptères, nous ont permis de qualifier de très faible le nombre de contacts avec le Petit rhinolophe. Sur la zone, l'espèce a été contactée qu'en fin de période de suivi (fin octobre), de façon ponctuelle, sur un seul point d'écoute. La zone du périmètre d'étude immédiat ne fournit pas de gîtes d'hivernages ou d'été pour l'espèce (absence de bâtis). Elle peut cependant nicher autour de la zone dans les hameaux et lieux-dits à proximité. Il est difficile d'estimer la population locale de ce Chiroptère dans le sens où ce dernier est très difficilement détectable avec le détecteur à ultrasons utilisé pour le suivi.</p>
Enjeux locaux	
<p>La zone d'étude, constituée d'une mosaïque d'habitats en bocage mixte mais morcelé, offre des territoires de chasse et des corridors de circulation favorable à l'espèce. Elle ne présente pas d'habitats favorables à la reproduction dans la limite du périmètre immédiat. L'état de conservation régional de ce Chiroptère peut être considéré comme non préoccupant et présente un enjeu faible sur la zone d'étude.</p> <p>Niveau d'enjeu de la population locale : Faible</p>	



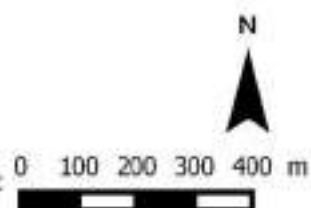
Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEPE-Gingko 2016

Espèces contactées sur la zone d'étude

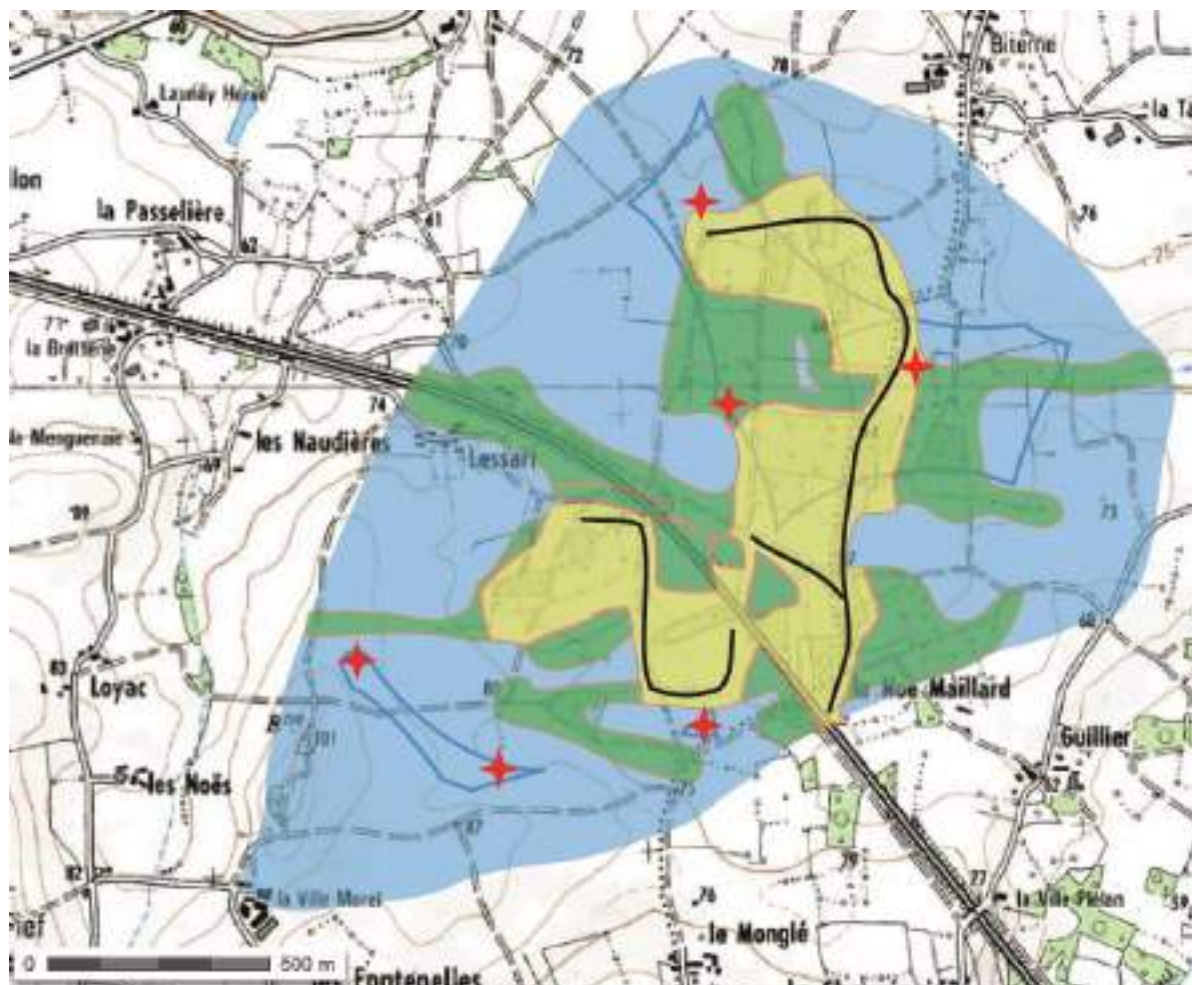
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Barbastelle d'Europe
- Petit rhinolophe
- Oreillard sp.
- Murin sp.

- Murin à oreilles échancrées/Alcathoe
- Pipistrelle commune/Nathusius
- Sérotine commune
- Haies
- Boisements
- Prairies permanentes
- Prairies temporaires
- Périmètre d'étude immédiat

1 et 2 Numéros des points d'écoute sur les deux séries d'inventaires



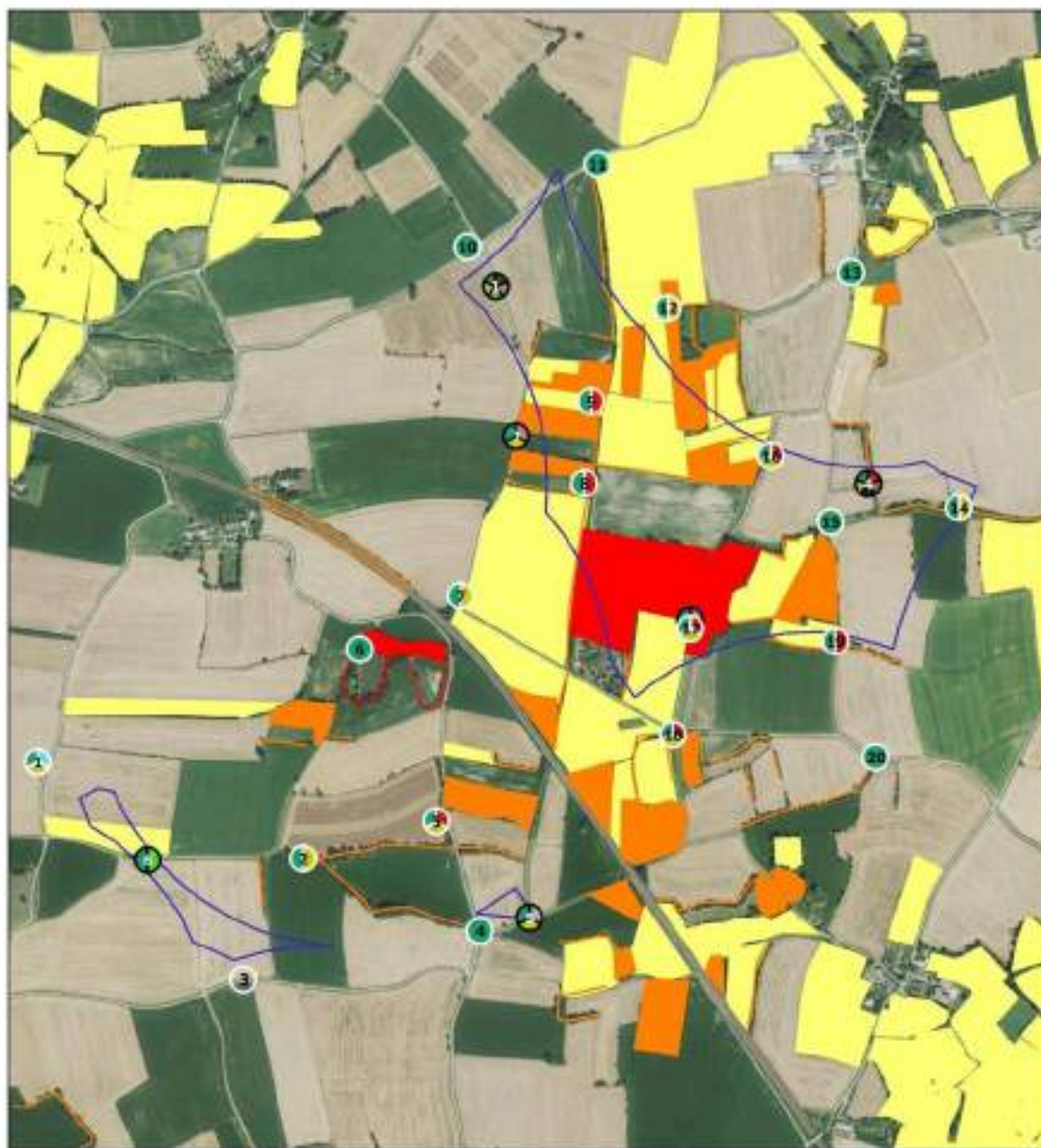
Carte 49 : Les habitats favorables aux Chiroptères au sein de la zone d'étude (les diagrammes à contour blanc correspondent aux suivis de 2013-2014 et les contours noirs correspondent aux suivis de 2016)



Légende

- Zone sans intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente.
- Zone avec intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente (Bois, bosquet, haie pouvant jouer un rôle de corridor, lisière arborée, périmètre de sécurité de 50m aux abords des lisières...).
- Zone présentant un intérêt naturaliste plus élevé, au vu de la végétation présente et de l'activité chiroptérologique observée.
- ★ Zone dont la préservation est jugée prioritaire pour la conservation des espèces de Chiroptères.
- Zone d'implantation potentielle
- ~ Corridor de déplacement déterminé
- ★ Eolienne

Carte 50 : La cartographie des zones d'intérêt Chiroptérologique sur le site de Broons et d'Yvignac-La-Tour (source AMIKIRO)



Source : JGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEPE-Gingko 2016

Espèces contactées sur la zone d'étude

- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Barbastelle d'Europe
- Petit rhinolophe
- Oreillard sp.
- Murin sp.

■ Murin à oreilles échancrées/Alcathoe

■ Pipistrelle commune/Nathusius

■ Sérotine commune

Niveaux d'enjeux

■ Faible

■ Moyen

■ Fort

Périmètre d'étude immédiat

et Numéros des points d'écoute sur les deux séries d'inventaires

N



0 100 200 300 400 m



Carte 51: Les niveaux d'enjeux des habitats favorables aux Chiroptères (les diagrammes à contour blanc correspondent aux suivis de 2013-2014 et les contours noirs correspondent aux suivis de 2016)

Au regard des exigences écologiques des espèces de Chiroptères patrimoniales sur la zone d'étude, les enjeux concernant les habitats favorables à ces espèces ont été déclinés en trois degrés d'importance : fort, moyen et faible.

Deux boisements ainsi qu'une haie ont été classés en enjeu fort à cause de leur attractivité plus prononcée pour les Chiroptères de manière générale. En effet la haie et le petit boisement (hors du périmètre immédiat) se situent à proximité d'un plan d'eau, qui procure une zone de chasse importante pour les chauves-souris (grande densité d'insectes et donc de proies potentielles). L'autre boisement qui est à enjeu fort se situe au sein même du périmètre immédiat, et constitue un habitat potentiel de reproduction (vieux arbres, écorces, etc.) pour des espèces arboricoles comme la Pipistrelle de Nathusius ou encore la Barbastelle d'Europe.

Toutes les haies et les autres boisements sont classés en enjeux moyens car ce sont des habitats potentiels de chasse mais aussi de transit. Les petits boisements et les haies denses pourraient éventuellement accueillir des gîtes de mise-bas mais sont tout de même moins attractifs que le boisement à enjeu fort.

Les prairies permanentes et temporaires ont un enjeu faible car elles peuvent servir de zone de chasse mais sont tout de même moins exploitées que les haies ou les lisères de boisement pour la chasse.

III.3.3.2 La détermination du niveau de sensibilité et de vulnérabilité des Chiroptères

La sensibilité des chiroptères vis-à-vis des éoliennes commence à être mieux appréhendée grâce notamment aux suivis de mortalité réalisés suite à l'implantation de parcs sur différents sites européens. Dans le document validé par le Ministère de l'Environnement en Novembre 2015 intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres », le niveau de sensibilité de chaque espèce a été estimé à partir des données d'Eurobats concernant l'état des lieux de la mortalité recensée en Europe jusqu'à juin 2012.

La note de risque (ou de vulnérabilité) a été établie par la SFEPM en juin 2012, et consiste à croiser les niveaux d'enjeux évalués par la liste rouge nationale des espèces de chiroptères menacées et sur la sensibilité des Chiroptères vis-à-vis des éoliennes.

Note de vulnérabilité	Enjeux
de 0 à 2	Faible
de 2,5 à 3	Moyen
3,5 et plus	Fort

Ainsi, les notes de vulnérabilité pour les espèces trouvées sur la zone d'étude sont présentées dans le Tableau suivant :

Nom français	Nom latin	note de risque	Enjeux
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	moyen
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2,5	moyen
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3,5	fort
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	1,5	faible
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	2,5	moyen
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	1,5	faible
Murin à oreilles échancrées/ Alcathoe	<i>Myotis emarginatus/Alcathoe</i>	1 ou 1,5	faible
Pipistrelle commune/Nathusius	<i>Pipistrellus pipistrellus/nathusii</i>	3 ou 3,5	moyen ou fort
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	de 1 à 2	faible

Tableau 34 : Le niveau de vulnérabilité des espèces de Chiroptères contactées sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud

NB : Pour le groupe Pipistrelle commune/Nathusius, le niveau de vulnérabilité est différent selon les deux espèces du groupe, allant de moyen à fort. Ainsi, par défaut, le niveau de vulnérabilité maximum sera retenu dans la suite de l'étude.

Le niveau de vulnérabilité vis-à-vis des éoliennes a été évalué pour chaque espèce de chauves-souris détectées sur la zone d'étude.

Pour l'analyse des impacts du projet sur le groupe des Chiroptères, toutes les espèces présentant un niveau de vulnérabilité au moins moyen seront retenues. De manière à prendre en compte ces niveaux de vulnérabilité sur la zone d'étude, des zones tampons ont été établies autour des habitats à enjeux moyens et forts (haies et boisements) pour délimiter des secteurs d'implantation à éviter. Chaque zone tampon est déclinée en trois catégories d'enjeu :

Taille de la zone tampon	Enjeux
0 à 10 m	Fort
10 à 50 m	Moyen
50 à 100 m	Faible







Ainsi une cartographie de ces zones tampons autour des haies et des boisements a été réalisée dans le but de mettre en relief les zones d'implantation d'éoliennes à éviter (Carte 51).

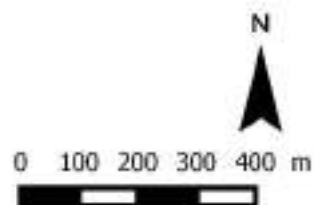
Synthèse : même si des espèces ne présentent pas d'enjeu de conservation, comme la Pipistrelle commune ou la Sérotine commune, elles peuvent présenter une sensibilité élevée. Elles doivent donc être considérées dans le diagnostic afin d'éviter une incidence trop élevée du parc éolien sur ces populations.

La présence sur le site d'espèces à enjeux de conservation fort comme la Pipistrelle de Nathusius et la Barbastelle d'Europe, voire très fort selon les espèces de Murin, devra être pris en compte dans la partie impact du projet, pour ne pas détruire ni dégrader les habitats de reproduction et de chasse de ces espèces (haies et boisements).



Source : IGN Ortho
Conception : AEPE-Gingko 2016

-  Périmètre d'étude immédiat
-  Boisements
-  Haies
- Niveaux d'enjeu**
-  fort (0 à 10 m)
-  moyen (10 à 50 m)
-  faible (50 à 100 m)



Carte 52 : La localisation du degré d'enjeu en fonction de la distance aux habitats favorables (haies et boisements) pour les Chiroptères sur le site du parc éolien Biterne Sud

III.3.4 *Les enjeux sur les autres espèces*

Ces espèces ne présentent aucune sensibilité particulière à l'activité éolienne. Néanmoins, comme dans le cadre de tout projet d'aménagement, il est important de veiller à ce que les travaux ne portent pas atteinte aux habitats et aux espèces. Ainsi, le projet devra prendre en compte la présence de ces espèces afin d'éviter la destruction et la perturbation intentionnelle des individus et de leurs habitats, notamment au niveau des haies qui les abritent en périodes internuptiales pour les Amphibiens, et tout au long de leur cycle de vie pour les Mammifères terrestres.

Synthèse : aucune espèce d'Amphibiens ou de Mammifères présente sur la zone d'étude ne revêt d'enjeu patrimonial, bien que 4 d'entre elles soient protégées au niveau national : le Triton palmé, la Grenouille agile, le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux.

IV- Le contexte humain

IV.1 Le contexte administratif

Les communes concernées par le périmètre intermédiaire (10 km) sont listées ci-après :

Commune	Département
Broons, Yvignac-la-Tour, Caulnes, Trédias, Trémeur, Mégrit, Languedias, Plélan-le-Petit, Saint-Méloir-des-Bois, La Landec, Trébedan, Brusvily, Plumaudan, Trévron, Saint-Juvat, Saint-Maden, Guenroc, Guitté, La-Chapelle-Blanche, Saint-Jouan-de-l'Isle, Plumaugat, Lanrelas, Eréac, Sévignac, Dolo, Rouillac.	Côtes-d'Armor
Merdréac, Quédillac	Ille-et-Vilaine

Tableau 35 : Les communes localisées dans le périmètre d'étude intermédiaire

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché (3 km), 5 communes sont concernées :

- Broons,
- Yvignac-la-Tour,
- Trédias,
- Trémeur,
- Caulnes.

Les quatre premières communes font partie de la Communauté de communes du Pays de Du Guesclin. La commune de Caulnes appartient à la Communauté de communes du Pays-de-Caulnes. Les cinq communes sont intégrées à plus large échelle dans le Pays de Dinan.

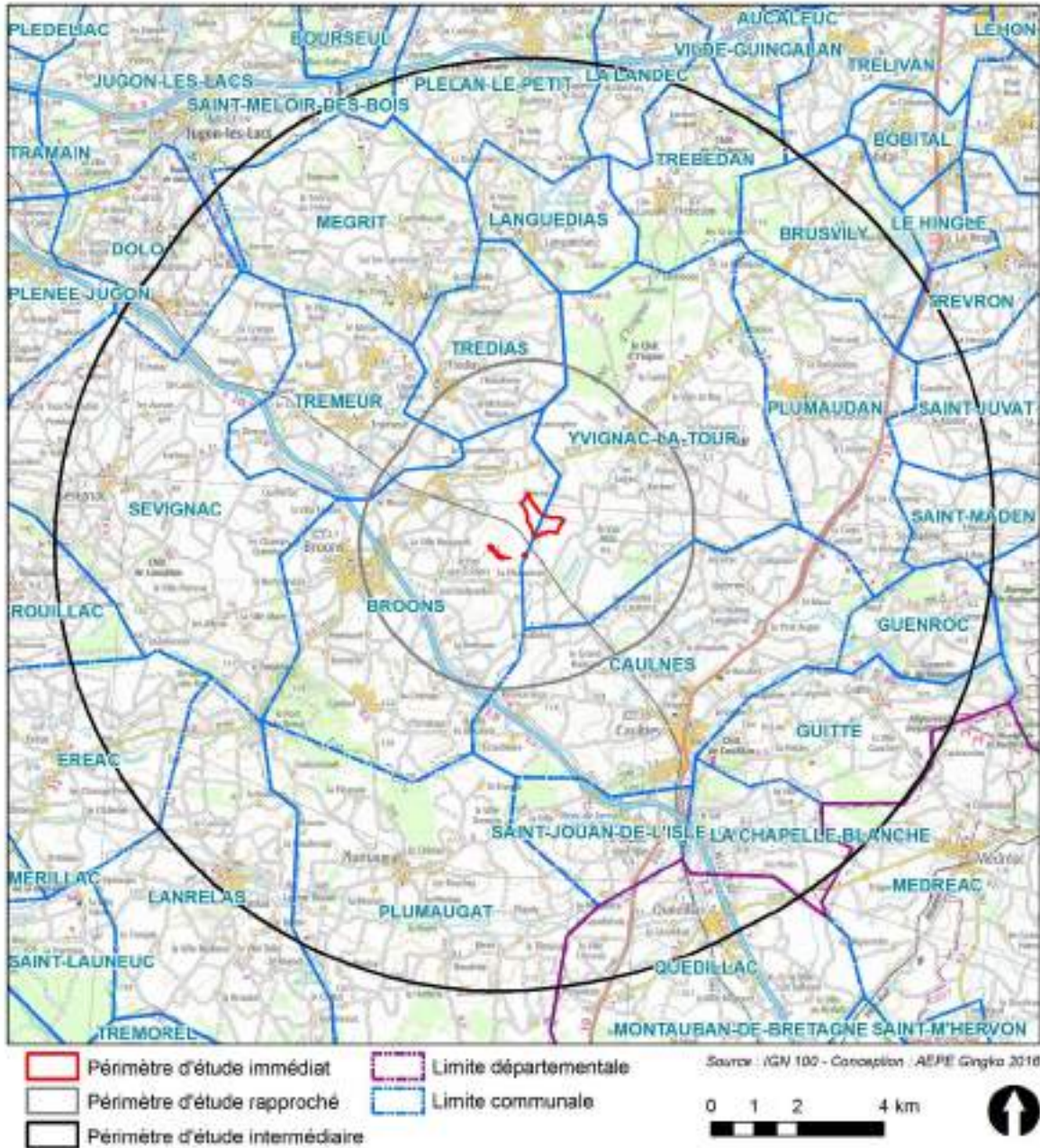


Communauté de communes du Pays-de-Caulnes



Communauté de communes du Pays de Du Guesclin

L'aire d'étude immédiate (zone d'implantation potentielle des éoliennes) concerne uniquement les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Ces deux communes font l'objet d'une étude plus poussée de leur population, des activités économiques qu'elles accueillent. Sur ces communes, les règles d'aménagement qui régissent le territoire sont également analysées.



Carte 53 : Les communes du périmètre d'étude intermédiaire

IV.2 La population

Au 1^{er} janvier 2009, la population légale sur les deux communes concernées par le périmètre d'étude immédiat est de 4 068 habitants. Depuis le recensement de 1999, la population a très nettement augmenté : 586 habitants de plus en 10 ans. La commune de Broons semble très attractive, sa population ayant augmenté de plus de 20 % sur la dernière décennie. La proximité de la RN12 et le développement d'un pôle économique sur la commune a fortement contribué au dynamisme démographique de la commune. La croissance de la population d'Yvignac-la-Tour est moins net mais toutefois notable : près de 10% en 10 ans.

La densité de population montre bien l'écart entre les deux communes qui disposent d'une superficie quasi-équivalente. La commune de Broons présente une densité 2,5 fois supérieure à celle d'Yvignac-la-Tour. Le caractère semi-urbain de Broons lié au développement récent du bourg est ici perceptible, contrairement à Yvignac-la-Tour qui conserve un profil plus rural.

	Population		Densité (hab/km ²) en 2009	Évolution de la population Période 1999-2008	
	2009	1999		% annuel	Nombre d'habitants
Broons	2 877	2 388	81,7	+1,9 %	+ 489
Yvignac-la-Tour	1 191	1 094	33,7	+0,9%	+ 97

	Solde naturel annuel 1999-2009	Solde migratoire annuel 1999-2009	Taux de chômage en 2009
Broons	-0.4%	+2,3%	8,8 %
Yvignac-la-Tour	+0,3%	+0,5%	7,5 %

Tableau 36 : Les données démographiques sur les communes du périmètre immédiat (INSEE)

Le taux de chômage en 2009 est relativement faible sur ces communes : autour de 8%. Il montre le relatif dynamisme du secteur économique local.

En 2012, la population totale pour ces deux communes s'élève à 4 187 habitants, soit une progression de 119 habitants sur 3 ans dont 113 habitants sur la seule commune de Broons.

Synthèse : les deux communes concernées par le projet cumulent environ 4 200 habitants. Broons présente une dynamique démographique importante, ce constat est plus relatif pour Yvignac-la-Tour qui conserve un profil plus rural.

IV.3 Les activités économiques

Le premier constat est l'importance du tissu économique local. Sur les deux communes concernées par le périmètre d'étude immédiat, près de 370 établissements étaient recensés en 2010. Broons compte 267 établissements pour une population de moins de 3 000 habitants. La situation de la commune en bordure de la RN12 (avec une desserte directe depuis cette voie Rennes/Saint-Brieuc) a permis le développement d'une économie florissante. Il est constaté la part importante des commerces, transports et services qui représentent la moitié des établissements. Ce chiffre montre le caractère relativement urbain du bourg de Broons, lieu de passage et de commerce entre Rennes et Saint-Brieuc. La part de l'agriculture est quant à elle relativement faible (moins du quart des établissements) et l'industrie est peu présente en nombre d'établissements.

	Nbre d'établissements en 2010	Part de l'agriculture	Part de l'industrie	Part de la Construction	Part du commerce, transport et services divers	Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale
Broons	267	22,1%	6,7%	7,9%	49,1%	14,2%
Yvignac-la-Tour	102	44,1%	2,9%	14,7%	34,3%	3,9%

Tableau 37 : Les établissements sur les communes du périmètre immédiat (INSEE)

IV.3.1 L'agriculture

L'agriculture dominante sur la totalité du secteur est liée à l'élevage granivore mixte (porc et volaille). Les cultures sont donc orientées vers l'alimentation du bétail. La coopérative de Broons concentre une part importante de la production locale d'aliments pour l'élevage. L'usine de Broons est notamment spécialisée dans l'aliment porcin qui représente 70% du tonnage total contre 20% pour l'aliment bovin et 10% pour l'aliment volaille.

	Surface agricole utilisée en 2010 (ha)	Évolution de la surface agricole utilisée entre 1988 et 2010	Nombre d'exploitation en 2010	Superficie des terres labourables (ha)	Superficie toujours en herbe (ha)	Cheptel (UGB)
Broons	2 716	+ 76 ha	45	2 614	91	8 805
Yvignac-la-Tour	2 622	+ 346 ha	32	2 547	74	10 350

Tableau 38 : Les données agricoles sur les communes du périmètre immédiat (AGRESTE & RGA)

Sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, les surfaces agricoles sont presque uniquement cultivées en céréales et sur de vastes parcelles. La superficie toujours en herbe est relativement négligeable. Notons que la surface agricole utilisée a augmenté entre 1988 et 2010 et ce de manière notable sur la commune d'Yvignac-la-Tour. Ce constat traduit un dynamisme important de l'agriculture locale. Les parcelles en point bas sont drainées ou accueillent les dernières prairies du secteur (zone est du périmètre immédiat notamment).



Photo 7 : Les parcelles cultivées sur l'aire d'étude



Photo 8 : Une parcelle en prairie sur la zone est du périmètre immédiat

IV.3.2 La sylviculture

La forêt bretonne couvre environ 380 000 hectares d'après le dernier inventaire forestier IGN/IFN de 2012, soit près de 14 % du territoire régional.

Avec environ 340 000 hectares appartenant à près de 114 570 propriétaires (soit 1 foyer sur 11), la part de la forêt privée est largement prépondérante puisqu'elle représente plus de 90 % de la superficie boisée.

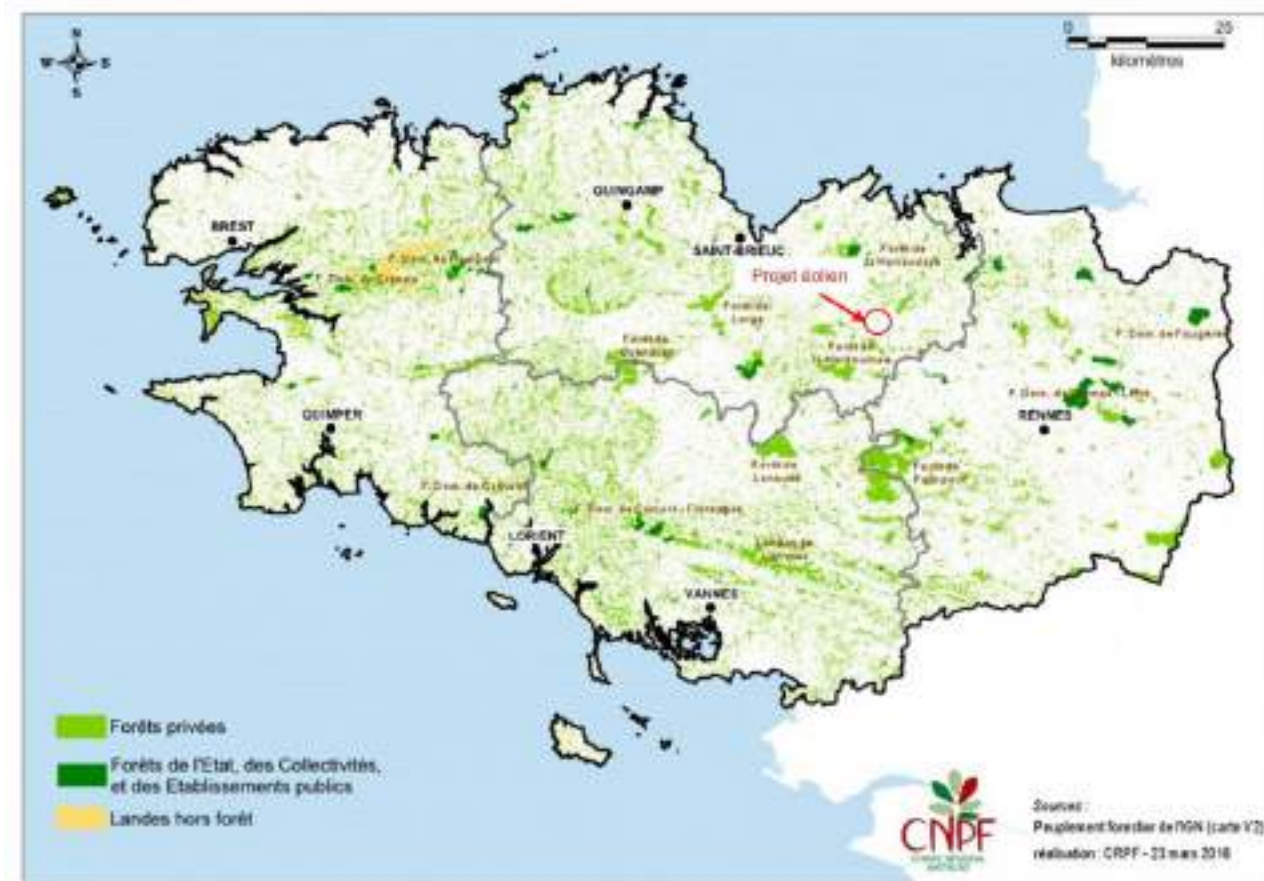


Figure 16 : Les principales forêts bretonnes (Source : cnpf)

La fonction économique de la gestion forestière durable répond aux besoins de la société qui ne saurait se passer de bois, matière première indispensable qui entre dans la composition d'innombrables produits tels que les meubles, papiers, cartons d'emballage, contreplaqués et panneaux de particules, charpentes, parquets, huisseries, ... Le bois est le seul matériau véritablement renouvelable dont la ressource est infinie si on gère durablement le gisement, ce qui le différencie des autres matières premières comme les minerais ou les énergies fossiles.

Sans cette dimension économique, les autres fonctions non rémunératrices de la forêt ne pourraient pas être prises en compte de manière satisfaisante.

Concernant la fonction environnementale de la gestion forestière durable, les écosystèmes forestiers contribuent à l'équilibre planétaire et au bien-être de la société, par :

- stockage du CO₂ ;
- protection de la ressource et de la qualité de l'eau ;
- réservoir de biodiversité et refuge pour la faune et la flore ;
- production d'oxygène et épuration de l'air ;
- contribution à l'équilibre d'un territoire et à son identité paysagère et au bien-être des populations ;
- dimension patrimoniale des arbres remarquables, ...

Concernant la fonction sociale de la gestion forestière durable, la forêt, au même titre que d'autres milieux naturels, est très sollicitée, raison pour laquelle il lui faut répondre aujourd'hui à ces demandes sociales relevant des deux approches suivantes :

- l'identité des paysages et bonification du cadre de vie ;
- les fonctions récréatives : itinéraires de randonnée pédestre, cycliste ou équestre, parcours sportifs, sentiers pédagogiques et de découverte de la nature, chasse, ...

En forêt privée, qui couvre rappelons le 90 % de la forêt bretonne, la décision d'autoriser ou non l'accès à leur massif appartient aux propriétaires forestiers.

Depuis 1970, en forêt privée, est observée une augmentation de la superficie des peuplements feuillus de 1,4 millions d'hectares et des peuplements mixtes de 0,3 million d'hectares alors que les peuplements résineux diminuent de 0,3 million d'hectares, suite aux tempêtes de 1999 et 2009. A noter une nette extension des peuplements feuillus notamment en Aquitaine, en Bretagne et dans le Languedoc-Roussillon.

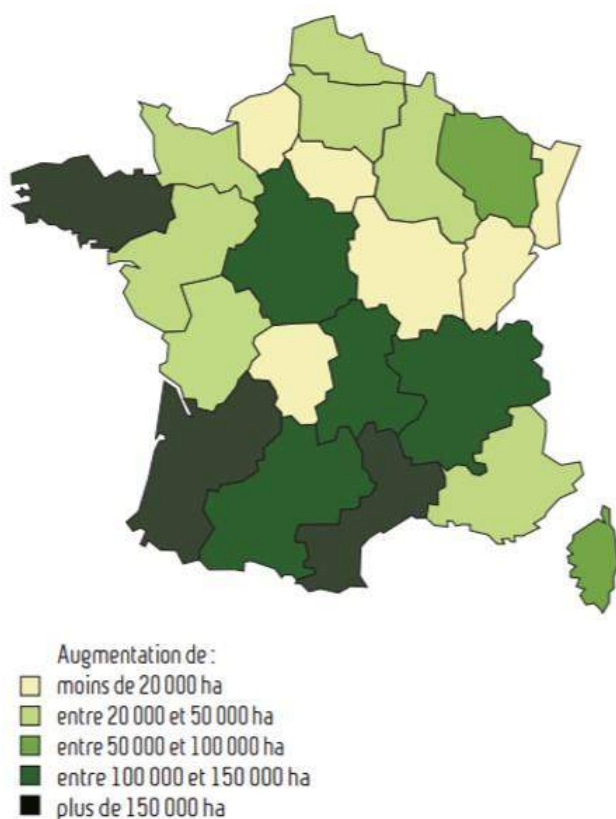


Figure 17 : L'évolution des peuplements feuillus en forêt privée entre 1970 et 2010 (Source : fpf)

Au 31 décembre 2013, on comptait un total de 35 148 propriétés supérieures à 25 ha (d'un seul tenant ou non) possédant un Plan Simple de Gestion (PSG) ou devant en faire l'objet pour une surface totale de 3,5 millions d'hectares. La surface totale recouvrant les 4 266 propriétés disposant d'un PSG volontaire est de 103 000 ha.

Comme le montre la figure 18 ci-après, les PSG restent limités en région Bretagne.

Pour la réalisation de la présente étude, nous ne disposons pas d'information sur d'éventuels PSG sur la commune de Broons, mais la présence de boisements de petite taille au droit du périmètre d'étude immédiat laisse penser qu'il n'en existe pas au droit de la zone d'implantation potentielle du parc éolien Biterne Sud.

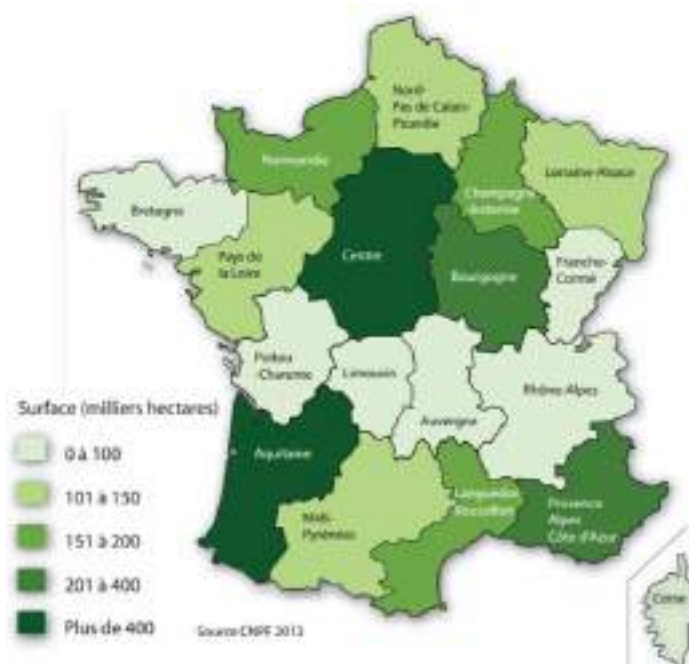


Figure 18 : La répartition régionale de la surface des Plans Simples de Gestion en 2011 (Source : fpf)

IV.3.3 L'industrie

Le tissu industriel est très limité sur ce territoire dont les vocations premières sont l'agriculture (et les activités de transformation associées) et le commerce. Des zones d'activités sont situées à proximité de la RN12 et de la gare ferroviaire :

- le parc d'activité le Pilaga, sur 18 ha, situé à Broons, le long de l'axe Rennes/Saint-Brieuc. Hormis des artisans et un centre commercial, il accueille une pâtisserie industrielle et des activités liées aux travaux publics (centrale à béton notamment) ;
- le parc d'activité les Dinieux, également situé le long de l'axe Rennes/Saint-Brieuc sur 8 ha. Il accueille essentiellement des artisans et des vendeurs de matériel agricole ;
- le parc d'activité du Chalet sur 18 ha, qui accueillera un supermarché et des artisans.

Un projet de zone d'activité est également en cours au niveau de la gare de Broons, à proximité immédiate de la coopérative agricole. Une réserve foncière de 8 ha a été acquise par la communauté de communes dans l'attente d'un projet.

IV.3.4 Le tourisme

Les structures d'accueil

2 gîtes ruraux sont recensés sur Broons (lieux-dits Nivorée et La Passelière) et 6 gîtes sur Yvignac-la-Tour (5 au lieu-dit les Touches et 1 au lieu-dit la Clôture). Plusieurs chambres d'hôtes sont également répertoriées dans le bourg de Broons et au lieu-dit les Touches sur Yvignac-la-Tour.

Un hôtel et un camping municipal sont situés à Broons. Le camping est localisé au lieu-dit La Planchette. La structure d'accueil la plus proche est le gîte rural de la Passelière, localisé à 1 km du périmètre d'étude immédiat.

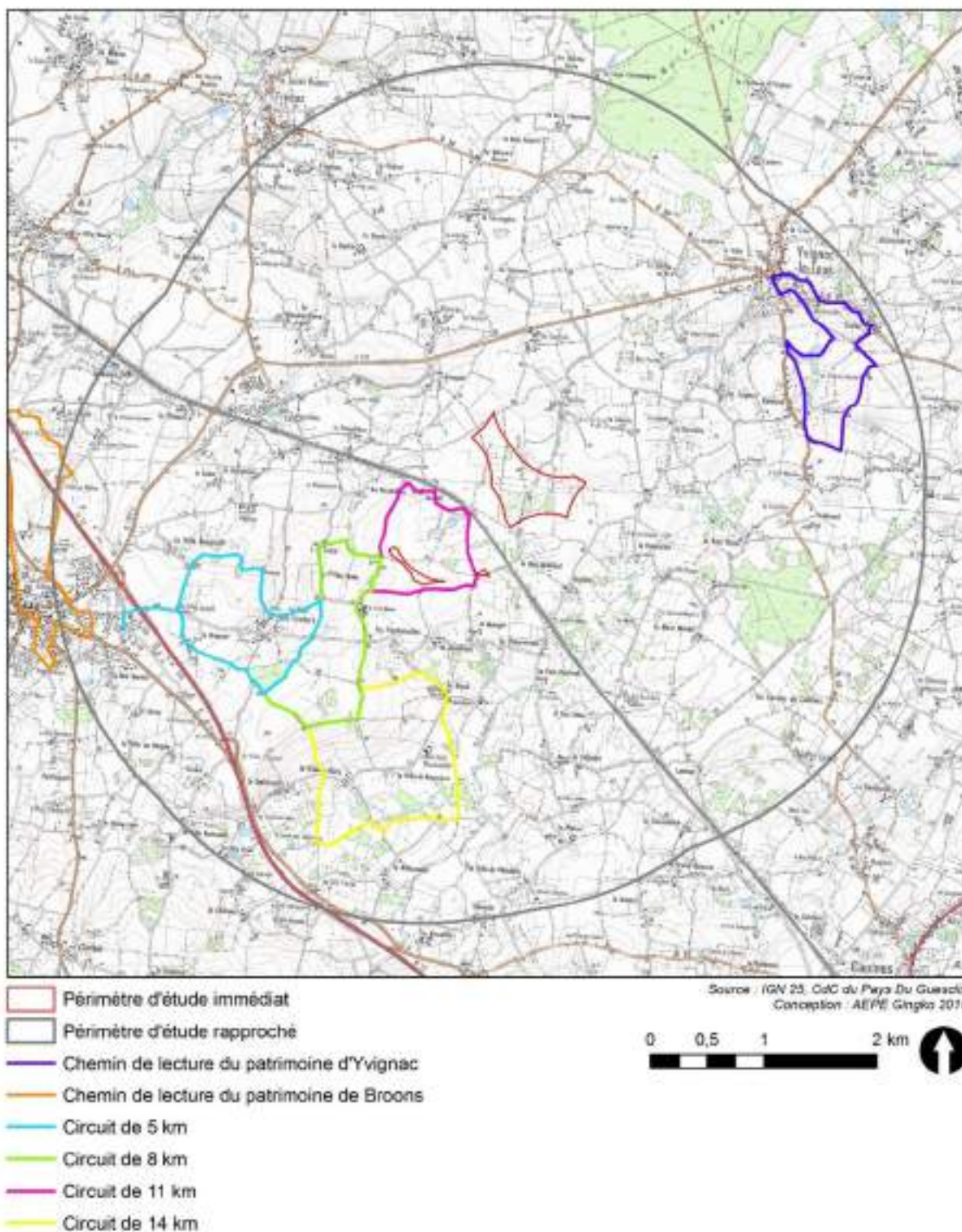
Les activités de loisirs

Des chemins de lecture du patrimoine ont été aménagés sur Broons et Yvignac-la-Tour. Ils font l'objet de fiches et de cartes pour les personnes souhaitant découvrir le territoire de ces communes.



Figure 19 : Un extrait de fiches de chemin de découverte du patrimoine

De même, la communauté de communes du Pays de Du Guesclin a édité des circuits de petites randonnées sur certaines communes dont Broons qui dispose de 4 circuits. Les circuits de 11 km et 14 km passent au niveau du périmètre d'étude immédiat du projet sur la zone ouest.



Carte 54 : Les chemins de lecture du patrimoine et les circuits de petites randonnées

Synthèse : la vocation du périmètre rapproché est essentiellement agricole. Les parcelles font principalement l'objet de cultures à destination de l'alimentation animale. La présence de boisements de petite taille au droit du périmètre d'étude immédiat laisse penser qu'il n'existe pas de Plan Simple de Gestion au droit de la zone d'implantation potentielle du parc éolien Biterne Sud. Le commerce et l'artisanat sont assez présents sur Broons qui se situe sur l'axe Rennes/Saint-Brieuc. Le tourisme est assez peu développé et se limite à quelques structures d'accueil rural et des chemins de randonnée.

IV.4 Les risques industriels et technologiques

IV.4.1 Les installations classées pour l'environnement (ICPE) et les sites SEVESO

Établissement	Rubrique	Régime	Activité	Commune	Distance au périmètre immédiat
Coopérative agricole de Broons	1111	NC	Très toxiques (emploi ou stockage)	Broons	1,9 km
	1155	DC	AGRO-PHARMACEUTIQUES (DÉPÔTS)		
	1331	NC	ENGRAIS SIMPLES SOLIDES...BASE NITRATES, ENGRAIS COMPOSÉS (STOCKAGE)		
	1432	DC	Liquides inflammables (stockage)		
	1434	DC	Liquides inflammables (remplissage ou distribution) autres que 1435		
	1510	DC	Entrepôts couverts		
	2160	A	SILOS DE STOCKAGE DE CÉRÉALES, GRAINS, ETC. DÉGAGEANT DES POUSSIÈRES INFLAMMABLES		
	2260	A	BROYAGE, CONCASSAGE, CRIBLAGE, ETC. DES SUBSTANCES VÉGÉTALES		
	2515	D	Broyage, concassage, ...et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes		
	2910	A			
2920	D	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa			

Établissement	Rubrique	Régime	Activité	Commune	Distance au périmètre immédiat
	2930	NC	Ateliers de réparation, entretien de véhicules à moteur, dont carrosserie et tôlerie		
Delmotte SA (pâtisserie)	1510	NC	Entrepôts couverts	Broons	2,2 km
	2220	A	Alimentaires (préparation ou conservation) produits d'origine végétale		
	2221	A	Alimentaires (préparation ou conservation) produits d'origine animale		
	2910	NC			
	2920	A	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa		
	2925	D	ACCUMULATEURS (ATELIERS DE CHARGE D')		
Ets Lechevestrier	2515	A	Broyage, concassage, ...et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes	Broons	2,2 km
Élis Bretagne	1434	DC	Liquides inflammables (remplissage ou distribution) autres que 1435	Caulnes	5,8 km
	2340	A	Blanchisseries, laveries de linge		
	2910	DC			
	2920	D	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa		
SARL Rance Sablage	1220	NC	Oxygène (emploi et stockage)	Trémeur	5,5 km
	1412	NC	Gaz inflammables liquéfiés (stockage)		
	1432	NC	Liquides inflammables (stockage)		

Établissement	Rubrique	Régime	Activité	Commune	Distance au périmètre immédiat
	2567	A	Métaux (galvanisation, étamage de) ou revêtement métallique		
	2575	D	Abrasives (emploi de matières) non visé par 2565		

Tableau 39 : Les installations classées pour l'environnement proches du périmètre immédiat

Les communes concernées par le périmètre d'étude rapproché accueillent de très nombreuses installations classées pour l'environnement. Toutefois la grande majorité de ces installations correspondent à des exploitations agricoles pour l'élevage de porcs, de volailles ou de bovins. Ces installations présentent un risque industriel très limité. À noter qu'aucune de ces exploitations n'est située à moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat.

Hormis ces exploitations agricoles, 5 installations classées pour l'environnement sont répertoriées dans les communes du périmètre d'étude rapproché du projet. Toutefois seules trois de ces installations sont situées dans le périmètre rapproché du projet.

Il s'agit notamment de la coopérative agricole de Broons située à 1,9 km. Cette ICPE soumise à autorisation de fabrication des aliments pour les animaux d'élevage (porcs, bovins et volailles). Les activités soumises à autorisation concernent les silos de stockage dégageant de la poussière inflammable, le broyage et concassage de substances végétales... À noter que la coopérative de Broons est recensée dans le dossier départemental des risques majeurs des Côtes-d'Armor au titre des risques industriels du fait du stockage d'ammoniac et d'ammonitrates. Toutefois aucune servitude liée à cette ICPE ne concerne la zone d'étude et l'éloignement de près de 2 km du projet tend à rendre les risques négligeables.

Deux autres installations sont situées dans la zone artisanale localisée entre le bourg de Broons et la RN12 à une distance de 2,2 km du périmètre d'étude immédiat. Ce sont les entreprises Delmotte SA et Lechevestrier spécialisées respectivement dans la pâtisserie industrielle et le broyage de minéraux et déchets.

L'éloignement de ces ICPE du périmètre immédiat induit des enjeux très limités. Il n'existe par ailleurs aucun site SEVESO dans le périmètre d'étude rapproché.

IV.4.2 Le risque nucléaire

Les communes du périmètre d'étude rapproché ne sont pas concernées par le risque nucléaire.

IV.4.3 Le risque lié au transport de matières dangereuses

La commune de Broons est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses à plusieurs titres.

Tout d'abord du fait de la présence de deux axes de communication importants permettant ce type de transport :

- la RN12, entre Rennes et Saint-Brieuc ;
- la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc (partie de la ligne Paris/Brest), pour le transport d'ammonitrates.

Une canalisation de transport de gaz «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» traverse le territoire des communes de Guitté, Caulnes, Yvignac-la-Tour, Broons, Trémur, Sévignac et Plénée-Jugon, pour la partie Côtes-d'Armor. Celle-ci passe à environ 400 m au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate du projet.

Synthèse : les communes concernées par le périmètre d'étude rapproché accueillent de très nombreuses installations classées pour l'environnement (essentiellement des exploitations agricoles pour l'élevage de porcs, de volailles ou de bovins). Ces installations présentent un risque industriel très limité, hormis la coopérative agricole de Broons située à 1,9 km qui est recensée dans le dossier départemental des risques majeurs des Côtes-d'Armor, et aucune n'est située à moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat. Il n'existe par ailleurs aucun site SEVESO dans le périmètre d'étude rapproché. Le périmètre d'étude n'est pas concerné par le risque nucléaire, mais la commune de Broons est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses (sur la RN12 et la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc). Enfin, une canalisation de transport de gaz «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» traverse le territoire des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, celle-ci passe à environ 400 m au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate.

IV.5 Les règles d'aménagement

IV.5.1 Les documents d'urbanisme

IV.5.1.1 Le schéma de cohérence territoriale (SCoT)

Le SCoT du Pays de Dinan a été arrêté le 12 juillet 2013 par le comité syndical ; il a été approuvé le 20 février 2014.

L'état initial de l'environnement du SCoT rappelle le potentiel éolien du territoire : « *Au niveau métropolitain, la Bretagne et sa longue façade océanique dispose du deuxième potentiel. En 2010, la Bretagne était par ailleurs la deuxième région « éolienne » de France avec plus de 590 MW installés. Le Pays de Dinan dispose quant à lui d'un potentiel éolien relativement intéressant* ».

Il renvoie également au schéma territorial éolien du Pays de Dinan réalisé « *dans l'optique de garantir un développement maîtrisé de la filière sur son territoire* ». Il est notamment rappelé que la zone de Broons – Yvignac-la-Tour (périmètre d'étude immédiat du présent projet) est ressortie comme favorable de ce schéma : secteur 11 du dossier de zone de développement déposé.

Le projet d'aménagement et de développement durables (PADD) confirme l'intérêt du territoire pour l'éolien puisque l'un des grands objectifs est de « *valoriser les potentiels de production d'énergies renouvelables pour répondre aux défis climatiques et énergétiques* ».

Une des voies privilégiées pour répondre aux objectifs d'autonomie énergétique et de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre consiste à « *assurer progressivement un fort développement des énergies renouvelables pour tendre vers l'autonomie énergétique* ».

IV.5.1.2 Les documents d'urbanisme locaux

La commune de Broons

L'occupation du sol sur la commune de Broons est régie par un plan local d'urbanisme (PLU). Les parcelles concernées par le périmètre d'études immédiat sont situées en zone A (agricole) et N (naturelle) du PLU.

Concernant la zone agricole, l'article A1 du règlement du PLU indique que les occupations et utilisations du sol interdites sont :

- « *Toutes constructions et aménagements non directement liés à l'activité agricole et aux productions maraîchères, horticoles ou florales [...]*,

- *Toutes constructions et installations non directement nécessaires aux services publics et d'intérêt collectif ».*

Les éoliennes et l'ensemble des équipements annexes nécessaires à leur exploitation entrent dans la catégorie des équipements d'intérêt collectif et peuvent donc, sous réserve de ne pas porter atteinte au caractère de la zone, être autorisés en zone A.

Concernant la zone naturelle, l'article N2 du règlement du PLU liste les occupations et utilisations du sol autorisées :

- *« Les constructions ou installations nécessaires à l'exploitation et à la gestion des réseaux (voirie, réseaux divers, traitement des déchets, transports collectifs) et dont la localisation dans ces espaces ne dénature pas le caractère des lieux et est rendue indispensable par des nécessités techniques.*
- *L'aménagement, l'amélioration et l'extension de bâtiments existants sous réserve qu'ils soient réalisés dans le sens d'une préservation ou d'une mise en valeur du bâti ancien, qu'ils constituent une amélioration du bâti récemment construit, enfin qu'ils démontrent leur bonne intégration dans le site*
- *La construction de bâtiments annexes nécessaires aux propriétés bâties existantes sous réserve qu'ils se situent à proximité de l'habitation principale et constituent avec elle par les volumes, l'aspect et les matériaux utilisés, un ensemble harmonieux.*
- *L'aménagement, la transformation, ou l'extension des établissements industriels ou artisanaux et des installations classées existants, à condition que les travaux n'aient pas pour conséquence d'augmenter les risques ou les nuisances que peuvent engendrer ces établissements ou installations et qu'ils contribuent à améliorer leur insertion dans l'environnement.*
- *Les plans d'eau, sous réserve de l'obtention des autorisations officielles nécessaires.*
- *Les piscines, couvertes ou non, à proximité de l'habitation.*
- *L'aménagement des chemins piétonniers.*
- *Les affouillements ou exhaussements du sol nécessaires à la réalisation des constructions et équipements autorisés.*
- *Les changements d'affectation des bâtiments existants dans la mesure où leur nouvelle affectation est compatible avec l'environnement.*
- *L'hébergement d'animaux et le stockage des matériels et matériaux nécessaires à l'activité agricole dans les bâtiments existants affectés à cet usage, dans la mesure où ils ne sont pas soumis à autorisation ou déclaration ».*

Les éoliennes et leurs aménagements annexes ne sont pas intégrés à cette liste et ne peuvent donc pas être installés dans la zone naturelle (N) de la commune de Broons.

Par ailleurs, la zone d'implantation potentielle des éoliennes a été définie à plus de 500 m des zones urbanisables recensées sur le plan de zonage de la commune.

La commune d'Yvignac-la-Tour

L'occupation du sol sur la commune d'Yvignac-la-Tour est régie par un plan local d'urbanisme (PLU). Les parcelles concernées par le périmètre d'étude immédiat sont situées en zone A (agricole) et Nd (naturelle protégée) du PLU.

Concernant la zone agricole (A), l'article A1 du règlement du PLU indique que les occupations et utilisations du sol interdites sont :

- *« Toute construction ou installation non liée et non nécessaire à l'exploitation agricole,*
- *Toute construction ou installation non nécessaire à un service public ou d'intérêt collectif ».*

L'article A2 précise que les occupations et utilisations du sol admises sous conditions dans la zone A sont notamment *« les constructions, équipements d'intérêt collectif (notamment les éoliennes) et ouvrages spécifiques qui ont pour objet la satisfaction d'une mission d'utilité publique sous réserve d'une bonne intégration dans le site ».*

Les éoliennes et l'ensemble des équipements annexes nécessaires à leur exploitation entrent dans la catégorie des équipements d'intérêt collectif et peuvent donc, sous réserve de ne pas porter atteinte au caractère de la zone, être autorisés en zone A.

Concernant la zone naturelle (Nd), l'article N2 du règlement du PLU indique que sont admises « *les installations nécessaires aux équipements d'intérêt général, s'il est constaté que leur implantation dans une autre zone n'est pas possible, notamment celles indispensables de la gestion des services publiques* ».

Sur cette zone, l'implantation d'éoliennes n'est donc pas totalement interdite mais elle nécessite de justifier l'impossibilité de localisation sur d'autres zones plus favorables.

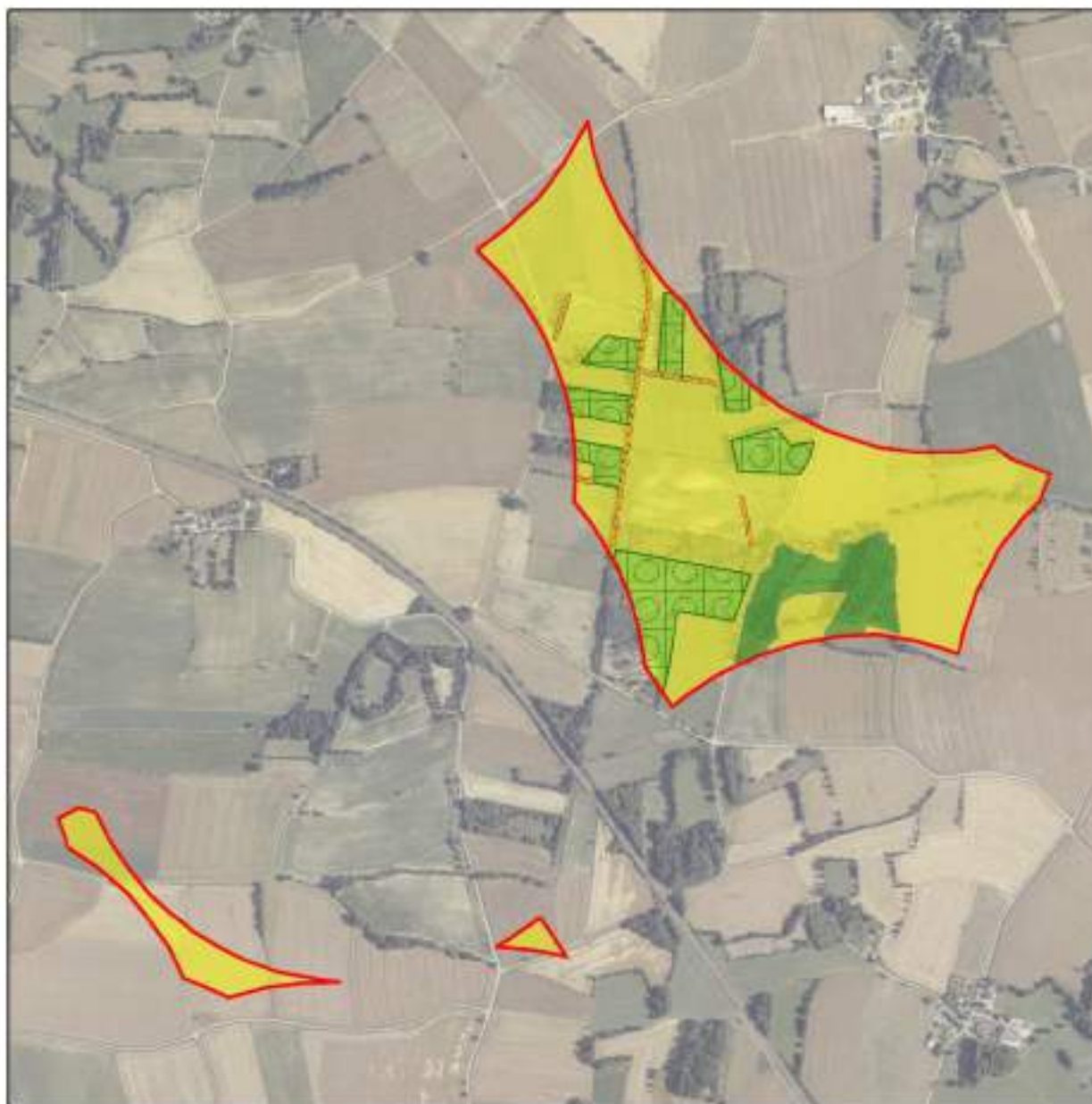
Les éléments ponctuels protégés

Plusieurs éléments ponctuels du paysage sont protégés ou identifiés dans le PLU de Broons (Cf. Carte 55) :

- des boisements en espaces boisés classés (EBC) au titre de l'article L.130-1 du Code de l'urbanisme,
- des haies protégées au titre de l'article L.123-1-7 du Code de l'urbanisme.

Ces éléments devront être préservés dans le cadre du projet.

Synthèse : le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SCoT du Pays de Dinan, dont l'un des objectifs est le développement des énergies renouvelables (et notamment de l'énergie éolienne). Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont régies par des plans locaux d'urbanisme. Les éoliennes sont autorisées sur les zones agricoles, autorisées sous conditions sur les zones Nd d'Yvignac-la-Tour et interdites sur les zones N de Broons. Des éléments du paysage sont par ailleurs identifiés et protégés dans le PLU de Broons (espaces boisés classés et haies).



- Périmètre d'étude immédiat
- Zones du plan local d'urbanisme :
- Naturelle protégée (Nd)
- Naturelle (N)
- Agricole (A)
- Espace boisé classé (EBC)
- Haies protégées au titre de l'article L123-1-7 du code de l'urbanisme

Source : Orthophotographie, PLU de Broons, PLU d'Yvignac-la-Tour
Conception : AEPE Gingko 2016



Carte 55 : Les zonages et éléments des documents d'urbanisme sur le périmètre d'étude immédiat

IV.6 Le milieu bâti

En dehors des bourgs de Broons et d'Yvignac-la-Tour, l'habitat est très dispersé sur le périmètre d'étude rapproché. Les fermes et petits hameaux sont ainsi régulièrement répartis sur le territoire.

L'article 139 de la loi no 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte stipule que « *La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L.122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres.* ».

C'est sur cette base que le périmètre d'étude immédiat, secteur d'implantation potentiel des éoliennes, a été défini.

Les bourgs les plus proches sont ceux de Broons et d'Yvignac-la-Tour situés chacun à environ 2,7 km, respectivement au sud-ouest et au nord-est de la zone d'implantation potentielle du parc éolien.

Aucune zone destinée à l'habitation dans les PLU de Broons et d'Yvignac-la-Tour n'est présente à moins de 1 000 m des futures installations ; les hameaux et fermes situés à 500 m minimum du périmètre immédiat sont indiqués ci-après.

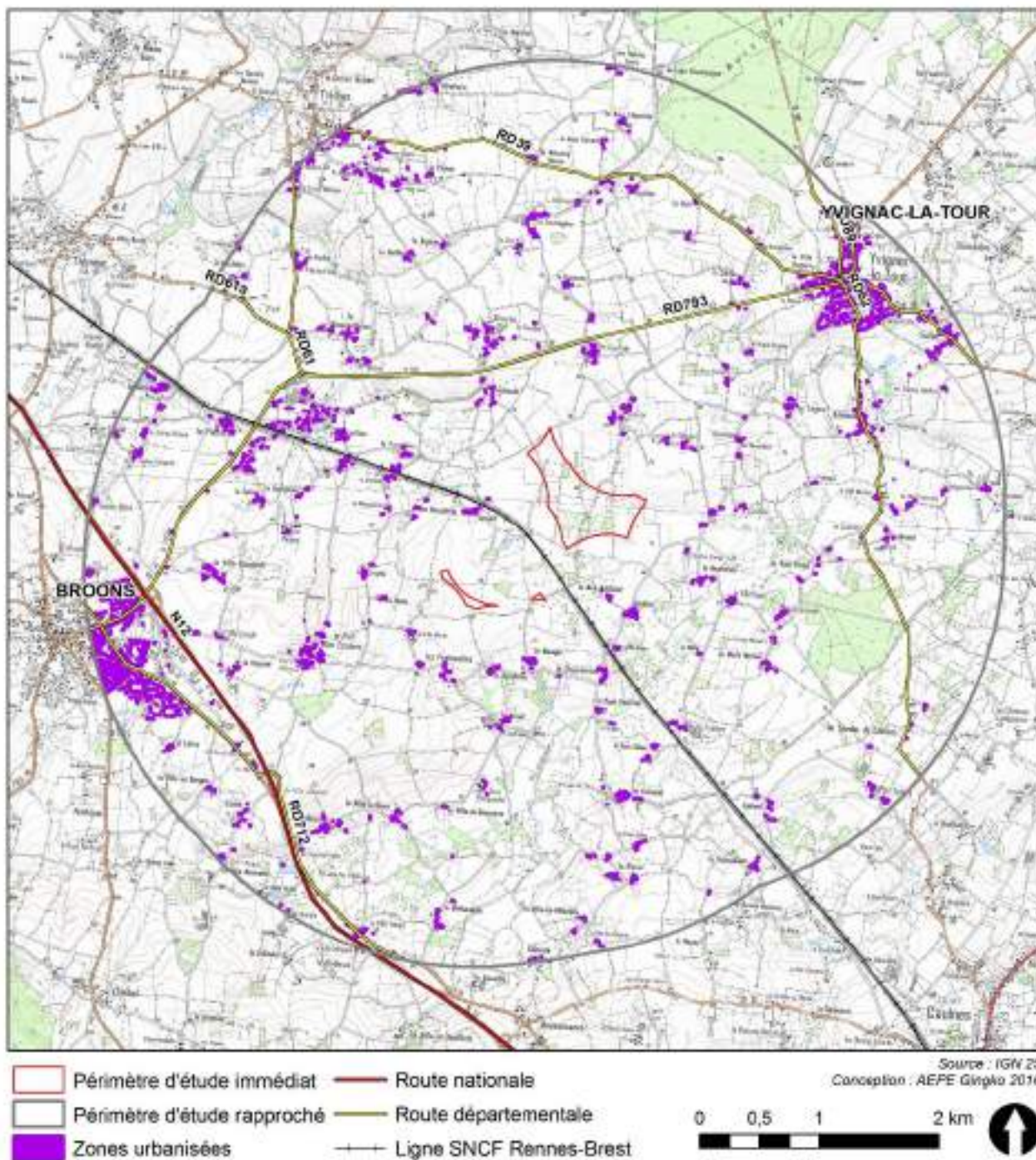
Pour la zone sud :

- Lessart,
- Les Naudières,
- Loyac,
- Les Noës,
- La ville Morel,
- Les Fontenelles,
- La Bondinais,
- Le Monglé,
- La Noë Maillard.

Pour la zone nord :

- Lessart,
- La Noë Maillard,
- La Touche Charpy,
- La Tannais,
- Biterne,
- Crinhouët.

Ce sont donc 15 fermes ou hameaux qui délimitent le périmètre d'étude immédiat du projet. La plupart des habitations sont accompagnées de bâtiments agricoles.



Carte 56 : L'habitat et le réseau routier du périmètre éloigné

Les bourgs de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont distants respectivement de 2,7 km environ du périmètre d'étude immédiat du projet. Le bourg de Broons est par ailleurs séparé de la zone du projet par la RN12 qui longe l'urbanisation sur sa partie est.

Synthèse : le recul réglementaire de 500 m minimum aux habitations existantes et aux zones destinées à l'habitation permet de définir deux zones d'implantation potentielle pour les éoliennes à mi-chemin entre les bourgs de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Sur ce secteur rural, l'habitat est très dispersé et constitué de fermes et de petits hameaux.

IV.7 Les voies de communication

Le périmètre d'étude rapproché est traversé par trois voies de communication structurantes :

- la route nationale 12 (RN12) : aménagée à 2 x 2 voies, elle relie Rennes à Saint-Brieuc. Elle passe à 2 km à l'est du périmètre d'étude immédiat. Le trafic observé en 2014 était de l'ordre de 24 000 véhicules/jour dont près de 14 % de poids lourds ;
- la route départementale 973 (RD973) : elle relie Merdrignac à Dinan en passant par Broons. Située à 600 m au nord du périmètre d'étude immédiat, cette route accueille de l'ordre de 4 000 véhicules/jour dont 6,5 % de poids lourds ;
- la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest : d'après Réseau Ferré de France (RFF), 85 circulations sont comptabilisées par jour, à savoir 16 TGV, 50 TER et 10 trains de fret.



Photo 9 : L'échangeur RN12/RD973 à Broons (source Google Earth)



Photo 10 : La RD793 entre Broons et la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc/Brest



Photo 11 : La ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc/Brest vue depuis la RD793

Hormis ces voies de communication structurantes, d'autres routes sont recensées à l'échelle du périmètre rapproché. Les RD61, RD39, RD89 et RD712 sont notamment situées en marge de ce périmètre. Elles accueillent un trafic plus réduit et non structurant (< à 2 000 véhicules/jour). Leur localisation relativement éloignée du périmètre d'étude immédiat induit l'absence d'enjeux liés à ces voies de communication.

Enfin, le site est drainé par un réseau important de voies communales et de chemins d'exploitation qui desservent le périmètre immédiat. Ces voies présentent souvent une largeur limitée et rendent l'accès au site peu aisé pour les véhicules de taille importante.

Synthèse : la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest scinde la zone d'implantation potentielle des éoliennes en deux secteurs distincts de part et d'autre de celle-ci. La RN12 et la RN793 sont les seules autres voies de communication structurantes du périmètre éloigné. À noter que l'accès au périmètre d'étude immédiat est possible via des voies communales et chemins d'exploitation.

IV.8 Les servitudes et contraintes techniques

IV.8.1 Les voies de communication

Il convient de rappeler que les zones situées à moins de 200 m de la voirie (routes départementales, nationales et autoroutes identifiées) et à moins de 200 m de part et d'autre des axes ferroviaires sont exclues des zones d'implantation potentielles de parcs éoliens.

La RN12 et la RD973 sont suffisamment distantes du périmètre d'étude immédiat pour ne pas induire de servitude sur le projet. En revanche la voie ferrée coupe la zone d'implantation potentielle des éoliennes en deux et une hauteur d'éolienne plus 20 m minimum a été retenue afin de délimiter le périmètre d'étude immédiat.

Plusieurs voies communales de desserte et chemins agricoles traversent la zone d'implantation potentielle des éoliennes mais ne constituent pas une contrainte au projet éolien.

IV.8.2 Les radars Météo France

La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à une distance de plus de 120 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (radar de Treillières). Cette distance est supérieure à la distance d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne, qui s'élève à 20 km pour ce radar. Aucune contrainte réglementaire ne concerne donc le projet au regard des radars météorologiques.

IV.8.3 Les réseaux hertziens

Les servitudes radioélectriques sont toutes gérées par France Telecom / Orange. Une consultation a été réalisée auprès des services d'Orange afin de savoir si ces servitudes grèvent le périmètre d'étude immédiat et ses abords. Les services d'Orange indiquent l'absence de servitudes radioélectriques PT1, PT2 et PT3 sur le site du projet éolien et l'absence d'impact sur les sites existants situés à une distance supérieure à 500 m.

IV.8.4 L'aviation civile

Les services de la direction générale de l'aviation civile (DGAC) ont été consultés dans le cadre du projet afin de prendre connaissance des éventuelles servitudes aéronautiques susceptibles de grever le site. Par courrier du 23 mai 2012, la DGAC indique que le projet est situé en dehors de toute servitude aéronautique et radioélectrique associée à des installations civiles relevant de sa compétence, et qu'après études par le Service de la Navigation Aérienne Ouest (SNA/O), il s'avère que ces obstacles ne sont pas gênants au regard des procédures de circulation aérienne. Après nouvelle consultation de la DGAC, celle-ci confirme, par courrier du 16 mars 2016, que le projet se situe en dehors des zones intéressées par des servitudes aéronautiques et radioélectriques relevant de sa compétence et qu'elle n'a pas d'objection à formuler à l'encontre de ce projet.

IV.8.5 L'armée de l'air

Les services de l'armée de l'air ont été consultés dans le cadre du projet afin de prendre connaissance des éventuelles servitudes susceptibles de grever le site. Par courrier datant du 12 août 2015, l'Armée apporte les informations ci-après.

Du point de vue des contraintes aéronautiques, le projet se situe sous la zone latérale de protection d'un tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la défense dénommé LF-R 57, destiné à protéger les aéronefs de la défense qui évoluent à très grande vitesse et par toutes conditions météorologiques, sans détecter systématiquement les obstacles ou éoliennes en dessous et à proximité immédiate. En mode radar suivi de terrain, les aéronefs (évoluant à 300 mètres/sol) doivent respecter une marge de franchissement d'obstacles de 150 mètres. En mode dégradé (lorsque le système de suivi de terrain n'est plus totalement intègre) les aéronefs doivent pouvoir franchir tout obstacle présent sous ce réseau, avec une marge de franchissement de 300 m tout en respectant une marge de sécurité de 200 pieds (environ 61 m) par rapport au plafond de

la zone, afin de ne pas mettre en jeu la sécurité d'aéronefs évoluant juste au-dessus. L'application de ces dispositions, qui doivent être respectées de part et d'autre de tout obstacle, sur l'équivalent d'une minute de vol (30 secondes avant et 30 secondes après l'obstacle), limite l'altitude sommitale des aérogénérateurs, pales à la verticale, à 231 mètres NGF, sans toutefois dépasser une hauteur de 150 mètres, **valeur non respectée par les deux éoliennes situées le plus à l'ouest.**

Afin de tenir compte de l'application d'une marge de sécurité pour le survol des aéronefs, la hauteur de mât des éoliennes E4 et E5 initialement prévue à 103,90 m a été abaissée à 98,38 m.

IV.8.6 Les réseaux de transport d'énergie

L'électricité

Deux lignes électriques traversent le périmètre d'étude immédiat et font l'objet d'une servitude au PLU de Broons : I4 -Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques.

Une servitude de 3 m minimum de part et d'autre de la ligne est à respecter ; ainsi, ces deux lignes ne constituent pas une contrainte forte au projet de parc éolien Biterne Sud sous réserve du respect de cette servitude.

Le gaz

Une canalisation de transport de gaz DN200 «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» traverse le territoire communal de Broons. Selon GRTGaz, l'éolienne la plus proche se trouvera à 233 m de ses ouvrages et n'engendrera aucune interaction, donc aucune objection au projet ; la distance minimum entre les ouvrages de GRTGaz et ce type d'éolienne sans interaction est de 216 m.

GRTGaz précise qu'entre 145 m et 215 m, les risques pour la canalisation enterrée dans ces cas sont :

- endommagement des canalisations par vibration (chute éolienne) ;
- le risque de perforation par éjection de pale n'est pas considéré.

Dans ce cas, la fourniture des pièces complémentaires suivantes est indispensable :

- garantie de conformité avec les normes de construction et d'exploitation en vigueur ;
- garantie du bon entretien de la structure.

En dessous de 145 m, le projet serait refusé, compte tenu des risques trop importants ; ainsi, cette canalisation de gaz ne constitue pas une contrainte forte au projet de parc éolien Biterne Sud.

Le pétrole

Aucun réseau de transport de pétrole n'est répertorié sur ou à proximité du périmètre d'étude immédiat.

IV.8.7 Les périmètres de captage d'eau

Aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé à un captage n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat et à ses abords.

Synthèse : les zones situées à moins de 200 m de la voirie (routes départementales, nationales et autoroutes identifiées) sont exclues des zones d'implantation potentielles de parcs éoliens. La RN12 et la RD973 sont suffisamment distantes du périmètre d'étude immédiat pour ne pas induire de servitude sur le projet. En revanche la voie ferrée coupe la zone d'implantation potentielle des éoliennes en deux et un recul de 240 m minimum a été retenu afin de délimiter le périmètre d'étude immédiat.

La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à une distance de plus de 120 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (radar de Treillières), qui dispose d'une distance d'éloignement fixée à 20 km.

Les services d'Orange indiquent l'absence de servitudes radioélectriques PT1, PT2 et PT3 sur le site du projet éolien et l'absence d'impact sur les sites existants situés à une distance supérieure à 500 m.

La DGAC indique que le projet est situé en dehors de toute servitude aéronautique et radioélectrique associée à des installations civiles relevant de sa compétence, et qu'après études par le Service de la Navigation Aérienne Ouest (SNA/O), il s'avère que ces obstacles ne sont pas gênants au regard des procédures de circulation aérienne.

Afin de tenir compte de l'application d'une marge de sécurité pour le survol des aéronefs, la hauteur de mât des éoliennes E4 et E5 initialement prévue à 103,90 m a été abaissée à 98,38 m.

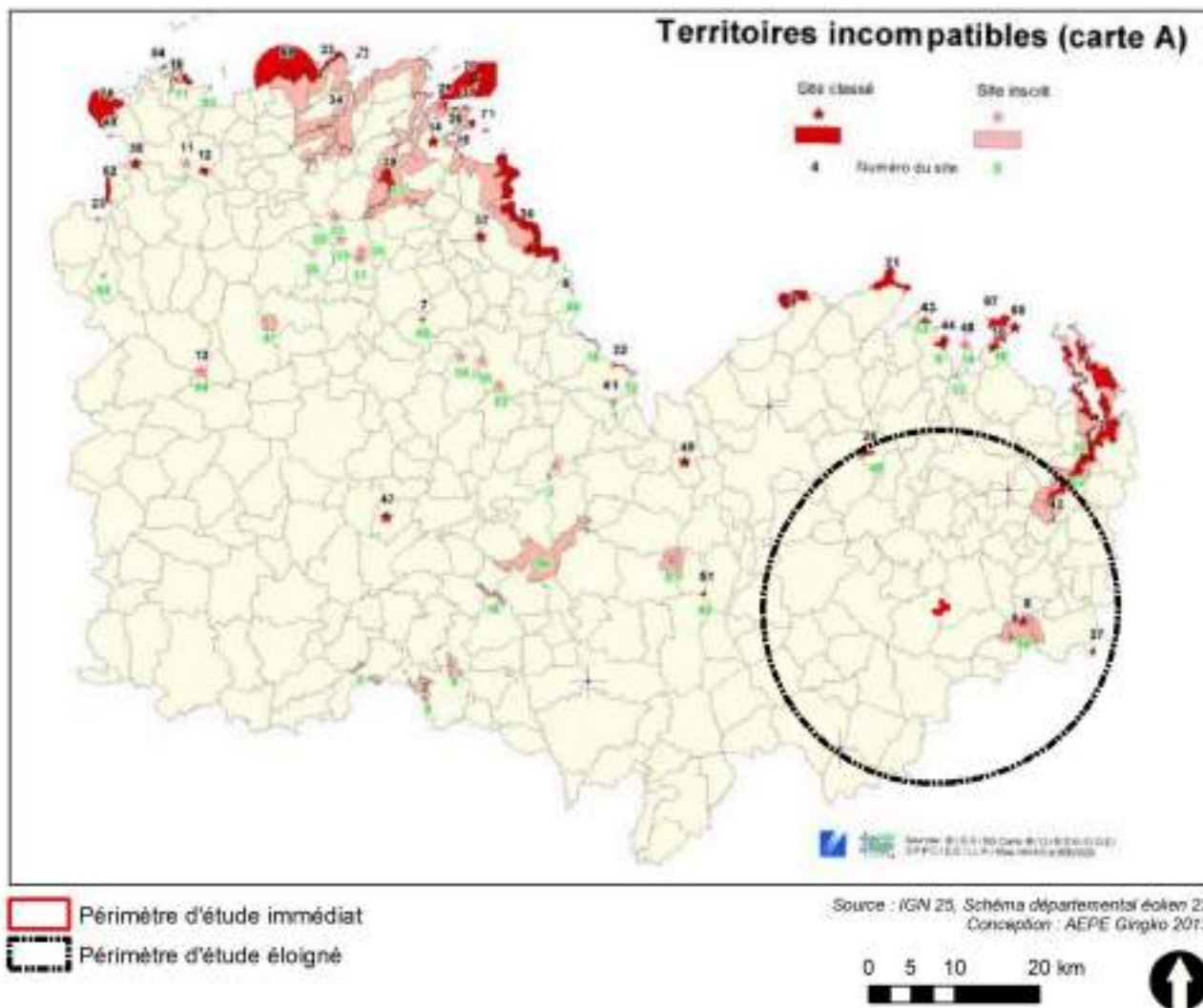
Une servitude de 3 m minimum de part et d'autre des lignes électriques est à respecter. La ligne électrique la plus proche se situe à environ 20 m de l'éolienne E6 ; ainsi, ces deux lignes ne constituent pas une contrainte forte au projet de parc éolien Biterne Sud. Une canalisation de gaz DN200 passe à environ 400 m au sud-ouest du périmètre immédiat du futur parc éolien ; ainsi, cette canalisation de gaz ne constitue pas une contrainte forte au projet de parc éolien Biterne Sud. Aucun réseau de transport de pétrole n'est répertorié sur ou à proximité du périmètre d'étude immédiat.

Aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé à un captage n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat et à ses abords.

IV.9 Le contexte éolien

IV.9.1 Le guide départemental éolien des Côtes d'Armor

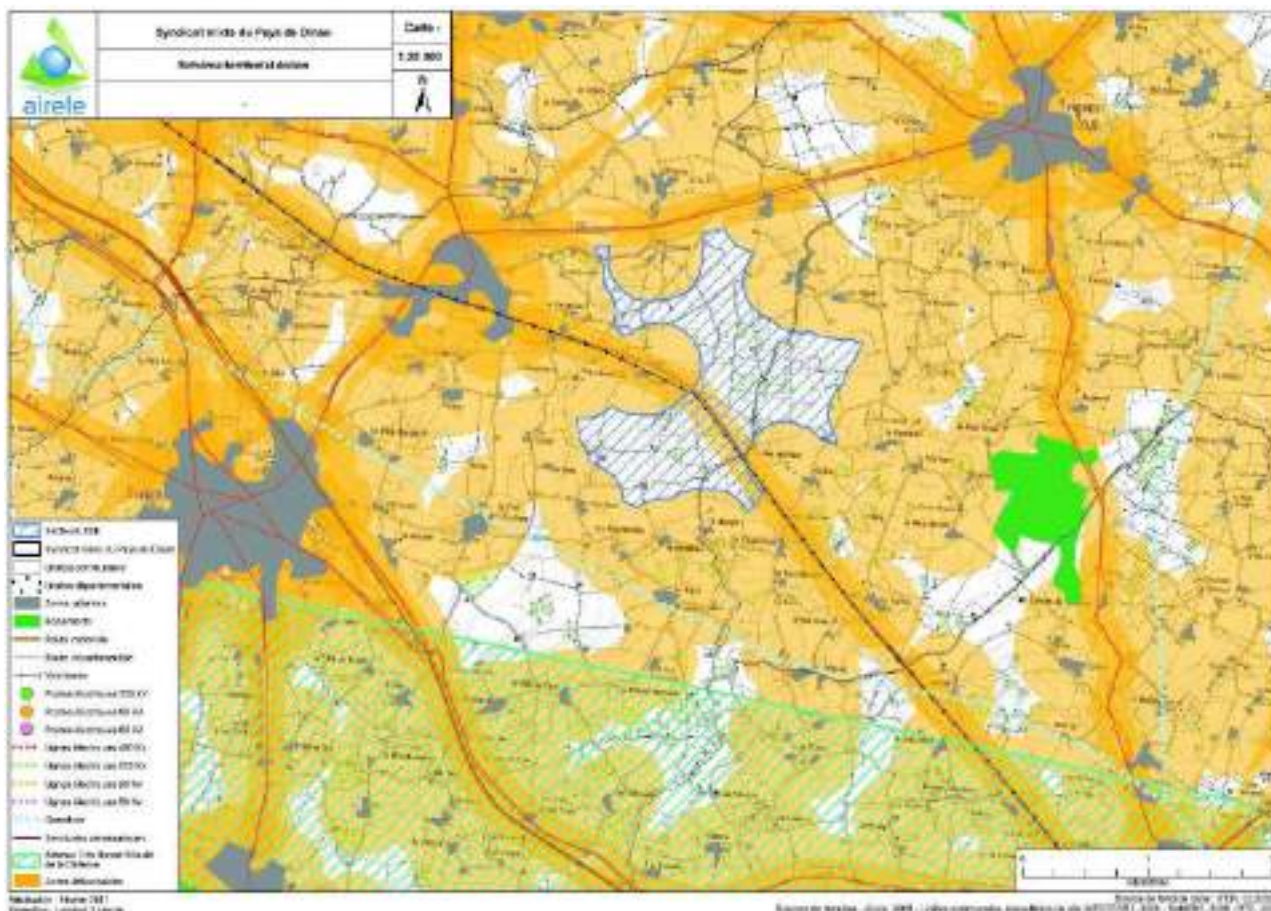
En 2005, le département des Côtes-d'Armor a publié un guide pour définir les principaux enjeux du territoire et ainsi orienter l'implantation d'éoliennes. Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour ne sont concernées par aucun secteur désigné comme incompatible au regard du développement de l'éolien.



Carte 57 : L'extrait du guide départemental éolien

Le syndicat mixte du Pays de Dinan a réalisé un schéma territorial éolien publié en février 2011 puis approuvé par le Syndicat Mixte du Pays de Dinan et transmis au Préfet des Côtes-d'Armor en juin 2011. Ce document étudie les possibilités de développement de l'éolien au regard des contraintes et sensibilités du territoire. Il a conduit à la désignation de 15 zones potentielles sur le territoire du Pays de Dinan.

Parmi ces 15 zones, 5 sont finalement désignées favorables au regard de l'ensemble des critères d'analyse définis (environnement humain, potentiel éolien, environnement naturel, paysage et patrimoine). La zone de Broons/Yvignac-la-Tour fait partie des zones favorables avec le commentaire suivant : « secteur favorable à condition d'implantations cohérentes et prenant en compte la sensibilité patrimoniale élevée (seul un sous-secteur principal a été conservé) ».



Carte 58 : L'extrait du schéma territorial éolien du Pays de Dinan

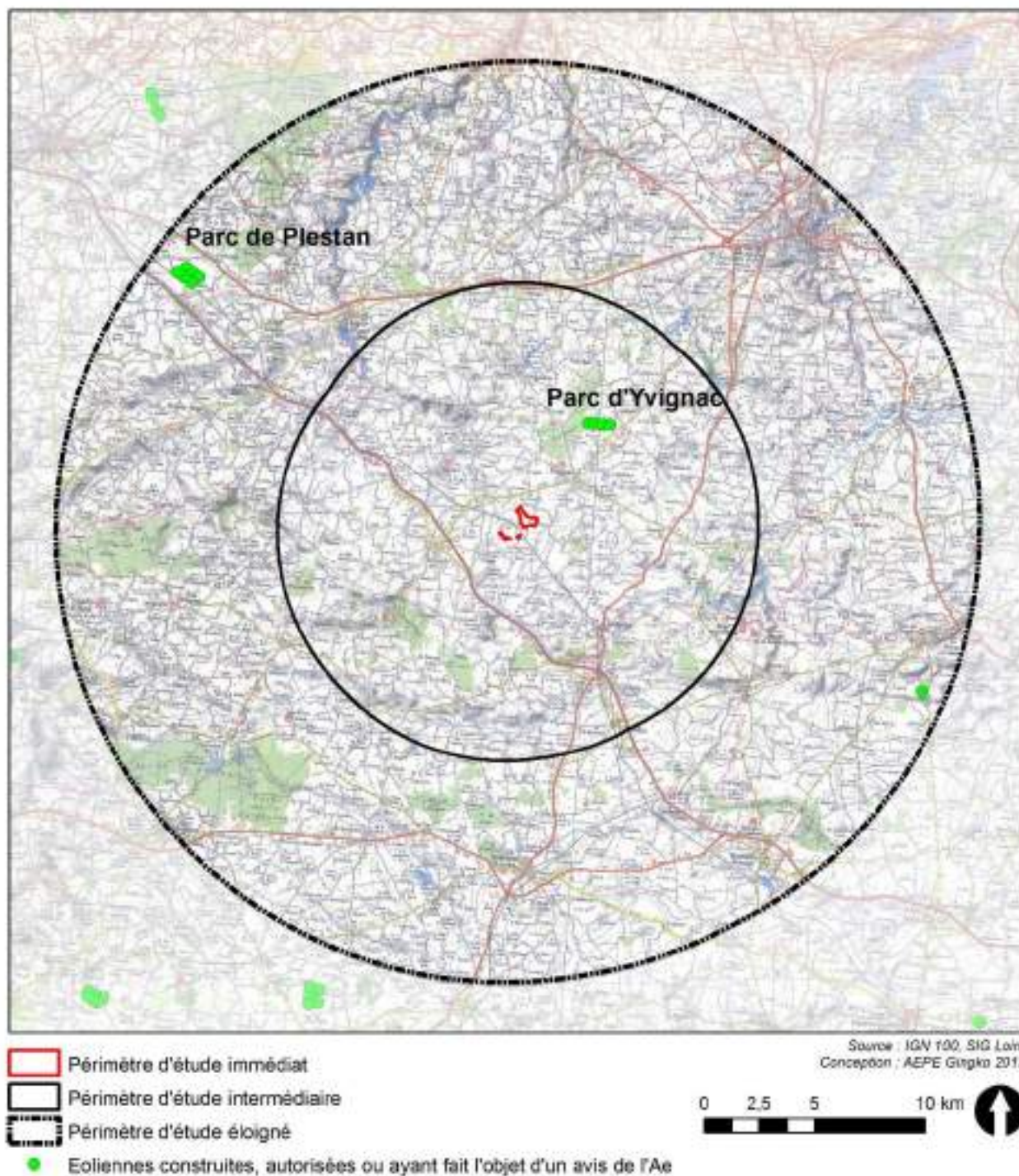
La description de la zone est ainsi rédigée :

- « Au cœur du bassin d'Evran, ce secteur est probablement le plus cohérent du point de vue des grandes lignes de force du paysage. Dans ce paysage agricole largement ouvert par les remembrements, deux éléments structurants semblent indiquer l'orientation du bassin. Il s'agit de la voie ferrée qui traverse le site et de l'épaisseur sombre des collines qui forment des horizons de part et d'autre (au sud les collines de Bécherel, au nord le massif de Plélan-le-Petit).

Ce secteur présente en revanche une grande sensibilité patrimoniale. Le clocher emblématique d'Yvignac-la-Tour, accroché au flanc sud du massif de Plélan-le-Petit, sera obligatoirement en covisibilité avec le site. Ce dialogue entre un monument et de nouveaux objets technologiques tels que des éoliennes ne semble pas incohérent ; le bassin est déjà inscrit dans un processus d'évolution rapide et a assisté à plusieurs mutations successives : remembrements, aménagement de la RN12 en voie rapide, ... Sur l'ensemble du secteur, une implantation de 5 à 8 éoliennes est envisageable. ».

Malgré cette sensibilité, cette zone est donc considérée comme favorable, à condition bien sûr que les stratégies d'implantation veillent à minimiser la confrontation visuelle avec le clocher.

IV.9.2 Les autres parcs éoliens



Carte 59 : Le contexte éolien à l'échelle du périmètre éloigné

Seuls deux parcs éoliens en exploitation sont recensés dans le périmètre d'étude éloigné du projet. Une petite éolienne (0,01 MW) est également répertoriée à 19 km au sud-est de ce périmètre.

Communes concernées	Nom du parc éolien	Nombre d'éoliennes	Puissance nominale totale (kW)	Distance au périmètre d'étude immédiat	Niveau d'avancement
Yvignac-la-Tour	Yvignac	4	8 000	5 km	En exploitation depuis janvier 2014
Plestan	Le Plateau	6	13 800	18 km	En exploitation depuis décembre 2006

Tableau 40 : Les parcs éoliens présents dans le périmètre d'étude éloigné

Soit une puissance nominale globale de 21 800 kW au niveau du périmètre d'étude éloigné sur les 286 950 kW de puissance nominale globale produite sur le département des Côtes-d'Armor.

Synthèse : le schéma régional éolien de Bretagne a été approuvé par le préfet de région le 28 septembre 2012. Les communes de Broons et Yvignac-la-Tour sont situées « intégralement en zone favorable » au développement de l'éolien. Selon le guide départemental éolien des Côtes-d'Armor, ces deux communes ne sont concernées par aucun secteur désigné comme incompatible au regard du développement de l'éolien. La zone de Broons/Yvignac-la-Tour fait partie des zones favorables au schéma territorial éolien du Pays de Dinan à condition d'implantations cohérentes et prenant en compte la sensibilité patrimoniale élevée liée au clocher emblématique d'Yvignac-la-Tour. Seuls deux parcs éoliens en exploitation sont recensés dans le périmètre d'étude éloigné, avec un total de 10 éoliennes pour une puissance nominale globale de 21 800 kW.

IV.10 L'ambiance phonique

IV.10.1 Le contexte réglementaire

IV.10.1.1 Les textes réglementaires

La réglementation concernant le bruit des éoliennes est définie par l'**arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

Cette réglementation se base sur **la notion d'émergence** qui est la différence entre le niveau de pression acoustique pondéré « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

Cet arrêté définit également les zones à émergences réglementées qui correspondent dans le cas présent :

- à l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- aux zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation ;
- à l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Dans ces zones à émergences réglementées, les émissions sonores des installations ne doivent pas être à l'origine d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant.

Niveau de bruit ambiant	Émergence admissible pour la période 7h – 22h	Émergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation à partir du tableau suivant.

Durée cumulée d'apparition du bruit (D)	Terme correctif en dB(A)
20 minutes < D ≤ 2 heures	+ 3dB(A)
2 heures < D ≤ 4 heures	+ 2dB(A)
4 heures < D ≤ 8 heures	+ 1dB(A)
D > 8 heures	0 dB(A)

D'autre part, dans le cas où le bruit particulier généré par l'installation d'éoliennes est à **tonalité marquée** au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Enfin, le niveau de bruit maximal de l'installation est fixé à **70 dB(A) pour la période de jour et de 60 dB(A) pour la période de nuit** en n'importe quel point du **périmètre de mesure du bruit** qui est défini par le rayon R suivant :

- $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi rotor})$

En ce qui concerne l'analyse des **impacts cumulés**, les projets à prendre en compte sont définis par l'article R.122-5 du Code de l'environnement :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31, du même Code, mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage. »

IV.10.2 Le contexte normatif

Les niveaux résiduels (ou ambiants lorsque les éoliennes sont en service) doivent être déterminés à partir de mesures *in situ* conformément à la norme NFS 31-010 de décembre 1996 "caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement". Celle-ci impose notamment que les mesures soient effectuées dans des conditions de vents inférieurs à 5 m/s à hauteur du microphone.

Le projet de norme NFS 31-114 a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de Juillet 2011.

Le présent document est conforme aux normes actuellement en vigueur en France, et prend en compte la tendance des évolutions normatives en cours.

IV.10.3 Les généralités sur le bruit

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie, en effet, selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants, ...) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, attention qu'on y porte, ...).

IV.10.3.1 Les quelques définitions à connaître

Le niveau de pression acoustique

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 1 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$L_p = 10 \log \left(\frac{P}{p_0} \right)^2$$

où p est la pression acoustique efficace (en Pascals).

p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa).

La fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz on est dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

La pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence (Hz)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Pondération A	-26	-16	-8,5	-3	0	1	1	-1

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

L'arithmétique particulière du décibel

L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- **60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A)** et non 120 dB(A) !

Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.

- **60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)**

Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égal au plus élevé des deux (effet de masque).

À noter que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

Les indicateurs L_{Aeq} et L_{50}

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté L_{Aeq} , qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

où $L_{Aeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2.

p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A.

Peuvent également être utilisés les indices statistiques, notés L_x , qui représentent les niveaux acoustiques atteints ou dépassés pendant x % du temps.

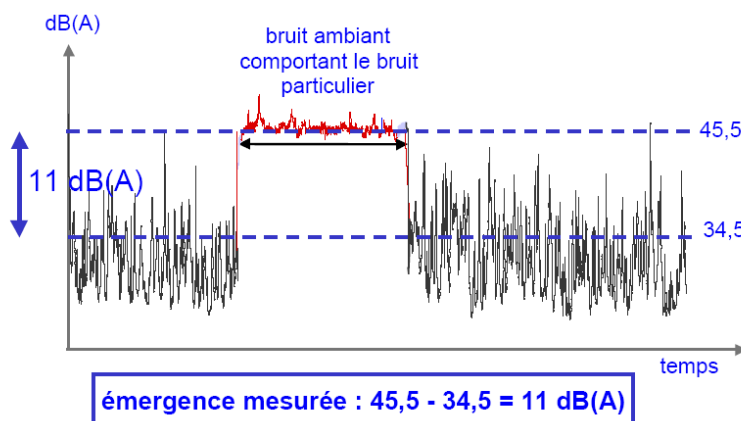
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, est généralement fait le choix de l'indicateur L_{50} (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des évènements particuliers liés aux activités humaines. Il correspond en fait au bruit de fond dans l'environnement.

La notion d'émergence

L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 définit l'émergence de la manière suivante :

« L'émergence est définie par la différence entre les niveaux de pression acoustique pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation). »

Le schéma ci-dessous illustre un exemple d'émergence mesurée :



IV.10.4 Les commentaires sur les infrasons

Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine.

Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique :

- origines naturelles : les orages, les chutes d'eau, les événements naturels (tremblements de terre, tempêtes, ...), les obstacles au vent (arbres, falaises, ...).
- origines techniques : la circulation (routière, ferroviaire ou aéronautique), le chauffage et la climatisation, l'activité industrielle en général, les obstacles au vent (bâtiments, pylônes, éoliennes,...).

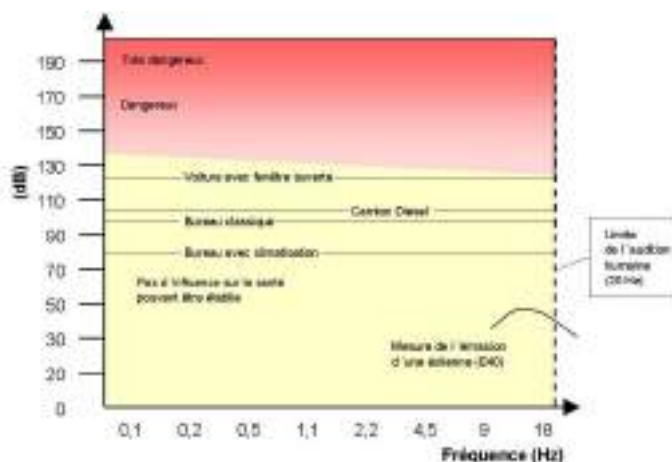
Il n'existe pas de réglementation précise en France relative à cette exposition. En revanche, certains pays étrangers, notamment l'Allemagne, la Suède et la Norvège, définissent des valeurs limites en fonction d'une part, de la fréquence et d'autre part, de la durée d'exposition. Dans tous les cas de figures, le niveau d'émission le plus faible autorisé provient de la réglementation suédoise avec une valeur de 110 dB.

Les éoliennes génèrent des infrasons du fait principalement de leur exposition au vent et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles comparés à ceux de notre environnement habituel. On notera par ailleurs que l'émission des infrasons reste identique si l'éolienne est en fonctionnement ou à l'arrêt.

L'incidence sur la santé des infrasons est représentée dans la figure ci-après par un dégradé de couleur caractérisant la dangerosité de l'exposition aux infrasons.

Il est possible de définir ainsi :

- une zone où aucune dangerosité n'a pu être décelée,
- une zone pouvant être qualifiée de dangereuse,
- une zone pouvant être qualifiée de très dangereuse.



Synthèse : il ne peut pas être attribué à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité ou gêne des riverains.

IV.10.5 Les commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit

Les effets extra-auditifs du bruit sont nombreux mais difficiles à attribuer de façon exclusive au bruit en raison de l'existence de nombreux facteurs différents.

Le rapport de l'Afsset (renommé à ce jour Anses – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), de mars 2008, intitulé « impacts sanitaires du bruit généré par le éoliennes », recense les différents effets extra-auditifs suivants.

IV.10.5.1 Les perturbations du sommeil

Il est démontré que le bruit peut entraîner une perturbation du sommeil. Le sommeil est nécessaire pour la survie de l'individu et une forte réduction de sa durée entraîne des troubles parfois marqués, dont le principal est la réduction du niveau de vigilance, pouvant conduire à de la fatigue, à de mauvaises performances, et à des accidents.

Selon le rapport de l'Afsset, il a été montré que les bruits intermittents ayant une intensité maximale de 45 dB (A) et au-delà, peuvent augmenter la latence d'endormissement de quelques minutes à près de 20 minutes.

Un parc éolien, avec une distance réglementaire d'au moins 500 m, ne permettant pas d'atteindre des niveaux de 45 dB(A) à l'intérieur d'une habitation, il n'existe pas ou peu de risque de perturbation du sommeil dû au bruit des éoliennes.

IV.10.5.2 Les troubles chroniques du sommeil

Les bruits de basses fréquences perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Ces effets n'existent que par l'audition et ne sont pas sensibles pour des sensations vibratoires.

Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

IV.10.5.3 Les effets sur la sphère végétative

La sphère végétative comprend divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas dépendant de la volonté. Le bruit est susceptible d'avoir des effets sur certains systèmes de la sphère végétative :

- le système cardiovasculaire : hypertension artérielle chez les personnes soumises à des niveaux de bruit élevés de façon chronique ;
- le système respiratoire : accélération du rythme respiratoire sous l'effet de la surprise ;
- le système digestif : troubles graves tels que l'ulcère gastrique en cas d'exposition chronique à des niveaux sonores élevés.

Les niveaux sonores d'un parc éolien perçus à plus de 500 m, ne sont pas considérés comme suffisamment élevés pour induire des effets sur la sphère végétative.

IV.10.5.4 Les effets sur le système endocrinien et immunitaire

L'exposition au bruit est, selon certaines études, susceptible d'entraîner une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol sous l'effet d'un bruit élevé (hormone qui traduit le degré d'agression de l'organisme et qui joue un rôle essentiel dans la défense immunitaire de ce dernier).

Dans une étude réalisée autour de l'aéroport de Munich, il a été montré que les adultes et les enfants exposés au bruit des avions présentent une élévation du taux des hormones du stress associée à une augmentation de leur pression artérielle.

Les niveaux sonores d'un parc éolien ne sont pas du tout comparables aux niveaux de bruit émis par un aéroport.

IV.10.5.5 Les effets sur la santé mentale

Le bruit est considéré comme étant la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif et joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

La sensibilité au bruit est très inégale dans la population, mais le sentiment de ne pouvoir « échapper » au bruit auquel on est sensible constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé.

Afin de synthétiser les différents effets extra-auditifs, le tableau ci-après, extrait d'un rapport publié en 2013 de l'institut national de santé publique du Québec, « Éoliennes et santé publique – synthèse des connaissances – mise à jour », présente les effets liés à l'exposition prolongée au bruit.

Ce même rapport précise, **qu'en ce qui concerne le niveau de bruit des éoliennes, à l'heure actuelle, aucune évidence scientifique ne suggère qu'il engendre des effets néfastes pour la santé des personnes vivant à proximité** (perte d'audition, effets cardiovasculaires, effets sur le système hormonal, etc.).

Effet	Classification de l'évidence	Observation des valeurs seuil		
		Mesure	Valeur (dB(A))	Intérieur/Extérieur
Détérioration auditive	Suffisante	L _{Aeq, 24 h}	70	Intérieur
Hypertension	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Cardiopathie ischémique	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Effets biochimiques	Limitée			
Effets immunologiques	Limitée			
Poids à la naissance	Limitée			
Effets congénitaux	Manquante			
Troubles psychiatriques	Limitée			
Nuisance	Suffisante	L _{dn}	42	Extérieur
Taux d'absentéisme	Limitée			
Bien-être psychosocial	Limitée			
Performance	Limitée			
Troubles du sommeil, changements dans :				
Tracé du sommeil	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	< 60	Extérieur
Éveil	Suffisante	SEL	55	Intérieur
Stades	Suffisante	SEL	35	Intérieur
Qualité subjective	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	40	Extérieur
Fréquence cardiaque	Suffisante	SEL	40	Intérieur
Niveaux hormonaux	Limitée			
Système immunitaire	Inadéquate			
Humeur du lendemain	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	< 60	Extérieur
Performance du lendemain	Limitée			

Source : Traduit de Passchier-Vemeer et Passchier, 2000²².

Tableau 41 : Les effets liés à l'exposition prolongée au bruit

IV.10.6 L'échelle de bruit

À titre d'information, l'échelle de bruit ci-dessous permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit.

Ainsi, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ». Le niveau de 45 dB(A) indiqué sur la figure ci-après correspond au bruit mesuré à une distance de moins de 500 m d'une éolienne (distance variable selon le type de machine et les conditions météorologiques) en fonctionnement nominal.

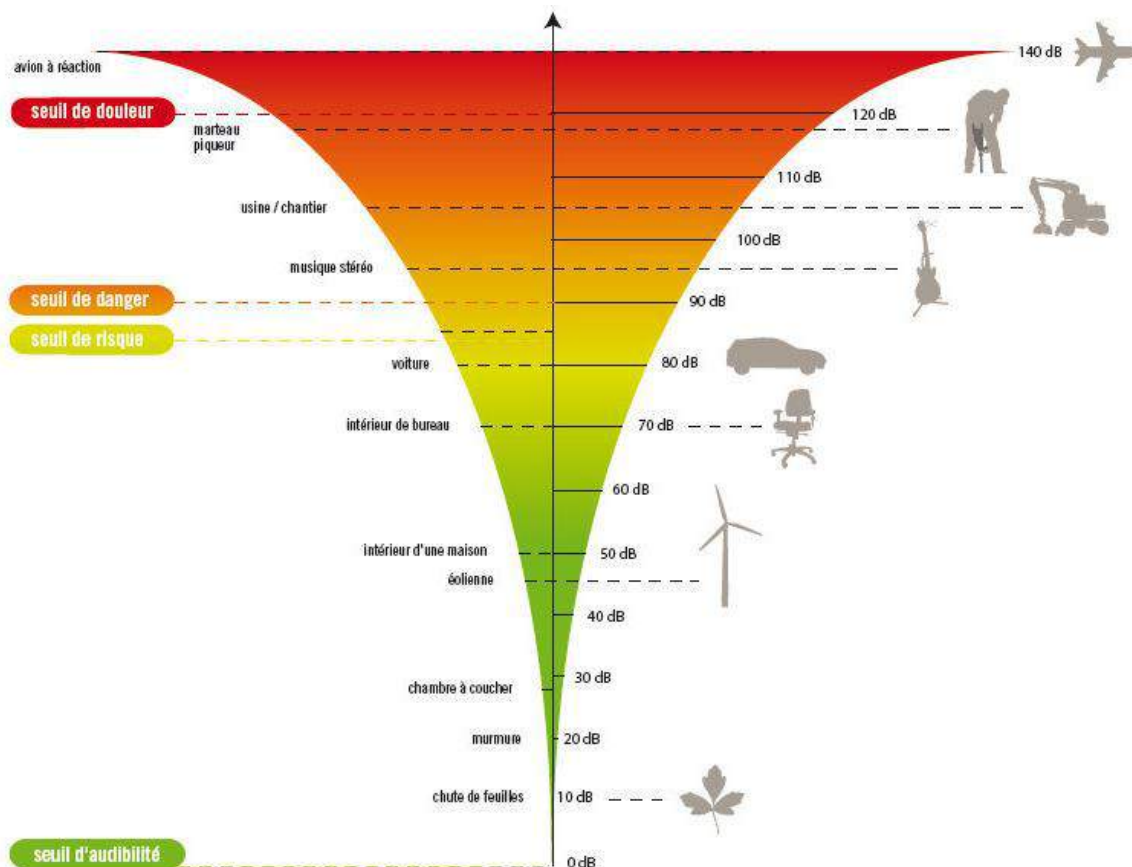


Figure 20 : L'échelle de bruit

IV.10.7 La particularité du bruit des éoliennes

Sont généralement retenues les trois phases de fonctionnement suivantes pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

- à des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s, les pales restent immobiles et l'éolienne ne produit pas. Le faible bruit perceptible est issu du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et les pales ;
- à partir d'une vitesse d'environ 3 m/s, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente linéairement en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 à 15 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. On notera que la variation de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement ;
- au-delà de 10 à 15 m/s, l'éolienne entre en régime nominal avec une production constante. Le bruit est alors composé du bruit aérodynamique qui augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

Synthèse : l'émission sonore des éoliennes varie selon la vitesse du vent et la condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.

La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s à 10 m du sol et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

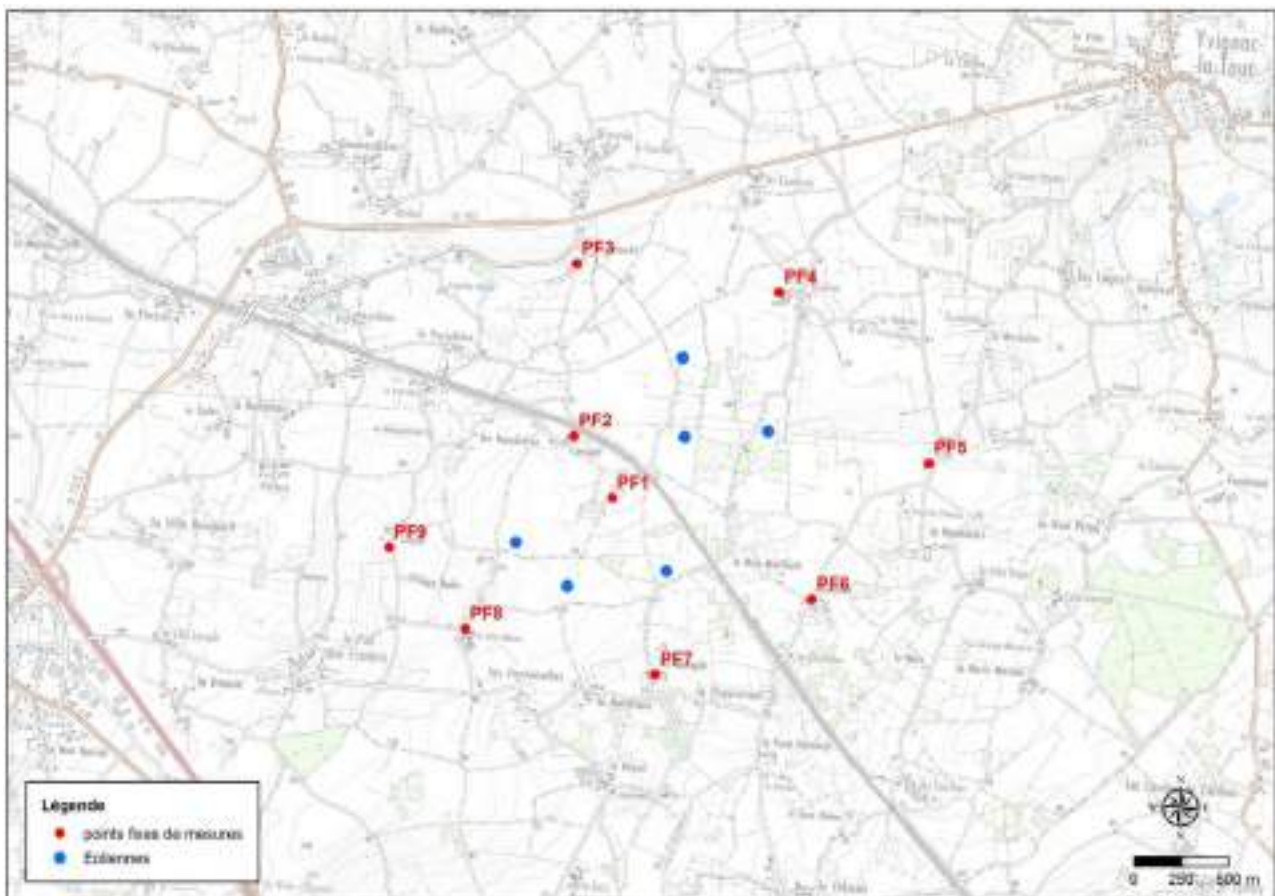
IV.10.8 Le déroulement de la campagne de mesures

Une campagne de mesure *in situ* a été réalisée sur une période d'environ 3 semaines : du 7 au 30 juillet 2015. Cette campagne comporte **9 points fixes**, placés au droit des habitations les plus exposées au projet.

A noter qu'il n'y a pas eu de mesure au lieu-dit « la Noé Maillard » qui ne comprend plus qu'une ruine désormais comme le montre la photo suivante.



La carte ci-après localise les 9 points de mesures acoustiques.



Carte 60 : La localisation des points de mesures acoustiques et du projet éolien

Il est précisé qu'un point fixe consiste en une acquisition successive de mesures élémentaires de durée une seconde pendant toute la période de mesurage.

La campagne de mesures a été effectuée conformément au projet de norme NF S 31-114. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type SOLO, FUSION et OPERA (classe I) de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

Les données météorologiques sont relevées à l'aide d'un mât météo de hauteur 10 m par rapport au sol, positionné à proximité du lieu d'implantation du projet au lieu-dit « Biterne ». Ces données sont relevées toutes les 10 minutes.



Figure 21 : La photographie du mât de mesure météorologique de 10 m

Les conditions météorologiques étaient globalement les suivantes :

- la vitesse de vent maximale relevée est de 9,3 m/s le soir du 24 juillet 2015 à 10 m du sol ;
- le vent provient principalement d'un quart ouest et plus particulièrement de la direction ouest-sud-ouest sur la période de mesures ;
- quelques précipitations sont observées les 18, 19, 24, 26, 27 et 28 juillet 2015.

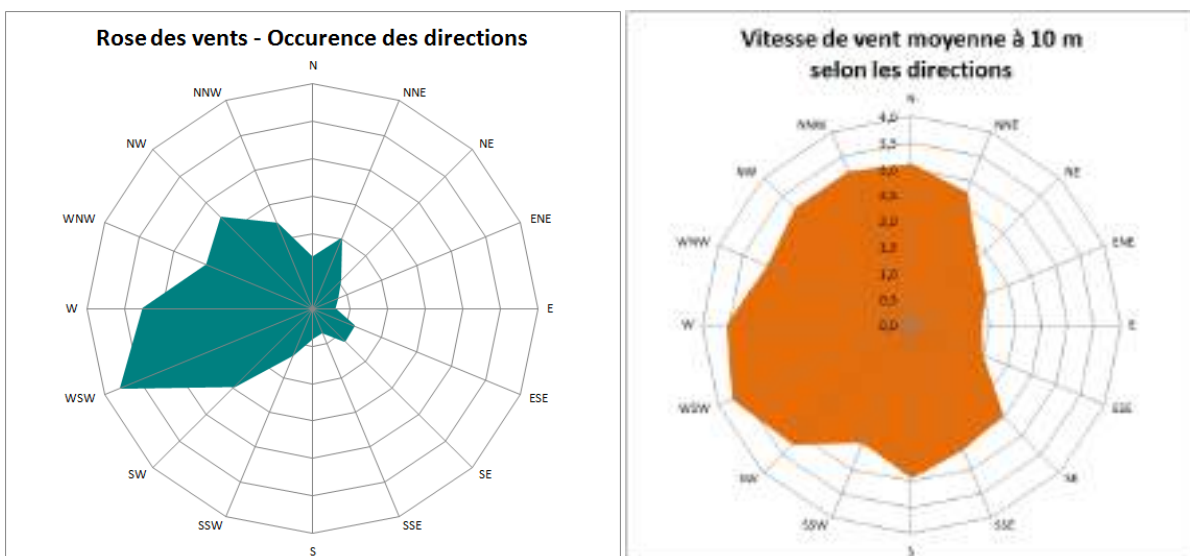


Figure 22 : Les roses des vents du 7 au 30 juillet 2015

IV.10.9 La présentation des Résultats bruts

Une fiche de présentation des mesures est réalisée pour chacun des 9 points fixes. Cette fiche rassemble les informations suivantes :

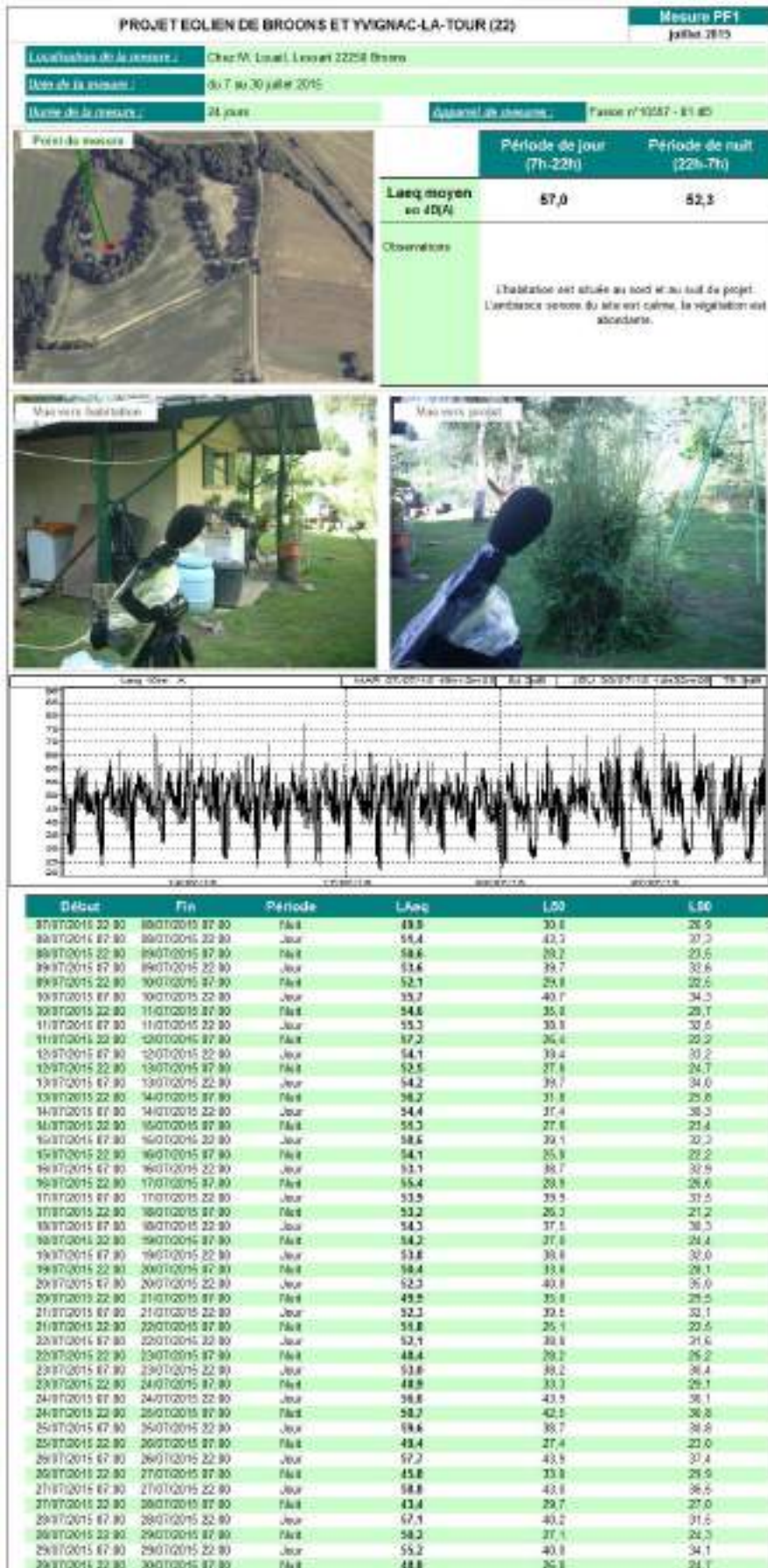
- les caractéristiques du site ;
- les photographies et le repérage du point de mesure ;
- l'évolution temporelle du niveau de bruit ;
- les niveaux L_{Aeq} , L_{90} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit, ainsi que le L_{Aeq} moyen sur ces périodes réglementaires.

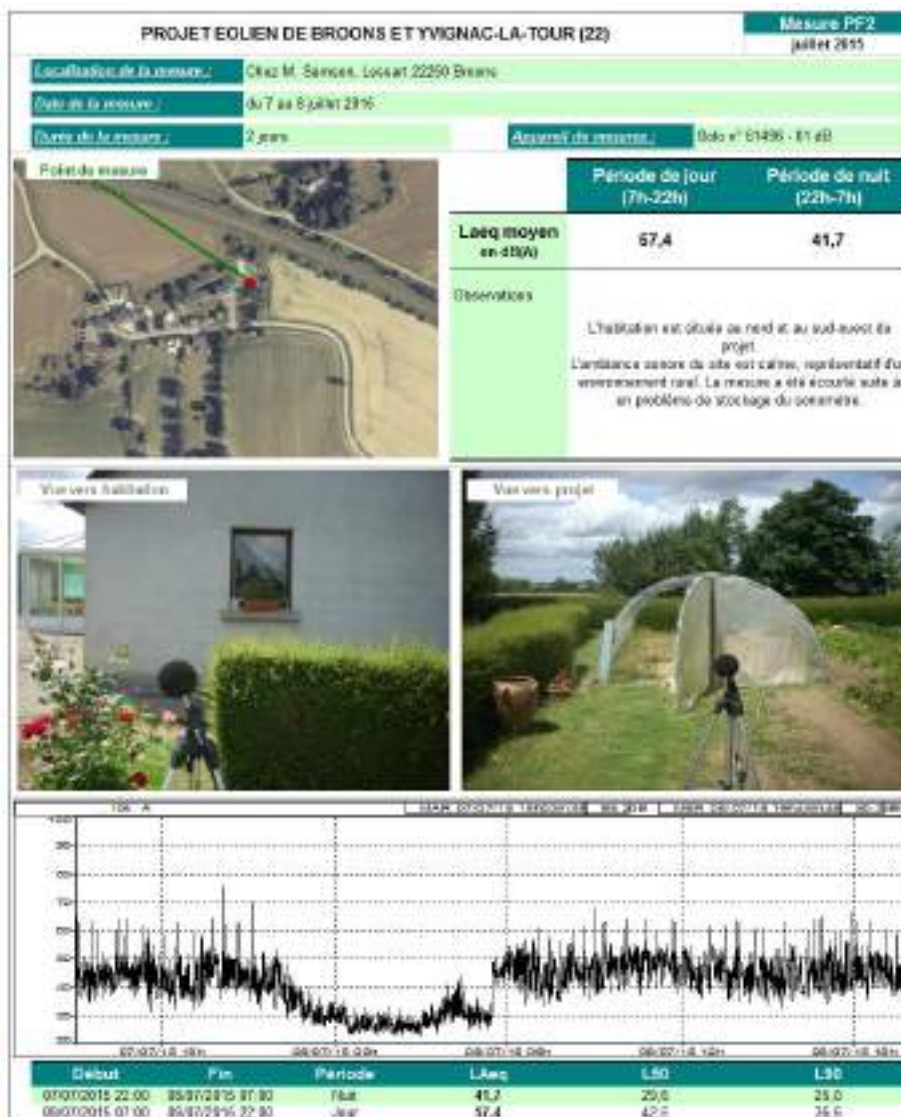
IV.10.9.1 La remarque

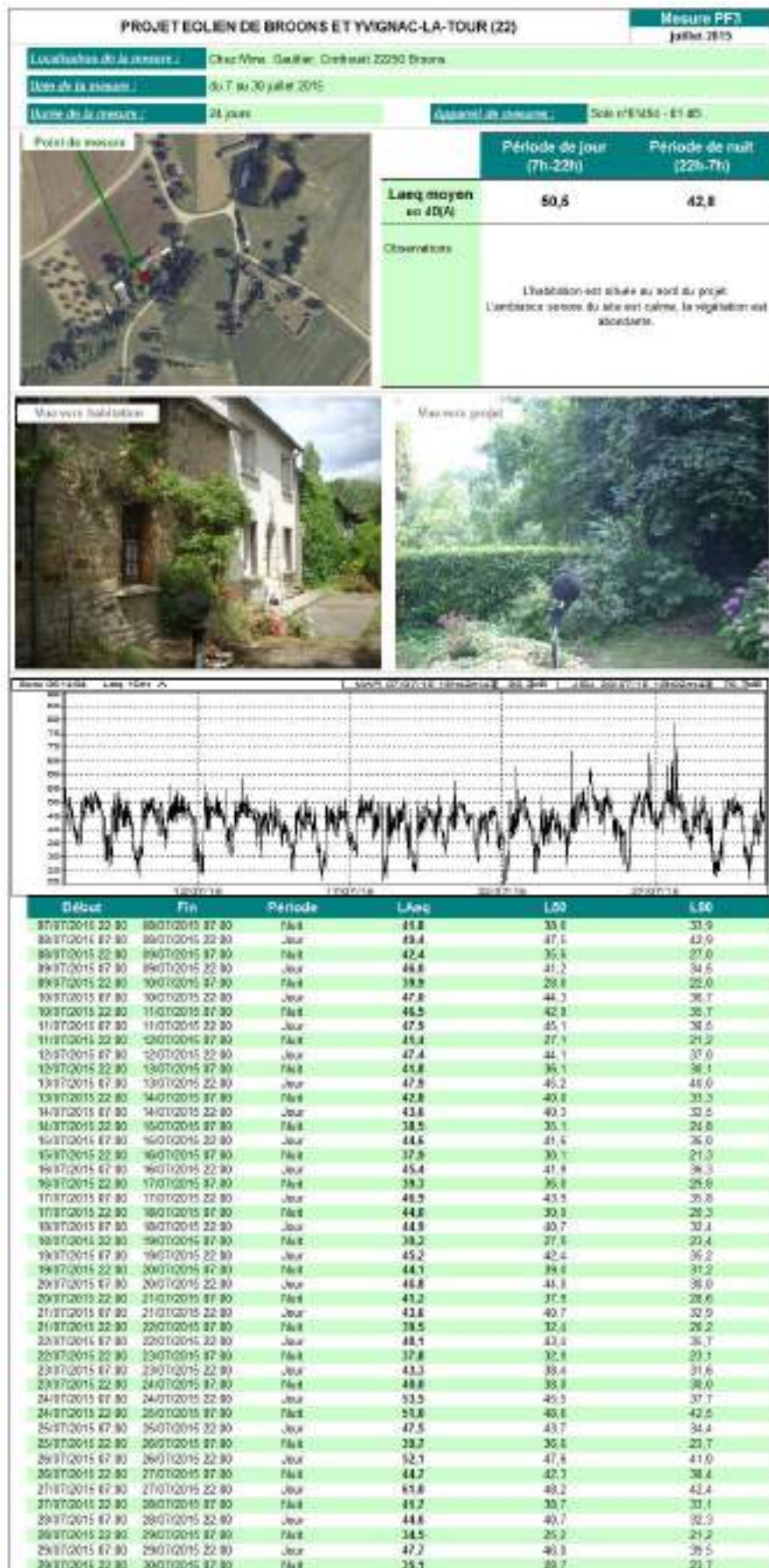
Les périodes observées qui sont marquées par des événements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.) ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux L_{50} (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50 % du temps), la plupart de ces événements particuliers sont évacués automatiquement.




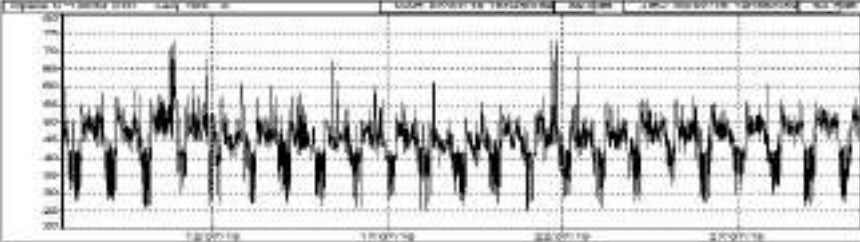
Un problème technique sur le sonomètre placé au lieu-dit « Lessart » est survenu. La durée de mesure s'étend sur 2 jours.

Les fiches de mesures sont présentées dans les pages suivantes.





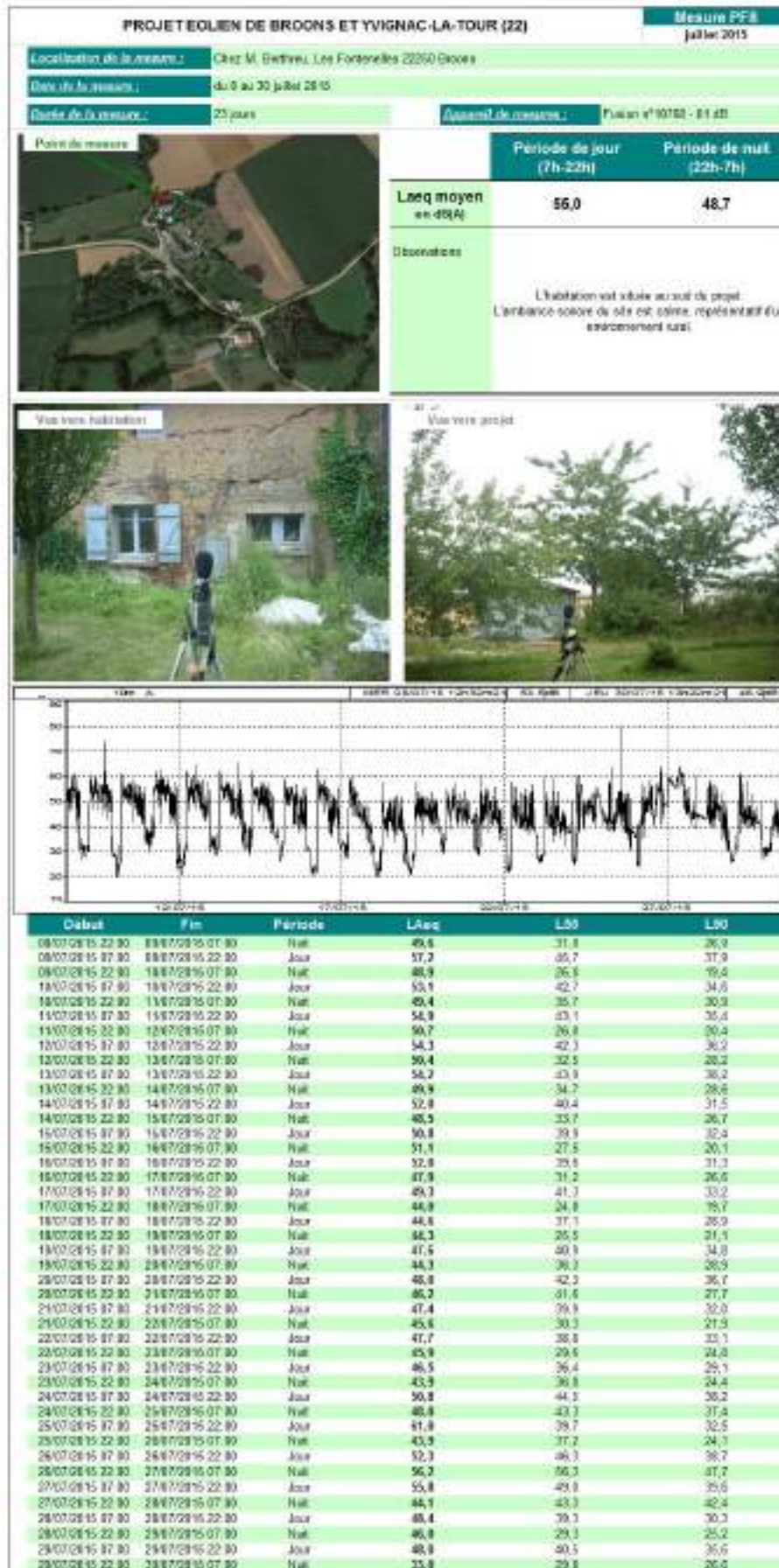


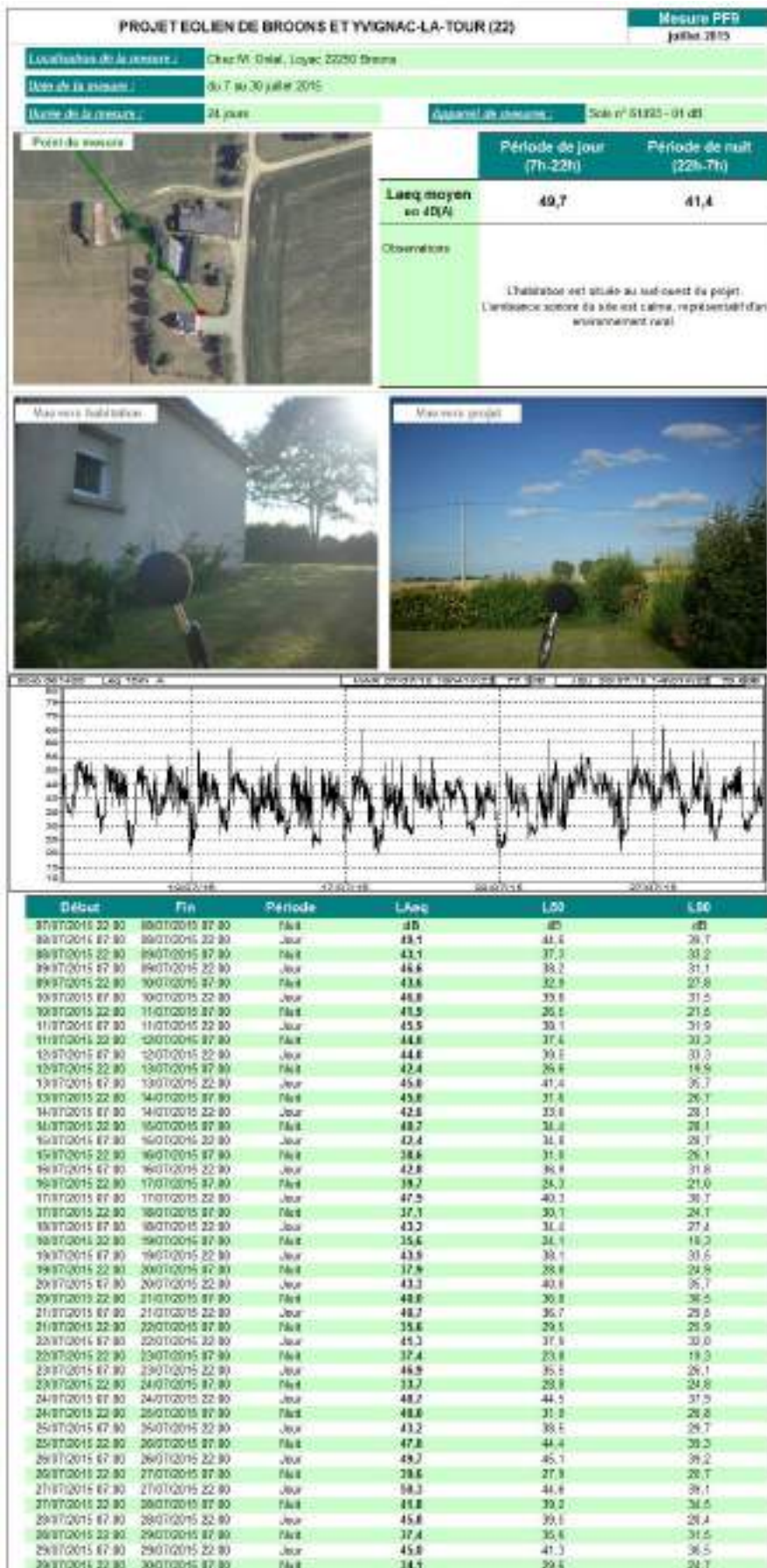
PROJET EOLIEN DE BROONS ET YVIGNAC-LA-TOUR (22)		Mesure PF4 juin 2015							
Localisation de la mesure :		Cher-M. Picquet, Mairie 22258 Broons							
Date de la mesure :		du 7 au 30 juin 2015							
Durée de la mesure :		24 jours							
Appareil de mesure :		Domet n° 12035 - 81 85							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Période de jour (7h-22h)</th> <th>Période de nuit (22h-7h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Laeq moyen en dBA</td> <td>51,7</td> <td>49,0</td> </tr> </tbody> </table>		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)	Laeq moyen en dBA	51,7	49,0		
		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)						
Laeq moyen en dBA	51,7	49,0							
Observations	L'habitat est situé au nord du projet. L'environnement de site est calme impacté par les activités agricoles présentes autour du point de mesure.								
									
									
Début	Fin	Période	Laeq	L50	L90	L95	L99		
07/06/2015 22:30	08/06/2015 07:30	Nuit	45,8	39,8	27,1				
08/06/2015 07:30	09/06/2015 22:30	Jour	49,8	40,3	46,2				
09/06/2015 22:30	10/06/2015 07:30	Nuit	44,4	36,4	25,6				
10/06/2015 07:30	11/06/2015 22:30	Jour	49,8	41,7	48,3				
11/06/2015 22:30	12/06/2015 07:30	Nuit	46,1	32,4	21,7				
12/06/2015 07:30	13/06/2015 22:30	Jour	58,4	49,8	41,5				
13/06/2015 22:30	14/06/2015 07:30	Nuit	68,8	41,2	28,6				
14/06/2015 07:30	15/06/2015 22:30	Jour	53,5	45,2	41,0				
15/06/2015 22:30	16/06/2015 07:30	Nuit	48,6	40,7	34,9				
16/06/2015 07:30	17/06/2015 22:30	Jour	49,7	43,5	38,3				
17/06/2015 22:30	18/06/2015 07:30	Nuit	45,3	40,5	35,4				
18/06/2015 07:30	19/06/2015 22:30	Jour	49,1	44,9	44,3				
19/06/2015 22:30	20/06/2015 07:30	Nuit	48,5	40,5	28,5				
20/06/2015 07:30	21/06/2015 22:30	Jour	47,9	42,8	39,8				
21/06/2015 22:30	22/06/2015 07:30	Nuit	42,8	40,4	25,8				
22/06/2015 07:30	23/06/2015 22:30	Jour	58,9	42,8	46,4				
23/06/2015 22:30	24/06/2015 07:30	Nuit	43,2	40,3	24,6				
24/06/2015 07:30	25/06/2015 22:30	Jour	48,6	43,4	40,2				
25/06/2015 22:30	26/06/2015 07:30	Nuit	44,4	40,3	26,8				
26/06/2015 07:30	27/06/2015 22:30	Jour	47,2	43,5	40,1				
27/06/2015 22:30	28/06/2015 07:30	Nuit	43,8	40,6	24,2				
28/06/2015 07:30	29/06/2015 22:30	Jour	47,4	42,1	37,7				
29/06/2015 22:30	30/06/2015 07:30	Nuit	44,5	39,8	26,9				
30/06/2015 07:30	01/07/2015 22:30	Jour	46,1	42,5	36,9				
01/07/2015 22:30	02/07/2015 07:30	Nuit	44,1	40,9	27,2				
02/07/2015 07:30	03/07/2015 22:30	Jour	47,3	41,4	41,1				
03/07/2015 22:30	04/07/2015 07:30	Nuit	43,8	40,5	26,3				
04/07/2015 07:30	05/07/2015 22:30	Jour	58,7	45,8	49,9				
05/07/2015 22:30	06/07/2015 07:30	Nuit	44,6	40,5	24,6				
06/07/2015 07:30	07/07/2015 22:30	Jour	51,4	43,1	38,4				
07/07/2015 22:30	08/07/2015 07:30	Nuit	44,8	39,1	24,8				
08/07/2015 07:30	09/07/2015 22:30	Jour	47,8	43,8	40,2				
09/07/2015 22:30	10/07/2015 07:30	Nuit	45,3	40,8	26,7				
10/07/2015 07:30	11/07/2015 22:30	Jour	49,3	45,7	41,5				
11/07/2015 22:30	12/07/2015 07:30	Nuit	46,9	41,8	33,2				
12/07/2015 07:30	13/07/2015 22:30	Jour	48,6	41,7	48,6				
13/07/2015 22:30	14/07/2015 07:30	Nuit	45,8	40,3	25,7				
14/07/2015 07:30	15/07/2015 22:30	Jour	49,8	45,9	41,3				
15/07/2015 22:30	16/07/2015 07:30	Nuit	44,1	40,1	28,2				
16/07/2015 07:30	17/07/2015 22:30	Jour	49,1	46,2	41,9				
17/07/2015 22:30	18/07/2015 07:30	Nuit	47,1	40,3	27,6				
18/07/2015 07:30	19/07/2015 22:30	Jour	49,5	48,8	42,0				
19/07/2015 22:30	20/07/2015 07:30	Nuit	44,2	33,8	24,7				
20/07/2015 07:30	21/07/2015 22:30	Jour	58,1	46,8	43,1				
21/07/2015 22:30	22/07/2015 07:30	Nuit	49,9	31,3	26,3				



PROJET EOLIEN DE BROONS ET YVIGNAC-LA-TOUR (22)		Mesure PFT juin 2015			
Localisation de la mesure :		Cher M. Leclerc, Cellier 22359 Yvignac-La-Tour			
Date de la mesure :		du 7 au 30 juin 2015			
Durée de la mesure :		24 jours			
Appareil de mesure :		Passon n°0263 - E1 85			
	Point de mesure	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)		
	Léq moyen en dBA	58,4	46,6		
Observations					
L'habitation est située à l'est du projet. L'ambiance sonore du site est calme, légèrement impactée par la ligne de chemin de fer à proximité du point de mesure.					
	Mesure habitation		Mesure projet		
					
Début	Fin	Période	Léq	L50	L90
07/06/2015 22:30	08/06/2015 07:30	Nuit	58,4	31,2	30,0
08/06/2015 07:30	09/06/2015 22:30	Jour	58,8	47,3	36,7
09/06/2015 22:30	10/06/2015 07:30	Nuit	58,8	27,3	21,8
10/06/2015 07:30	11/06/2015 22:30	Jour	62,6	46,2	36,3
11/06/2015 22:30	12/06/2015 07:30	Nuit	49,9	26,7	21,6
12/06/2015 07:30	13/06/2015 22:30	Jour	51,2	41,3	36,4
13/06/2015 22:30	14/06/2015 07:30	Nuit	48,8	35,8	29,9
14/06/2015 07:30	15/06/2015 22:30	Jour	53,2	45,8	30,9
15/06/2015 22:30	16/06/2015 07:30	Nuit	48,2	34,7	29,9
16/06/2015 07:30	17/06/2015 22:30	Jour	49,6	42,8	36,6
17/06/2015 22:30	18/06/2015 07:30	Nuit	47,4	33,2	28,6
18/06/2015 07:30	19/06/2015 22:30	Jour	53,2	46,5	31,0
19/06/2015 22:30	20/06/2015 07:30	Nuit	46,4	35,5	28,5
20/06/2015 07:30	21/06/2015 22:30	Jour	51,2	42,7	33,3
21/06/2015 22:30	22/06/2015 07:30	Nuit	48,8	30,4	25,3
22/06/2015 07:30	23/06/2015 22:30	Jour	61,1	41,2	36,4
23/06/2015 22:30	24/06/2015 07:30	Nuit	45,9	26,9	21,6
24/06/2015 07:30	25/06/2015 22:30	Jour	58,2	41,8	34,1
25/06/2015 22:30	26/06/2015 07:30	Nuit	43,4	30,4	26,3
26/06/2015 07:30	27/06/2015 22:30	Jour	53,2	45,1	30,6
27/06/2015 22:30	28/06/2015 07:30	Nuit	49,8	25,7	24,0
28/06/2015 07:30	29/06/2015 22:30	Jour	51,8	42,8	31,3
29/06/2015 22:30	30/06/2015 07:30	Nuit	45,8	30,8	24,9
30/06/2015 07:30	01/07/2015 22:30	Jour	58,8	46,6	36,3
01/07/2015 22:30	02/07/2015 07:30	Nuit	49,7	36,4	25,1
02/07/2015 07:30	03/07/2015 22:30	Jour	51,4	46,8	36,8
03/07/2015 22:30	04/07/2015 07:30	Nuit	44,5	41,2	25,1
04/07/2015 07:30	05/07/2015 22:30	Jour	58,8	41,3	37,2
05/07/2015 22:30	06/07/2015 07:30	Nuit	43,2	29,7	26,2
06/07/2015 07:30	07/07/2015 22:30	Jour	58,2	43,8	36,4
07/07/2015 22:30	08/07/2015 07:30	Nuit	45,2	27,8	26,0
08/07/2015 07:30	09/07/2015 22:30	Jour	51,8	43,2	31,8
09/07/2015 22:30	10/07/2015 07:30	Nuit	48,8	34,1	27,2
10/07/2015 07:30	11/07/2015 22:30	Jour	52,5	46,4	42,1
11/07/2015 22:30	12/07/2015 07:30	Nuit	45,8	41,1	35,2
12/07/2015 07:30	13/07/2015 22:30	Jour	58,2	45,2	36,0
13/07/2015 22:30	14/07/2015 07:30	Nuit	41,8	27,8	23,4
14/07/2015 07:30	15/07/2015 22:30	Jour	51,2	48,1	41,0
15/07/2015 22:30	16/07/2015 07:30	Nuit	45,6	37,3	33,3
16/07/2015 07:30	17/07/2015 22:30	Jour	51,4	46,6	44,0
17/07/2015 22:30	18/07/2015 07:30	Nuit	37,2	31,8	25,0
18/07/2015 07:30	19/07/2015 22:30	Jour	62,6	43,7	31,8
19/07/2015 22:30	20/07/2015 07:30	Nuit	47,5	24,3	23,1
20/07/2015 07:30	21/07/2015 22:30	Jour	51,2	44,8	36,2
21/07/2015 22:30	22/07/2015 07:30	Nuit	37,6	26,8	24,4







IV.10.10 L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent

IV.10.10.1 La méthodologie générale

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et des données de vent issues du mât de mesures situé sur le site.

- **Les niveaux de bruit résiduel**

Les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de l'**indicateur L_{50}** qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels.

Ils sont calculés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis calculés sur un pas de 10 minutes.

Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol, et le cas échéant, selon la direction du vent) et par **classe homogène** (période de jour 7h-22h et de nuit 22h-6h). La période 6h-7h correspondant au chorus matinal et d'ordinaire plus bruyante n'est pas représentatif de la période de nuit. Cette période n'est donc pas prise en compte dans la suite de ce rapport.

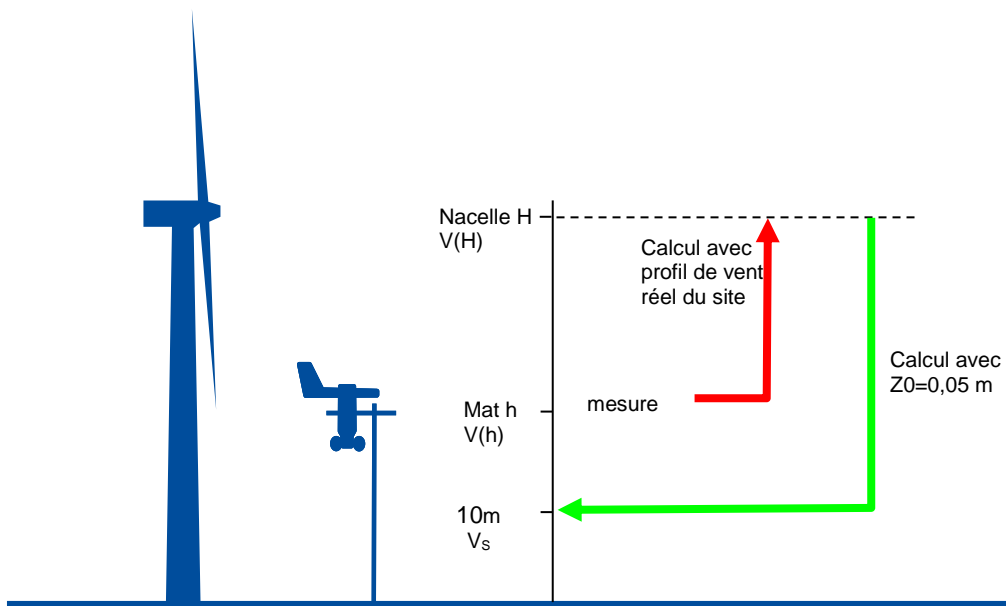
- **Les vitesses du vent**

Les données de vent sont issues de l'anémomètre du mât de mesures situé à la hauteur de 10 m. Ces relevés de la vitesse en m/s et de la direction du vent sont moyennés par pas de 10 minutes.

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à $Z_0=0,05$ m), la vitesse du vent mesurée à hauteur de l'anémomètre est estimée à hauteur du moyeu en considérant une rugosité du sol Z de 0,2 correspondant à un environnement rural composé de terres agricoles, puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard $Z_0 = 0,05$.

Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de **vitesse standardisée à 10 m du sol**, notée **Vs** dans la suite du rapport.

L'analyse porte par ailleurs sur l'ensemble des directions de vent car les niveaux résiduels varient essentiellement en fonction de la vitesse du vent et peu en fonction de la direction du vent.



H : hauteur de la nacelle (m),
 Href : hauteur de référence (10m),
 h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
 V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h.

Figure 23 : Le principe du calcul de la vitesse standardisée VS

Afin de s'assurer de conditions météorologiques analogues en termes de conditions de vent pour l'estimation des niveaux sonores ambiants et résiduels, l'analyse de l'émergence s'appuie sur le calcul de l'indicateur de bruit. Ce calcul de l'indicateur de bruit se base sur les deux étapes suivantes :

- **le calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne**
 Les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore » sont calculés pour chaque classe de vitesse de vent ;
- **les interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières**
 Les niveaux sonores sont déterminés pour chaque vitesse de vent entière à partir de l'interpolation linéaire entre les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore ».

Les analyses « **bruit – vent** » permettent de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par intervalle de vitesse de vent à 10 m (selon le projet de norme NF S 31-114). Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s, les niveaux L_{50} peuvent être estimés pour chacun des points de mesures. Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L_{50} / V_s) par classe de vent et par classe homogène.

IV.10.10.2 Les résultats

L'analyse « bruit-vent » réalisée selon la méthodologie précédemment détaillée, permet de déterminer les niveaux de bruit résiduel pour les périodes de jour (7h-22h) et de nuit (22h-6h). La période comprise entre 6h et 7h a été séparée de la période de nuit car elle correspond au « chorus matinal », c'est-à-dire au réveil de la nature. En effet, cette période est globalement plus bruyante que le reste de la nuit et donc peu représentative de la période nocturne.

Les niveaux résiduels mesurés de nuit comme de jour montrent une bonne corrélation avec la vitesse du vent. Le calcul des médianes est possible jusqu'à la vitesse de 6 m/s en période de nuit et 8 m/s en période de jour. Au-delà le nombre d'échantillons est insuffisant.

Les bonnes corrélations entre les niveaux sonores et la vitesse de vent permettent de définir une droite de régression linéaire des médianes recentrées afin d'extrapoler les niveaux sonores pour les vitesses de vent non définies.

En période de nuit et pour certains points, cette méthode entraîne des niveaux sonores de nuit supérieurs à ceux mesurés de jour. Ainsi pour ces points, les niveaux résiduels sont « plafonnés » à partir des valeurs mesurées de jour.

Les résultats des niveaux du bruit résiduel sont présentés dans les tableaux suivants.

Niveaux résiduels JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
PF2	–	–	41,0	43,0	42,6	–	–	–
PF3	40,8	43,5	46,0	48,0	49,8	52,7	53,9	57,1
PF4	43,6	44,2	44,4	45,1	45,6	47,5	49,0	48,2
PF5	30,5	32,6	35,2	38,1	40,8	43,4	46,2	48,6
PF6	42,7	43,5	45,1	46,1	48,2	49,1	50,5	51,8
PF7	38,0	38,7	40,7	41,8	43,1	44,0	47,3	46,8
PF8	39,7	41,2	42,3	43,9	44,9	47,4	48,3	49,8
PF9	36,4	38,8	41,6	44,0	45,8	48,1	52,6	53,0

Valeurs extrapolées à partir de la régression linéaire des médianes recentrées

Tableau 42 : Le tableau des niveaux sonores résiduels en période de jour

Niveaux résiduels NUIT (22h-5h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
PF2	27,4	31,9	–	–	–	–	–	–
PF3	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1
PF4	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
PF5	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
PF6	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8
PF7	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
PF8	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
PF9	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0

Valeurs extrapolées à partir de la régression linéaire des médianes recentrées

Valeurs plafonnées par rapport aux niveaux mesurés en période de jour (régression trop importante)

Tableau 43 : Le tableau des niveaux sonores résiduels en période de nuit

Les niveaux résiduels sont compris environ entre 27 et 57 dB(A) en période de nuit (22h-5h) et environ entre 30 et 57 dB(A) en période de jour (7h-22h) selon les vitesses de vent.

Dans la suite du rapport, les niveaux sonores résiduels du point fixe 2 pourront être extrapolés à partir des mesures réalisées au point fixe 1 compte tenu de leur proximité et de leur environnement similaire.

Ce sont ces valeurs du bruit résiduel, caractéristiques des différentes ambiances sonores du site, qui servent de base dans le calcul prévisionnel des émergences globales au droit des habitations riveraines au projet éolien.

Les différentes analyses « bruit-vent » réalisées pour chaque point de mesure sont présentées en annexe de l'étude acoustique jointe en annexe pour les périodes de jour (7h-22h), de nuit (22h-6h).

Synthèse : les niveaux sonores mesurés *in situ* sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural calme, dont les principales sources de bruit sont l'activité agricole et humaine. Le site est légèrement impacté par le bruit d'une ligne de chemin de fer.

Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L50 en fonction de la vitesse du vent (vitesse standardisée à 10 m du sol).

Ces niveaux varient globalement entre 27 et 57 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s) et les périodes (jour et nuit) considérées.

V- Le paysage et le patrimoine

V.1 Le potentiel du site et les orientations territoriales

V.1.1 À l'échelle du Pays de Dinan

La commune de Broons fait partie du Pays de Dinan qui en 2011 a réalisé son Schéma Territorial Éolien (STE).

Le STE se décline selon plusieurs axes :

- **identifier les servitudes et les enjeux** liés à l'environnement humain ;
- **identifier les sensibilités** liées à l'environnement naturel et au patrimoine historique ainsi qu'au paysage ;
- **favoriser et optimiser la planification et l'organisation** du développement des sites éoliens par la promotion d'une politique de développement durable des énergies renouvelables en :
 - orientant les élus, les développeurs de parcs éoliens, les services de l'État et les acteurs locaux vers un choix stratégique et raisonné des différentes zones d'implantation ;
 - optimisant l'insertion environnementale et paysagère.

Le Schéma Territorial Éolien a été approuvé par le Syndicat Mixte du Pays de Dinan et transmis au Préfet des Côtes-d'Armor en juin 2011. Il s'appuyait notamment sur la proposition de 15 Zones de Développement de l'Éolien (ZDE), qui n'ont plus de valeur juridique depuis la loi Brottes du 11 mars 2013, mais qui témoignent néanmoins de la volonté des acteurs de ces territoires d'y développer l'énergie éolienne.

V.2 Les périmètres d'étude

Dans le cadre d'un projet éolien, l'analyse paysagère s'effectue à différentes échelles, correspondant à quatre périmètres d'étude : éloigné, intermédiaire, rapproché et immédiat. Ces périmètres d'étude, définis à partir de la zone d'implantation potentielle des éoliennes, sont emboîtés les uns dans les autres. Le travail consiste à aller progressivement du plus large au plus précis qui correspond à la zone d'implantation potentielle des éoliennes, ce qui se traduit notamment par une échelle d'étude en correspondance avec chaque périmètre.

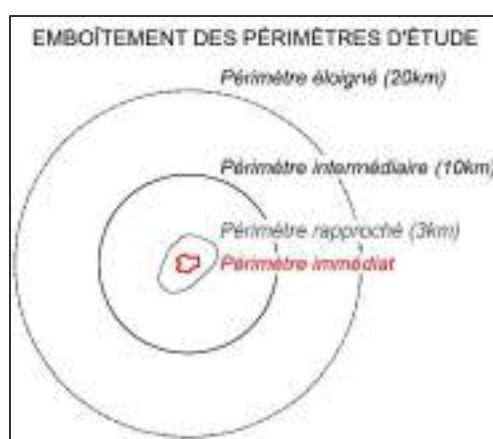
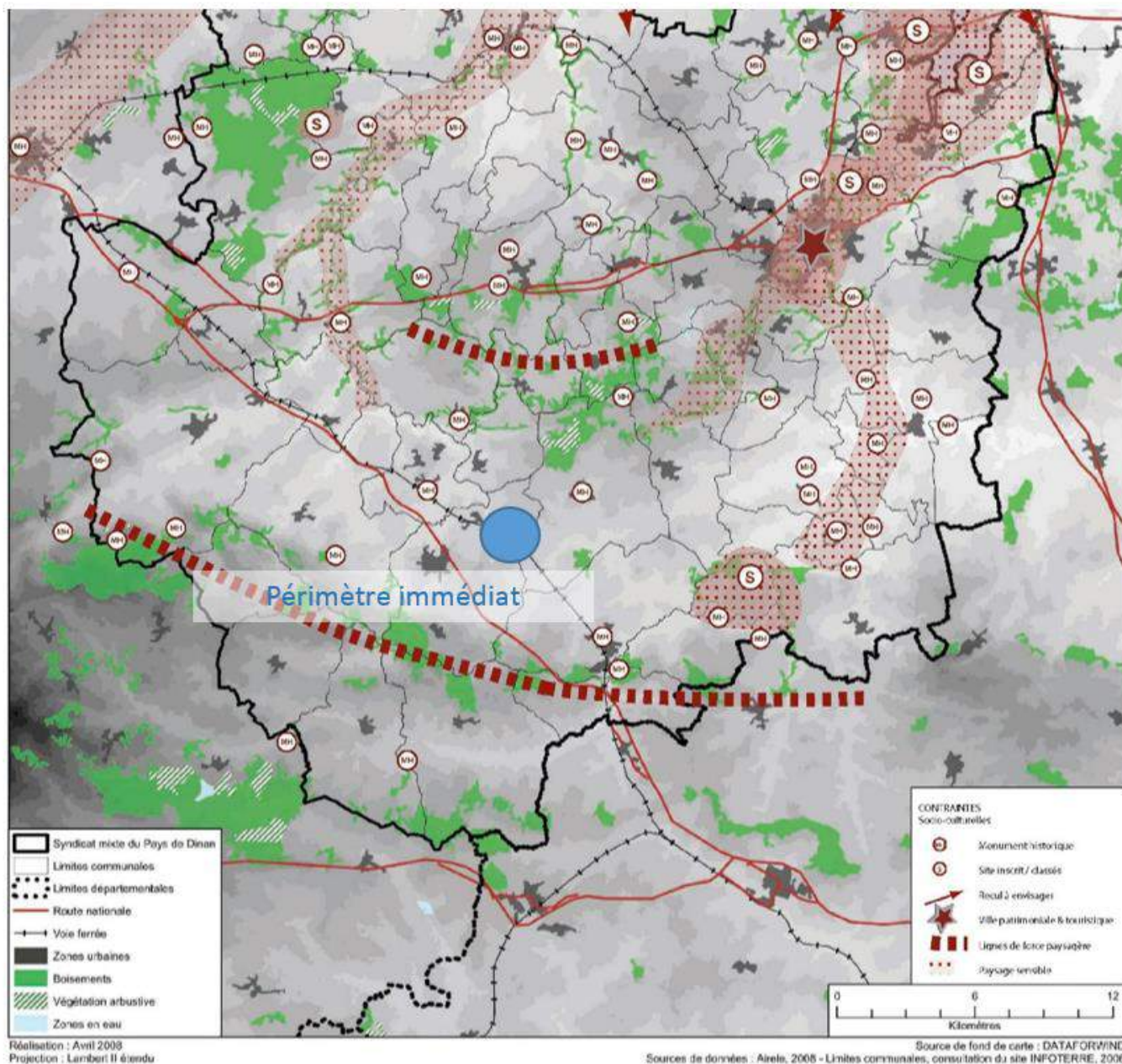


Figure 24 : L'emboîtement des différents périmètres d'étude

Le périmètre d'étude éloigné : évaluation des enjeux patrimoniaux et des enjeux de grand paysage

Le périmètre d'étude éloigné, le plus large, permet d'englober tous les impacts potentiels du projet. Il permet d'étudier le contexte environnemental et paysager du site par rapport au territoire auquel il appartient. Il s'agit de localiser les enjeux d'importance régionale ou nationale, comme les sites et monuments.



Carte 61 : L'extrait du Schéma Territorial Éolien du Pays de Dinan

Ce périmètre d'étude, qui s'étend sur un rayon de vingt kilomètres autour du site d'implantation potentielle, englobe le bassin de visibilité de l'aire d'étude et correspond ainsi à une zone au sein de laquelle les éoliennes deviennent un élément du paysage. Ce périmètre d'étude intègre donc les données visuelles portant sur les éléments du grand paysage (unités paysagères), les inter-visibilités et co-visibilités entre parcs éoliens, ainsi qu'avec les sites et monuments remarquables du paysage.

Le périmètre d'étude intermédiaire : étude des structures paysagères

Le périmètre d'étude intermédiaire correspond au rayonnement de trois à une dizaine de kilomètres autour du projet, et permet d'étudier les structures paysagères. Les enjeux paysagers sont ici plus finement observés, et découlent d'une analyse des éléments interagissant dans la composition du paysage, tels que les formes, volumes, surfaces, rythmes et points d'appel importants. Il s'agit d'y faire ressortir les éléments principaux pertinents participant à la compréhension de ces structures paysagères. Ces caractéristiques sont déduites de l'observation des reliefs, de l'occupation des sols, des masses et linéaires végétaux, etc., mais

aussi des effets d'ouverture et de fermeture visuelle (points de vue, points d'appel) et des sensibilités particulières (zones protégées, zones fréquentées...).

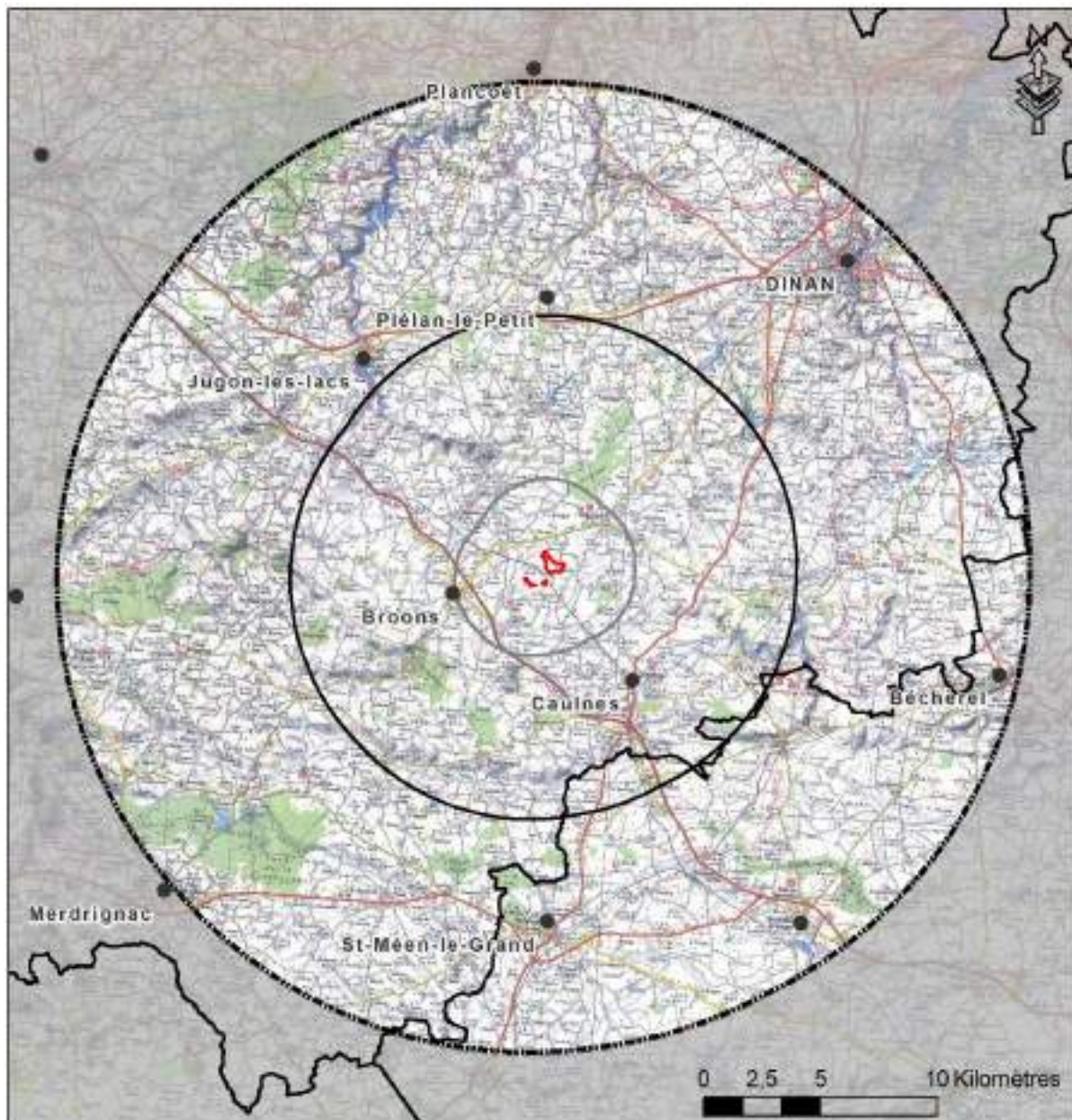
Le périmètre d'étude rapproché : étude des paysages quotidiens

Le périmètre d'étude rapproché s'étend sur un rayon de trois kilomètres environ. Il s'agit notamment d'étudier les perceptions visuelles et sociales du « paysage quotidien », c'est-à-dire celles des riverains et usagers des infrastructures proches du parc éolien. Elle est conduite ainsi en identifiant les éléments qui composent le paysage.

Le périmètre d'étude immédiat : emprise du projet

Le périmètre d'étude immédiat correspond au site d'implantation potentielle du projet éolien. Il permet d'étudier en détails les qualités et l'organisation des éléments paysagers présents, comme par exemple la trame végétale existante. Cela permet de composer des aménagements au pied des éoliennes et des annexes (accès, locaux techniques, ...) qui s'intégreront au mieux dans le paysage.

Tout au long de l'analyse présentée dans la suite de l'étude paysagère et patrimoniale, une approche multiscalaire (à plusieurs échelles) est fournie, permettant de hiérarchiser les enjeux en fonction de leur importance et de l'éloignement du projet. Une ou plusieurs cartes peuvent être produites pour chacune de ces thématiques, en fonction du niveau d'information pertinent pour l'analyse de celle-ci.



Légende

- Périmètre d'étude rapproché
- Périmètre d'étude éloigné
- Périmètre d'étude intermédiaire
- Périmètre immédiat

Sources: IGN 100
AEPE-GINGKO

Carte 62 : Les différents périmètres d'étude

Synthèse : la réalisation d'une analyse paysagère à plusieurs échelles permet de hiérarchiser les enjeux en fonction de l'éloignement du projet (et donc du périmètre d'étude immédiat) : lorsque l'on « dézoome », que l'on se place à une échelle large, les enjeux majeurs sont considérés (grand paysage) ; alors que plus l'on se rapproche, plus l'on « zoome », plus les enjeux secondaires nécessitent d'être pris en compte (paysages du quotidien).

V.3 L'état initial paysager

V.3.1 L'analyse paysagère

La Convention européenne du paysage (2000) définit le « paysage » comme désignant une « partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ».

Comprendre un paysage implique donc d'analyser à la fois les éléments biophysiques qui le façonnent, qui forment son socle, et les composantes anthropiques qui l'amènent à évoluer.

Afin de situer le projet dans un contexte plus global, sont en premier lieu étudiées les analyses paysagères réalisées à une échelle plus large (atlas des paysages réalisés au niveau départemental, etc.). Cette première étape conduit ensuite à affiner l'analyse du territoire en identifiant les grandes unités paysagères se dégageant de l'aire globale d'étude. Pour cela, sont délimitées des unités présentant des caractéristiques intrinsèques similaires (topographie, occupation du sol, qualité paysagère, ouverture visuelle, etc.).

Après cela, il convient de se focaliser successivement sur les structures biophysiques et anthropiques de l'aire étudiée, et ce dans le but d'approfondir la compréhension du fonctionnement des différentes unités paysagères, mais aussi de dégager les principaux enjeux de ces territoires vis-à-vis du projet éolien de Broons/Yvignac-la-Tour.

V.3.2 Les unités paysagères

L'analyse des unités paysagères permet, dans un premier temps, de présenter de façon globale les paysages de l'aire d'étude et d'en faire ressortir les enjeux intrinsèques. Dans un second temps, sont étudiées plus précisément les structures biophysiques et humaines.

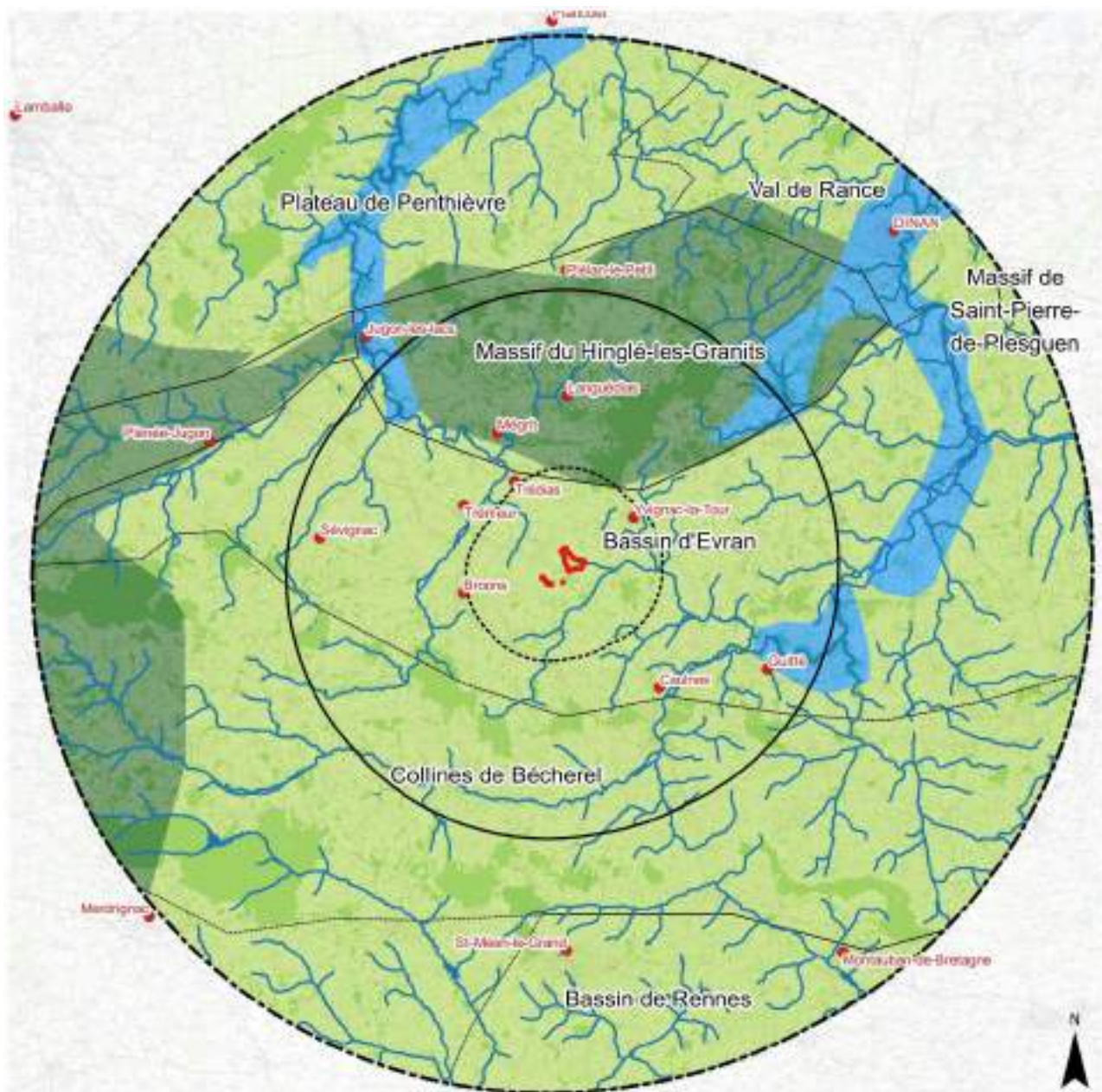
Le périmètre d'étude éloigné compte 4 grandes unités paysagères ; celles-ci offrant une diversité relativement peu contrastée.

- Les paysages à ragosses

Élément typique du paysage de la Haute-Bretagne, la ragosse consiste à un émondage périodique des branches du tronc des arbres qui leur donne une forme particulière et reconnaissable. Historiquement, le tronc appartenait au propriétaire qui le transformait en bois de charpente, en bûches et les branches étaient destinées pour le bois de chauffage. La « ragosse » était donc un objet social et fait aujourd'hui partie, consciemment ou non, de l'identité des populations.

La réduction du nombre d'exploitants met en cause la pérennité de cette pratique. C'est pourquoi la taille des ragosses est aujourd'hui mécanisée et externalisée vers des entreprises spécialisées.

Cette unité paysagère est souvent composée de plaines ou bas plateaux où le sol profond favorise les labours et les cultures, avec des grandes parcelles cultivées en maïs et céréales. Le remembrement a marqué le paysage avec des parcelles élargies et des haies restant majoritairement déconnectées les unes des autres. La disparition des haies et l'agrandissement des parcelles sont les grandes tendances de ce paysage. Ce symptôme est plus ou moins marqué selon les différentes aires d'étude du projet.

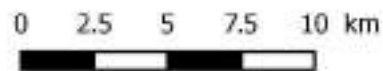


Légende

- Périmètre éloigné 20km
- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat

Unités paysagères

- Paysage cultivé à ragosses
- Paysage de bocage dense sur collines
- Vallées
- Cours d'eau
- Villes-villages
- Limite des unités topographiques



Carte 63 : Les unités paysagères

C'est autour du hameau et des cours d'eau que l'arbre est le plus présent, avec de belles haies, des plantations ornementales aussi et parfois un verger conservé pour l'usage familial.



Photo 12 : Une haie de ragosses en été



Photo 13 : Une haie à ragosses non émondées dans le périmètre d'étude rapproché du projet

- Les paysages de bocages denses sur collines

Ce paysage est présent sur un relief de collines. La structure agraire est marquée par de nombreuses petites parcelles agricoles, souvent de forme allongée, encerclées par des talus surmontés d'une haie. Du fait du vallonnement de ces territoires, et de la pauvreté des sols, l'agriculture est nettement orientée vers l'élevage, notamment bovin, ce qui a favorisé le maintien du bocage et des prairies destinées au pâturage. Cette entité paysagère est également parsemée de bois et de bosquets, qui se situent notamment dans les fonds de vallées et crêtes des massifs (massif du Hinglé-les-Granit sur l'aire d'étude intermédiaire et massif du Mené sur l'aire d'étude éloignée). Ce paysage de bocage et de collines est considéré comme le plus représentatif de l'Argoat, la Bretagne intérieure. La conservation de ce réseau bocager de qualité est un enjeu prioritaire.

Depuis cette unité paysagère, aux paysages changeants, le massif du Mené et le massif du Hinglé-les-Granit ferment l'horizon occidental dans un jeu de vu-caché, au gré des vallonnements et de la végétation arborée.



Photo 14 : La perception de l'horizon boisé et vallonné du massif du Hinglé-les-Granit depuis le périmètre d'étude rapproché en direction de l'aire d'étude éloignée au nord.



Photo 15 : Le réseau bocager dense



Photo 16 : Le massif du Mené fermant l'horizon

- Les vallées

La vallée de l'Arguenon est très marquée dans le paysage avec un cours d'eau large et une végétation très présente sur les pentes, ceci étant dû à la présence du barrage de la Ville-Hatte. Au sud de Jugon-les-Lacs, l'Arguenon redevient un cours d'eau plus modeste. Le cours d'eau de **La Rosette**, affluent de L'Arguenon marque le paysage du périmètre intermédiaire par la présence d'une végétation ripisylve.



Photo 17 : L'Arguenon



Photo 18 : La perception de la vallée de la rosette depuis la RD19 en direction de la Coop de Broons. Le cours d'eau se devine par la présence de la végétation.

En parties sud et est à l'échelle de l'aire d'étude, s'écoulent la Rance et de deux de ses affluents : le Frémur (périmètre rapproché), puis la Vallée (périmètre intermédiaire) qui rejoint la Rance au niveau de Bétineuc et de l'étang du même nom.



Photo 19 : L'étang de Bétineuc

Ce n'est pas le relief qui marque fortement ces deux vallées mais plutôt la végétation plus dense présente sous forme de haies bocagères et de bosquets, ainsi que la présence d'étangs et de plans d'eau. La retenue de Rophemel située le long de la Rance en est un bon exemple.



Photo 20 : La vallée de la Rance à Guenroc : site inscrit de la retenue de Rophemel et ses abords.

V.3.3 Les échelles de perception des unités paysagères

L'ouverture / fermeture visuelle est définie à partir des différentes unités paysagères et de leurs caractéristiques.

Unités paysagères	Caractéristiques	Perceptions visuelles	Enjeux	Sensibilités potentielles
Les paysages de bocages denses sur collines <i>Massif du Hinglé et Piémont du Mené</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Relief de collines : crêtes et vallées encaissées - Trame bocagère dense: petites parcelles de prairie enclose 	<ul style="list-style-type: none"> - Vues rapidement arrêtées à des visions rapprochées - Échelle humaine, ambiance bocagère intimiste - Perceptions lointaines ponctuelles en rupture de pente et sur les versants lorsque la vue est dégagée. - Vues fermées par le Mené à l'ouest et par le Hinglé au nord qui créent une barrière à l'horizon. 	Moyen	Faible
Les paysages cultivés à ragosses <i>Bassin de l'Evran et Collines de Bécherel</i> SITE D'IMPLANTATION DU PROJET EOLIEN	<ul style="list-style-type: none"> - Relief plat de bassin modelé par les cours d'eau - Paysage de bocage dégradé - Alignements de ragosses formant des éléments verticaux ponctuels et / linéaires - Paysage tourné vers la modernité 	<ul style="list-style-type: none"> - Vues ouvertes arrêtées et/ou filtrées par les ragosses - Échelle intermédiaire - Au sud des collines de Bécherel, vues arrêtées par le relief - Infrastructures aux fortes emprises et volumes imposants comme points de repère visuels 	Faible	Moyen
Les vallées <i>La Rance et la Rosette</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Relief très présent, vallées souvent encaissées et à fond plat - Végétation très présente en fond de vallées et sur les versants - Plans d'eau aménagés 	<ul style="list-style-type: none"> - Vues cadrées par la topographie et la végétation. - Vues possibles vers le projet depuis les rebords de plateau - Vues localisées aux points de vue privilégiés. Les étangs permettent des vues dégagées - Ambiance intimiste des fonds de vallée 	Fort	Faible

Tableau 44 : La synthèse des caractéristiques des unités paysagères situées dans le périmètre d'étude éloigné

V.3.4 La synthèse des enjeux des unités paysagères

L'identification d'unités paysagères homogènes au niveau du territoire étudié permet de faire ressortir leurs caractéristiques et de distinguer les différentes ambiances qu'elles présentent.

Cette analyse amène à déterminer les niveaux d'enjeux concernant les différentes unités paysagères en considérant les enjeux intrinsèques à l'unité paysagère étudiée (Cf. Tableau 44), puis d'évoquer leurs sensibilités potentielles vis-à-vis du projet.

La carte ci-après synthétise les différentes sensibilités potentielles des trois unités paysagères en rapport avec le périmètre immédiat du futur projet éolien.

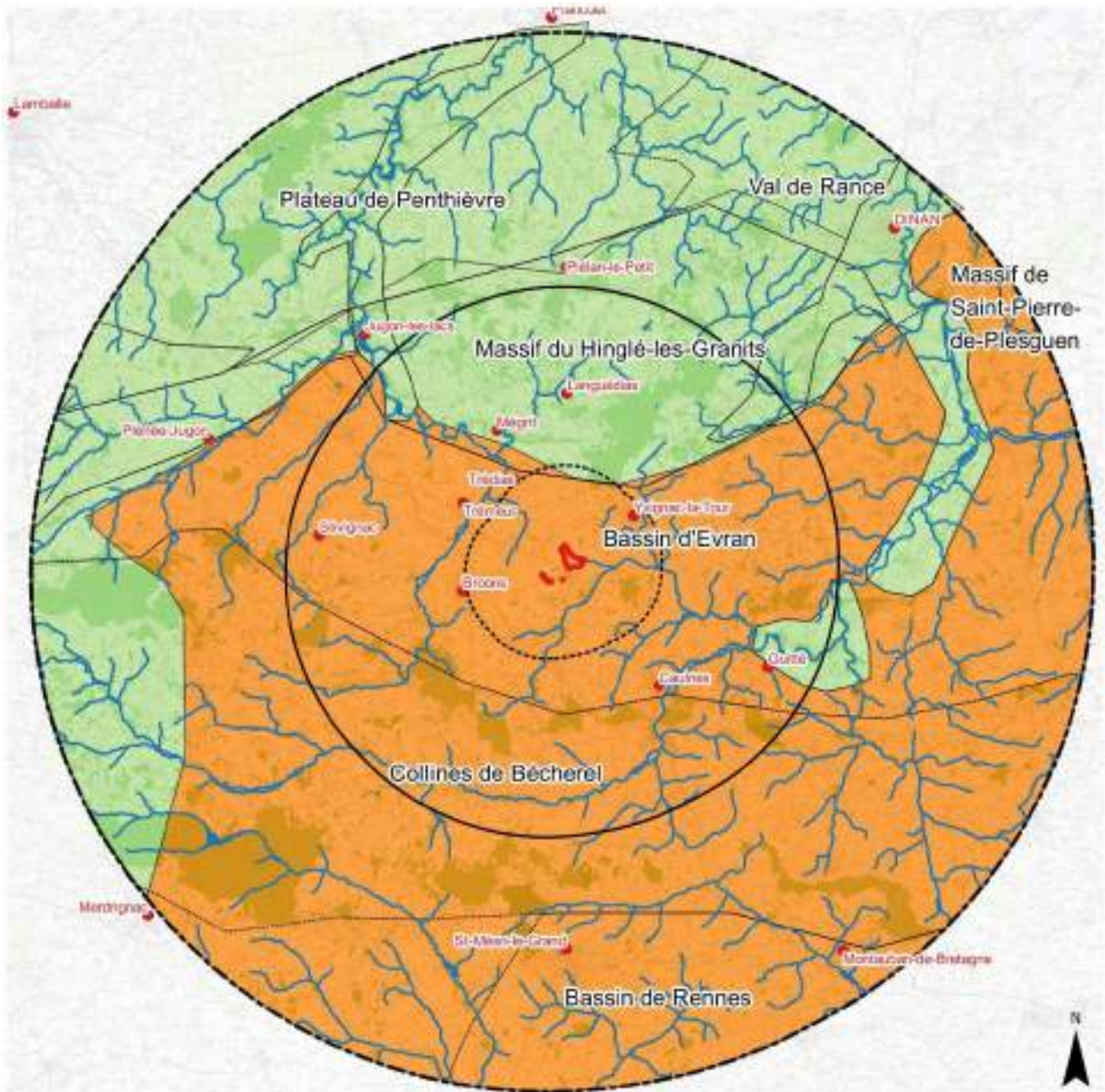
Synthèse : les paysages de l'aire étudiée sont plus ou moins vallonnés avec une présence végétale forte : bois et bosquets sur les points hauts, maillage bocager dense ou haies de ragosses qui contraignent la perception vers la zone potentielle d'implantation du parc éolien en projet. L'activité agricole domine en termes de surface. Les bois, les villages, les villes, et les plans d'eau constituent plutôt des éléments qui ponctuent ces paysages de façon plus ou moins prégnante.

Le périmètre immédiat se situe dans une situation homogène de plateau au sol profond favorable au labour. Les ragosses forment des éléments identitaires qui ponctuent les visions panoramiques d'éléments verticaux.

Les vallées devront être préservées du risque d'écrasement par une présence trop proche d'éoliennes, qui risqueraient d'engendrer un conflit d'échelle.

Depuis les piémonts du massif du Mené, ce sont les vues dégagées en direction de l'est et du projet éolien de Broons/Yvignac-la-Tour qui devront être étudiées en détail.

Les préconisations énoncées dans le Schéma Territorial Éolien du Pays de Dinan ont été prises en compte dans la synthèse des sensibilités concernant les unités paysagères. La zone d'implantation se situe bien au-delà des 2 km de recul aux vallées préconisé pour les préserver d'un effet d'écrasement.

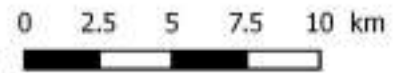


Légende

- Périimètre éloigné 20km
- Périimètre intermédiaire 10km
- Périimètre rapproché 3km
- Périimètre immédiat

Sensibilité des unités paysagères

- faible
- moyen
- Cours d'eau
- Villes-villages
- Limite des unités topographiques



Carte 64 : La synthèse des sensibilités des unités paysagères au projet de parc éolien Biterne Sud

V.4 Les structures biophysiques

Afin de comprendre l'organisation du paysage, le socle sur lequel celui-ci s'est formé, les principales composantes biologiques et physiques du territoire sont analysées :

- le relief,
- le réseau hydrographique (cours d'eau, surfaces en eau, etc.),
- les principales masses boisées,
- etc.

Ces éléments sont présentés plus en détail ci-après pour permettre de définir le bassin visuel dans lequel s'inscrit le projet de parc éolien.

V.4.1 Le relief et l'hydrographie

À l'échelle du périmètre d'étude éloigné

Pour comprendre l'organisation spatiale, peuvent être identifiées les lignes de crête, c'est-à-dire les ensembles linéaires et continus de points hauts séparant deux versants opposés, mais aussi les lignes formées par certaines vallées.

À l'échelle du périmètre d'étude éloigné, plusieurs crêtes structurantes et secondaires se démarquent, elles sont intimement liées à la présence du massif du Méné à l'ouest du périmètre d'étude éloigné et prolongées par les collines de Bécherel ; elles se répartissent en :

- deux lignes de crêtes structurantes orientées est-ouest ;
- une ligne de crête secondaire en prolongation des lignes structurantes, et qui arrive en limite sud du périmètre rapproché.

Les lignes de force du relief sont ainsi globalement situées dans l'ouest et le sud-ouest du périmètre d'étude éloigné. Ces dernières sont principalement orientées selon un axe est/ouest.

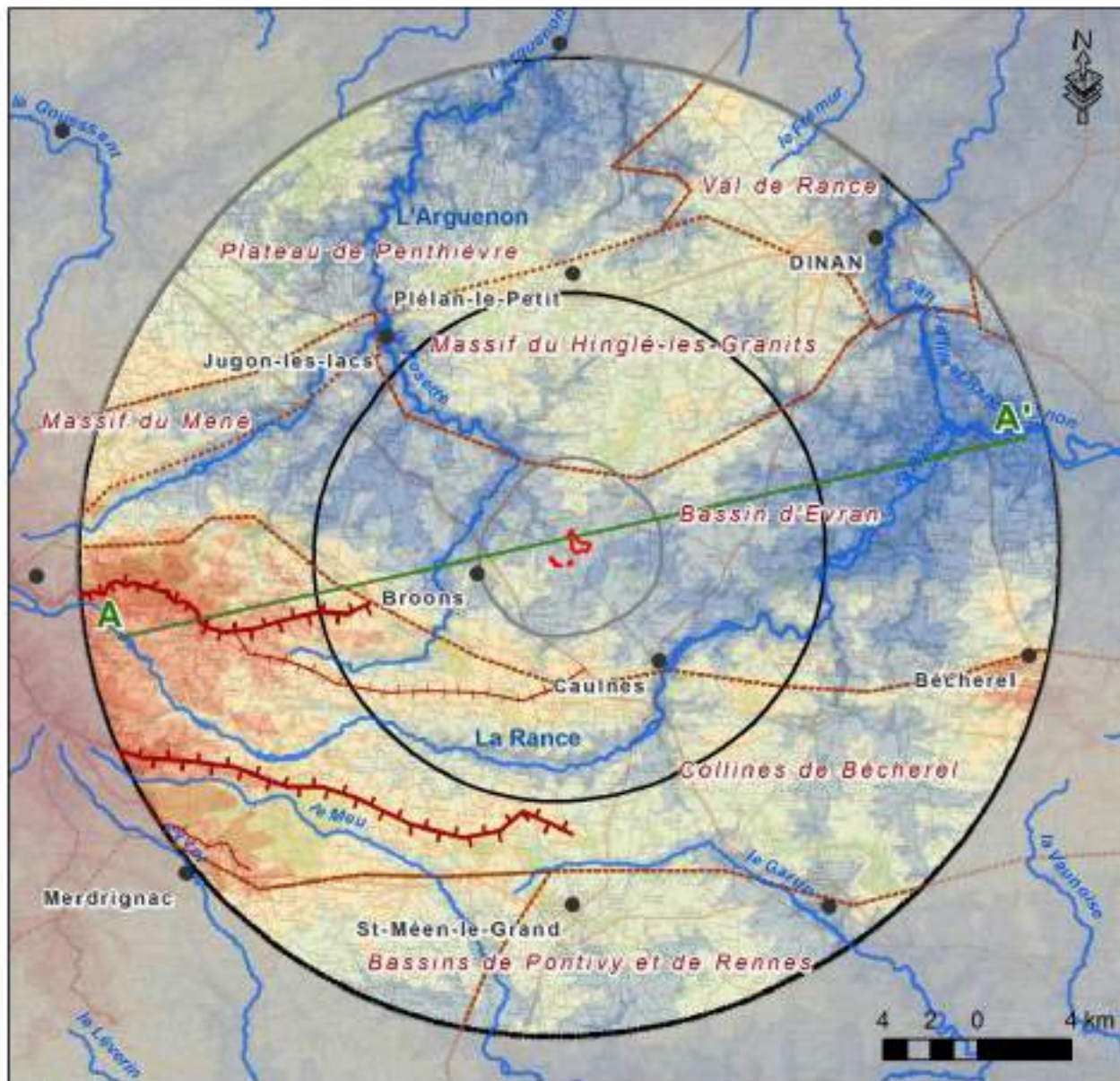
Le relief structure le paysage. Il constitue le socle sur lequel se développent les écosystèmes et les activités humaines ; son analyse est donc primordiale.

Globalement, la partie ouest du périmètre d'étude éloigné présente des altitudes plus élevées et des pentes plus fortes que la partie est ; à l'échelle de celui-ci, le point le plus haut se situe au niveau des piémonts du massif du Méné, dans la forêt de Boquen, et culmine à un peu plus de 200 mètres. Le point le plus bas, se trouve à une altitude très faible d'une dizaine de mètres d'altitude, au niveau d'Evran et de la Rance.

La coupe topographique ci-jointe met en évidence l'orientation générale du relief avec les points hauts en continuité du massif du Méné à l'ouest et les altitudes basses en se rapprochant de la vallée à fond large de la Rance.



Figure 25 : La coupe topographique schématique à l'échelle du périmètre d'étude éloigné selon un axe est-ouest (Source : Google Earth)



Légende

Périmètre d'étude immédiat	Crêtes structurantes	Relief (altitude en mètres)
Périmètre d'étude rapproché	Crêtes secondaires	1 - 35
Périmètre d'étude intermédiaire	Grandes formes de reliefs	35,1 - 64
Périmètre d'étude éloigné	Cours d'eau principaux	64,1 - 89
	Coupe topographique A-A'	89,1 - 115
		115,1 - 146
		146,1 - 183
		183,1 - 230
		230,1 - 339

Carte 65 : Le relief, les lignes de force et l'hydrographie à l'échelle du périmètre d'étude éloigné (20 km)

Plusieurs cours d'eau créent des saignées plus ou moins profondes façonnant le paysage à l'échelle du périmètre éloigné ; parmi eux, les principaux sont les suivants :

- la Rance, fleuve côtier qui prend sa source dans les monts du Mené à Collinée et se jette dans la Manche entre Dinard et Saint-Malo. À l'échelle du périmètre d'étude éloigné, il s'agit de la Rance fluviale qui correspond à la partie comprise entre sa source et Évrans où le canal d'Ille-et-Rance la rejoint ;
- l'Arguenon, également fleuve côtier qui se jette dans la Manche. Il prend sa source à proximité de Collinée, sur la commune de Gouray. Sur sa partie nord, au-delà de Jugon-les-Lacs, l'Arguenon est large et permet la création de lacs où les activités nautiques sont présentes. Plusieurs affluents se jettent dans l'Arguenon, dont une rivière dénommée la Rosette.



Photo 21 : Le lac à Jugon-les-Lacs

À l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire

À l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire, les points les plus hauts sont situés au sud-ouest, alors que les points les plus bas se trouvent plutôt au nord-ouest et à l'est ; les altitudes oscillent entre une dizaine de mètres et 150 mètres environ. Le point le plus haut se situe au niveau de l'extrémité de la ligne de force venant du massif du Mené. Le point le plus bas se situe au niveau de la vallée de la Rance, à une altitude d'une dizaine de mètres.

Les lignes de forces présentes à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire sont les mêmes que celles identifiées à l'échelle du périmètre d'étude éloigné ; il s'agit des lignes de crêtes parcourant les piémonts du massif du Mené.

En parties sud et est, s'écoulent la Rance et de deux de ses affluents : le Frémeur et le ruisseau de la Vallée. Les deux autres cours d'eau présents au nord-ouest sont des affluents de l'Arguenon ; il s'agit de la Rosette et du ruisseau de la Rosaie.

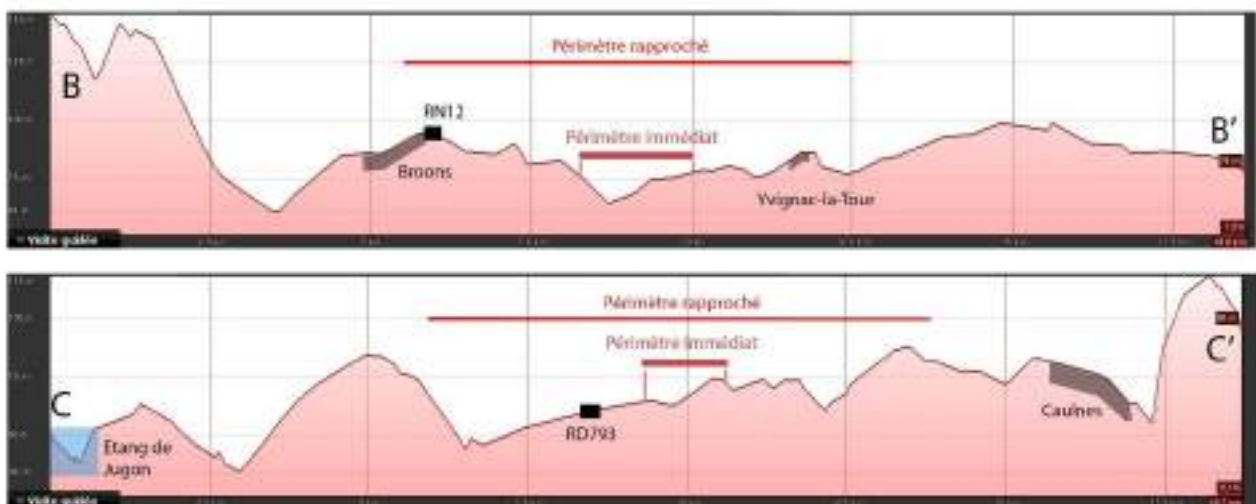
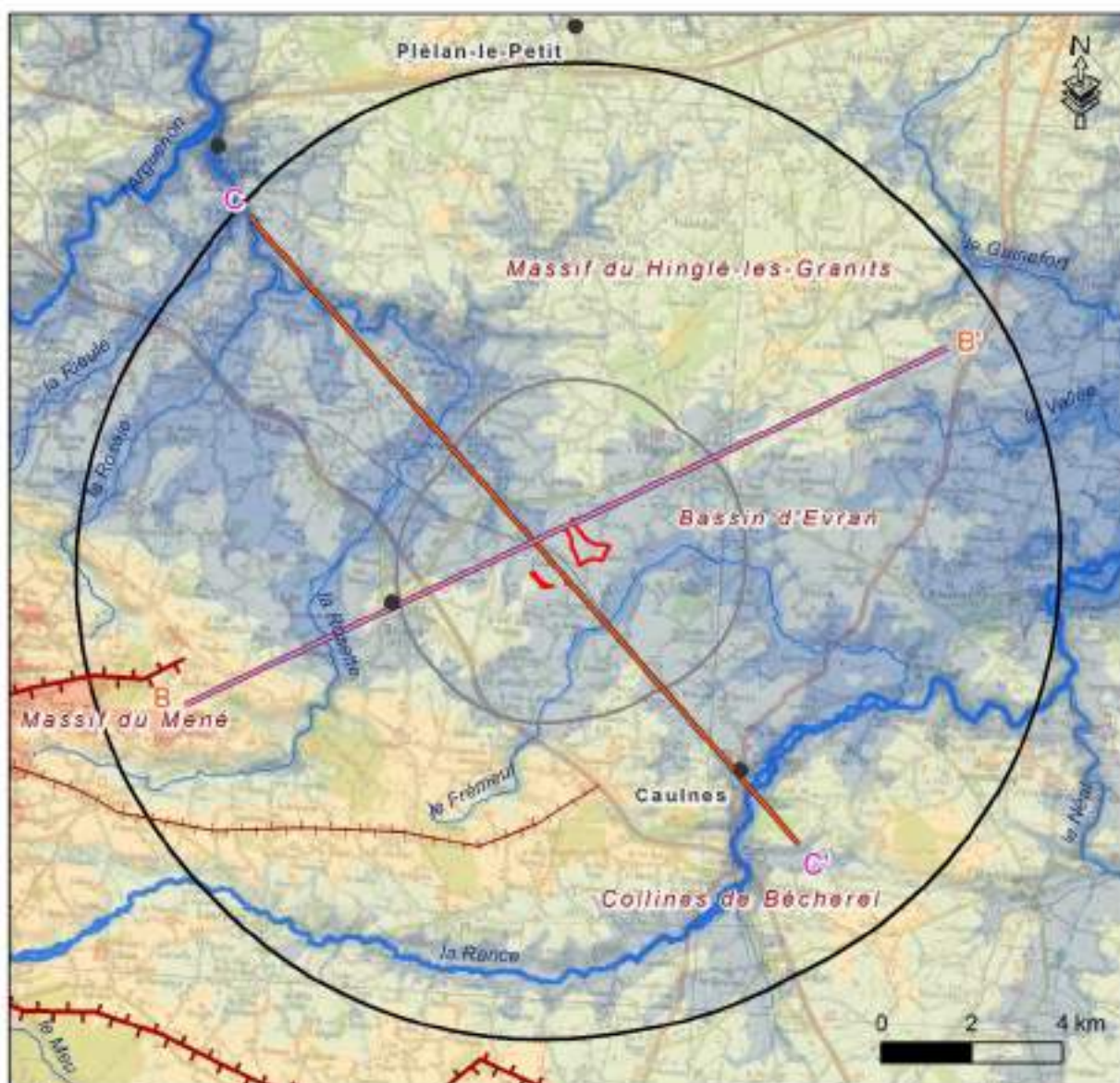



















Figure 26 : Les coupes topographiques schématiques à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire (Source : Google Earth)



Légende

 Périimètre d'étude immédiat	 Crêtes structurantes	Relief (altitude en mètres)
 Périimètre d'étude rapproché	 Crêtes secondaires	
 Périimètre d'étude intermédiaire	Cours d'eau	 1 - 35
	 Principaux	 35,1 - 64
	 Secondaires	 64,1 - 89
	Coupes topographiques	 89,1 - 115
	 B B'	 115,1 - 146
	 C C'	 146,1 - 183
		 183,1 - 230
		 230,1 - 339

Carte 66 : Le relief, les lignes de force et l'hydrographie à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire (10 km)

La coupe BB' met en évidence les reliefs présents au sud-ouest liés aux piémonts du massif du Mené. Le périmètre d'étude immédiat (zone du projet de parc éolien) se situe à des altitudes intermédiaires. Le bourg de Broons est plutôt orienté en direction de l'ouest, les vues en direction du futur parc éolien seront donc limitées depuis celui-ci. La RN12 est située en point haut offrant des vues potentielles en direction du périmètre immédiat. Depuis le bourg d'Yvignac-la-Tour, situé en point haut, il existe des vues en direction du sud-ouest et donc de la zone d'implantation potentielle du parc éolien.

La coupe CC' commence au nord-ouest, au niveau de l'Arguenon et de l'étang de Jugon-les-Lacs. La présence d'un relief entre ce point bas et le périmètre d'étude immédiat écarte toute possibilité de visions sur les futures éoliennes depuis ce point. Cette coupe permet également de mettre en évidence la position de la RD973 qui relie Broons à Yvignac-la-Tour et d'où les vues sur le futur parc éolien sont à prévoir. Le bourg de Caulnes situé en contrebas et orienté vers le sud-est n'est pas de vision Vers le futur parc éolien.



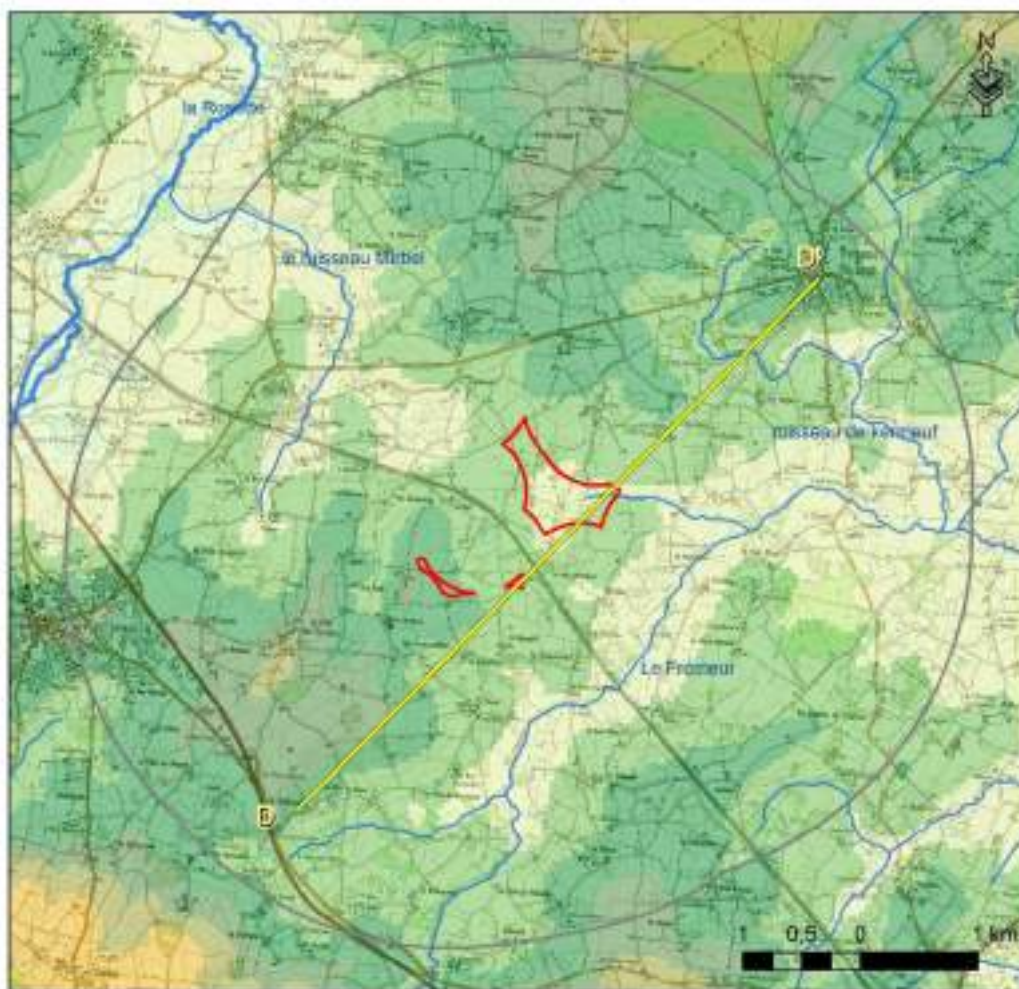
Photo 22 : La vue depuis la RD973 à la sortie sud d'Yvignac-la-Tour vers le périmètre d'étude immédiat. En arrière-plan de la photo figurent les collines de Bécherel, qui se prolongent à l'ouest par le massif du Mené.

















Photo 23 : La vue depuis les piémonts du massif du Mené en direction du périmètre d'étude immédiat



Photo 24 : La vue depuis la RD973 en direction du périmètre d'étude immédiat



Légende

	Périmètre d'étude immédiat	Cours d'eau	Altitude en mètres
	Périmètre d'étude rapproché	 principaux	 1 - 17
		 secondaires	 17,1 - 36
		Coupe topographique	 36,1 - 52
		 D D'	 52,1 - 67
			 67,1 - 81
			 81,1 - 95
			 95,1 - 108
			 108,1 - 123
			 123,1 - 139

Carte 67 : Le relief, les lignes de force et l'hydrographie à l'échelle du périmètre d'étude rapproché (3 km)

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché

Figure 27 : La coupe topographique schématique au niveau du périmètre d'étude rapproché, entre la RN12 et Yvignac-la-Tour
(Source : Google Earth)

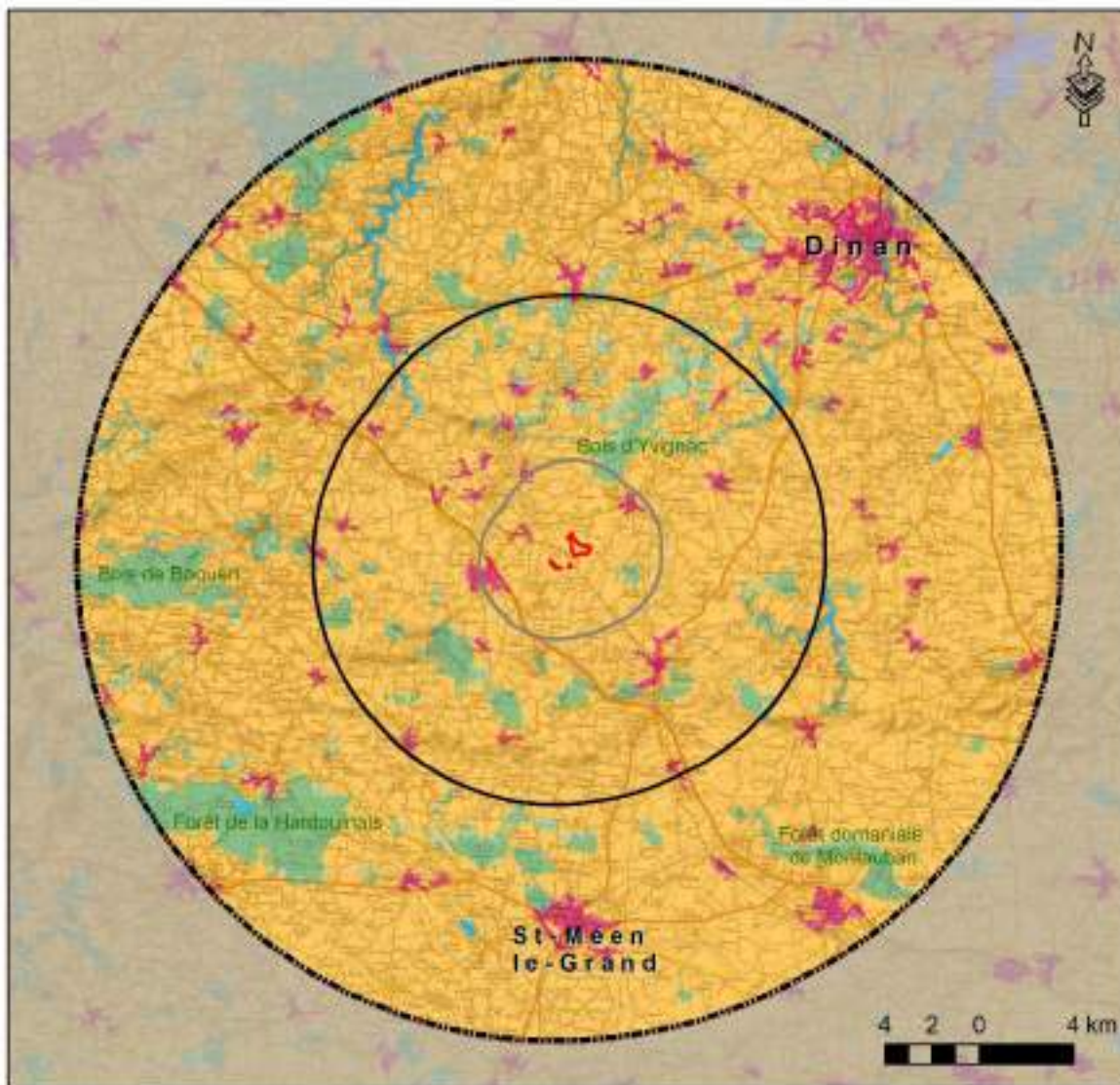
Cette coupe topographique DD', à l'échelle du périmètre d'étude rapproché (3 km), permet d'étudier plus finement l'organisation du relief à proximité du site d'implantation, notamment vis-à-vis des bourgs voisins. La RN12 et Broons se trouvent séparés de la zone du projet éolien par un relief marqué, alors qu'Yvignac-la-Tour se situe en surplomb de celle-ci.

Cela implique que les vues vers le futur parc éolien seront limitées depuis le bourg de Broons.





Le bourg d'Yvignac-la-Tour, de taille plus modeste que celui de Broons, est organisé selon une logique en étoile autour de son église. Les vues sur le futur parc devront être étudiées depuis le bourg et les zones pavillonnaires récentes situées au sud du bourg.

V.4.2 La végétation et l'occupation du sol


À l'échelle des périmètres d'étude éloigné et intermédiaire



Légende

-  Périmètre d'étude éloigné
-  Périmètre d'étude immédiat
-  Périmètre d'étude rapproché
-  Périmètre d'étude intermédiaire

Occupation du sol :

-  Territoires artificialisés - Zones urbanisées
-  Territoires agricoles - Terres arables
-  Forêts et milieux semi-naturels - Forêts
-  Zones humides - Zones humides intérieures
-  Surfaces en eau - Eaux continentales

Carte 68 : L'occupation du sol à l'échelle des périmètres d'étude éloigné et intermédiaire (Source Corine Land Cover 09)

La base de données géographique CORINE Land Cover est produite dans le cadre du programme européen de coordination de l'information sur l'environnement CORINE. Elle apporte une information sur l'occupation du sol, en distinguant 3 niveaux, avec respectivement 5, 15 et 44 postes. La carte ci-avant présente l'occupation du sol au niveau de la zone étudiée ; sur cette dernière, il apparaît que le territoire étudié présente une dominante rurale (dans les tons jaunes sur la carte), ponctuée de zones urbanisées (Dinan, Saint-Méen-le-Grand, ...) et de masses boisées (bois de Boquen, forêt de la Hardouinais, forêt domaniale de Montauban, ...).

Les forêts se situent le plus souvent sur des points hauts, soulignant un relief parfois relativement pentu. Les vallées de l'Arguenon et de la Rosette sont particulièrement encaissées et également boisées.

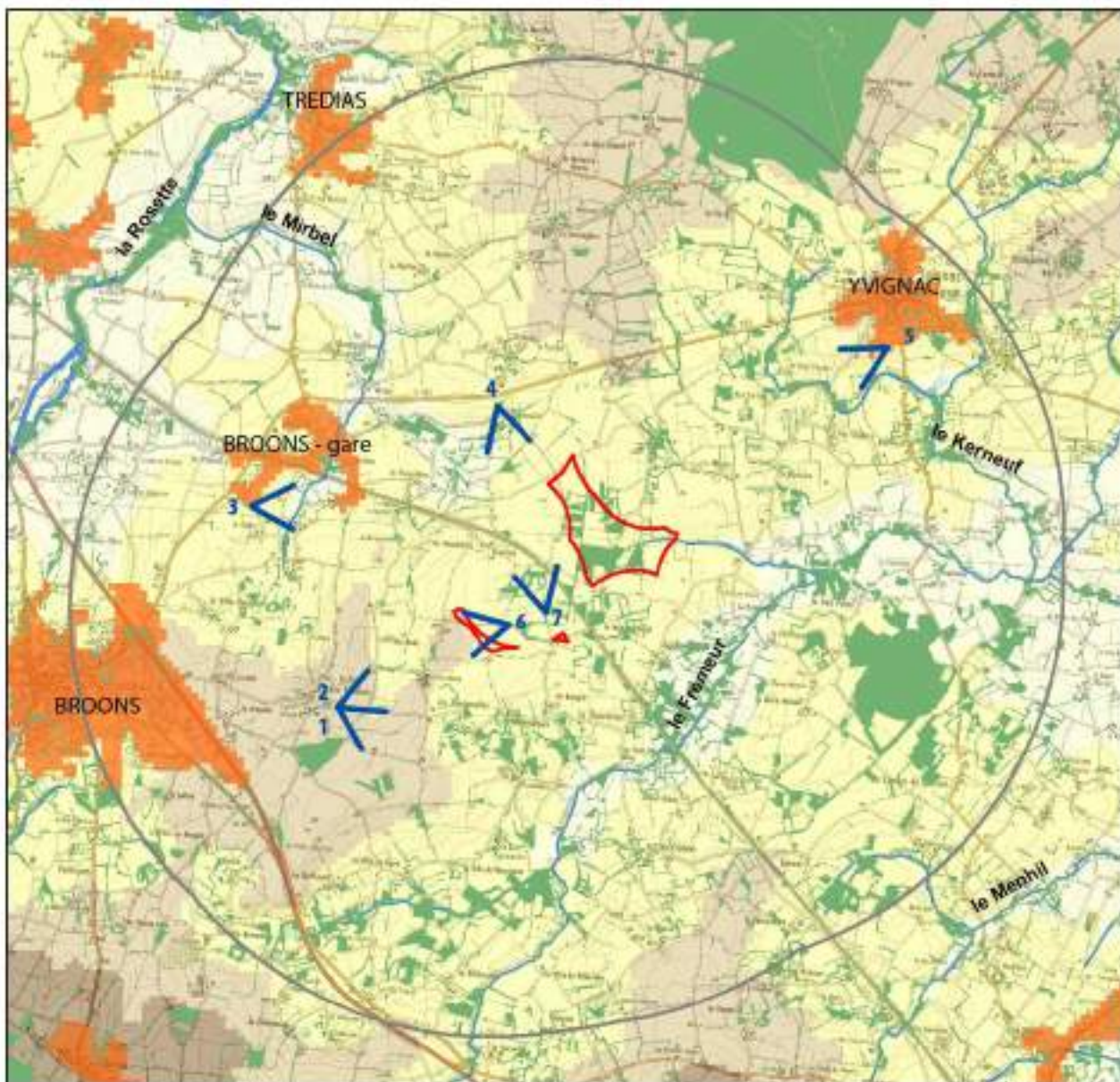
Ces boisements sont majoritairement constitués de feuillus, avec quelques rares peuplements de conifères.



Photo 25 : Le clocher de l'abbaye du bois de Boquen au milieu du bois du même nom



Photo 26 : Un des nombreux chemins de randonnée présent dans la forêt domaniale de Montauban



Légende



Carte 69 : L'occupation du sol à l'échelle du périmètre d'étude rapproché : boisements et réseau de haies

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché, dominant des espaces agricoles aux grandes parcelles cultivées accompagnées ponctuellement d'un bocage résiduel.

Quatre zones urbanisées sont également présentes ; celles-ci sont détaillées au paragraphe « 1.3.4 Les structures anthropiques » et correspondent aux communes suivantes : Yvignac-la-Tour, Trédias et Broons.

Les boisements importants sont un peu moins présents à l'échelle du périmètre d'étude rapproché et se situent plutôt en marge de celui-ci, comme le bois d'Yvignac au nord. Cependant il existe de nombreux petits boisements qui, associés à une maille bocagère assez préservée sur certains secteurs, affirment une présence végétale forte.

Le cours d'eau du Frémeur, situé au sud-est, est facilement identifiable par la présence des haies bocagères plus denses qui l'accompagnent.

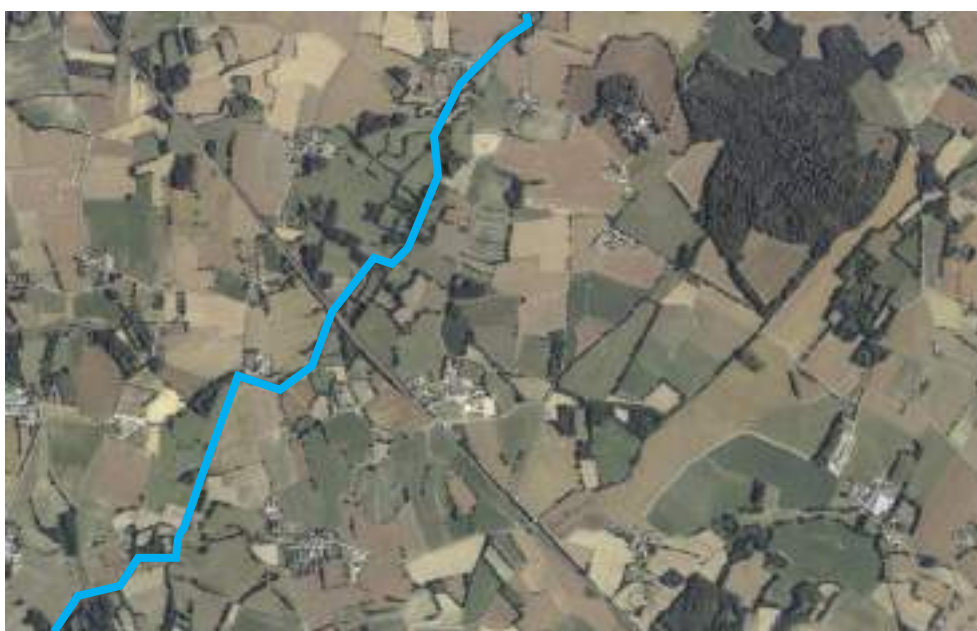


Photo 27 : Le Frémeur et le bocage résiduel qui l'accompagne

La Carte 69 en vis-à-vis illustre bien cette densité végétale ; les photos associées permettent de prendre en compte la diversité des perceptions selon l'état de conservation du bocage (dense à fortement dégradé ou résiduel).

Les paysages de bocage sont donc caractérisés par ce motif végétal : la haie. C'est l'élément principal de structuration de l'espace et d'organisation des perceptions à l'échelle du périmètre rapproché. La densité du réseau de haies va ainsi déterminer l'ambiance des différents secteurs.





Globalement, le maillage de haies, associé à de grandes parcelles est fortement dégradé (Photo 1). Les alignements de ragosses sont des motifs linéaires, structurants du paysage local et ont un faible degré d'opacité lorsqu'ils viennent d'être émondés. Ceux-ci se renforcent à mesure que les années passent et que les branches se développent sur le tronc jusqu'à être à nouveau émondé tous les neuf ans environ. Elles sont des éléments identitaires du paysage local et autorisent des vues qui présentent un premier plan de grande qualité (Photos 1, 6 et 7).

Les perceptions du paysage depuis les axes de circulation ou les abords des bourgs donnent souvent lieu à des vues dégagées depuis les points hauts (Photos 1, 2 et 5). En limite de bourg, le caractère de continuité rurale se trouve brisé lorsque les gammes végétales champêtres du bocage sont écartées au profit de résineux et d'essences horticoles (Photo 5). Dans les secteurs topographiques bas, la trame bocagère est mieux préservée, les vues sont plus fermées en vues proches, les ambiances verdoyantes plus intimistes (Photos 3, 4 et 7).

V.4.3 La synthèse des structures biophysiques

Synthèse : globalement, les lignes de force du paysage sont plutôt orientées selon un axe est-ouest

Le réseau hydrographique génère des vallonnements plus ou moins marqués dans le paysage.

Les boisements se situent le plus souvent en points hauts et soulignent le relief, comme c'est le cas par exemple de la forêt de la Hardouinais ou du bois d'Yvignac.

Le périmètre immédiat se situe en point bas par rapport aux bourgs de Broons et celui d'Yvignac-la-Tour qui le domine.

L'analyse de l'occupation du sol souligne la dominante agricole du paysage, avec des ponctuations végétales formées par les boisements et un réseau bocager plus ou moins diffus.

Le bocage est relativement dégradé, voir résiduel par endroit, autorisant des vues dégagées qui peuvent être lointaines sur les points hauts. Depuis ces points de vue, les vues sont intéressantes sur un paysage bocager localisé dans les points bas plus humides et dédiés le plus souvent à la prairie et aux bosquets.

L'étude des composantes géophysiques permet d'identifier le bassin visuel dans lequel s'inscrit le parc éolien en projet. Délimité à l'ouest par le massif du Mené, au sud par les collines de Bécherel, et à l'est par l'éperon de Bécherel en limite de périmètre éloigné. Au nord, le bassin visuel est limité par le massif du Hinglé-les-Granits sur lequel s'inscrit la forêt d'Yvignac.

V.5 Les structures anthropiques

V.5.1 Les lieux de vie et d'habitat

Le bâti s'organise de façon dispersée à l'échelle du périmètre d'étude éloigné, selon une organisation typique des paysages bocagers.

La **ville de Dinan** et son aire urbaine, constituée de l'agglomération regroupant 17 communes, constitue un pôle urbain majeur en limite de ce périmètre et concentre près de 33 000 habitants.

Un **réseau de petites villes** s'organise à une échelle intermédiaire, telles Bécherel, Caulnes, Broons, Jugon-les-Lacs. À une échelle plus fine, le réseau de villages se densifie, tel Yvignac-la-Tour, situé dans le périmètre rapproché. Ensuite, un maillage de hameaux et de fermes isolées couvre de façon homogène tout le territoire d'étude. La tendance est à la construction de lotissements en périphérie des bourgs (Broons, Yvignac-la-Tour) accompagnés de zones d'activité (Broons).

Plusieurs formes caractéristiques de répartition du bâti sont représentées :

- la structure en étoile. C'est le cas des villages d'Yvignac-la-Tour, de Mériac, d'Éréac, de Plumaudan. Le réseau de rues s'organise en étoile autour de l'église et de la place principale. Ces villages sont situés sur des buttes. Certains d'entre eux sont alors repérables dans le paysage par leur silhouette de bourg et leur clocher et constituent un véritable intérêt paysager. Cette organisation permet régulièrement d'avoir des vues cadrées très ponctuelles sur la campagne environnante, depuis le centre du village ;
- la structure en long, fonction des jeux de relief en situation de vallée. Les villages de fond de vallées, tels Jugon-les-Lacs ou Caulnes, s'organisent de façon à occuper le fond de vallée et les versants. Les rues sont organisées parallèlement au relief et les maisons orientées le plus souvent vers le sud.



Photo 28 : La silhouette du bourg de Mégrit et son clocher



Photo 29 : La silhouette du village d'Yvignac-la-Tour



Photo 30 : Organisation du bâti dans le bourg d'Yvignac-la-Tour



Photo 31 : Organisation du bâti à Jugon-les-Lacs



Photo 32 : Vue depuis le sud d'Yvignac-la-Tour vers la zone du projet en limite de la zone habitée. En ligne d'horizon : les collines de Bécherel

Le bourg de Broons se situe en limite du périmètre d'étude rapproché, au sud-ouest du périmètre d'étude immédiat du parc éolien en projet. Le bourg de 3 000 habitants est organisé autour de son église et d'une grande place centrale allongée et entourée par un bâti dense de maisons traditionnelles en granit. Les vues vers la zone du projet sont possibles localement en sortie de bourg. Elles seront étudiées précisément dans la partie de l'étude consacrée aux impacts du projet. La sensibilité paysagère potentielle de ce bourg est considérée comme étant moyenne.

Le bourg d'Yvignac-la-Tour, localisé en limite nord-est du périmètre rapproché, présente une structure en étoile. Des enjeux d'inter-visibilité entre le projet et la silhouette du bourg, notamment avec son clocher, sont identifiés depuis plusieurs axes d'arrivée (RD793 et RD39 notamment). Un enjeu de perception est également situé au niveau de la sortie de bourg ouest, via la RD793. Les ouvertures visuelles sont en revanche

limitées depuis le cœur du bourg, constitué de paysages plus fermés. D'une façon générale, la sensibilité paysagère potentielle de ce bourg est considérée comme étant moyenne à forte.

Le bourg de Trédias, composé d'une structure en étoile, et situé à environ 3 km au nord-ouest du périmètre immédiat, est globalement assez fermé à cause de la trame bâtie. Ses axes ne sont pas directement orientés en direction du projet, duquel il est séparé par plusieurs éléments de relief. Il est donc globalement considéré que la sensibilité paysagère potentielle de ce bourg vis-à-vis du projet est faible.

Le bourg de Trémear est positionné sur un versant orienté au sud-est, et donc en direction du périmètre immédiat, distant de près de 4 km du bourg. Du fait de sa situation topographique, la sensibilité paysagère potentielle de ce bourg est considérée comme étant moyenne.

Le bourg de Mégrit, localisé à environ 5 km au nord-ouest du périmètre immédiat, est situé au niveau d'une butte, permettant notamment ponctuellement des ouvertures visuelles en direction du sud et sud-est (abords de l'église, lotissements au sud du village...) La sensibilité paysagère potentielle de ce bourg est considérée comme étant moyenne.



Photo 33 : La vue depuis la place principale de Broons vers le périmètre d'étude immédiat



Photo 34 : Les lotissements récents et en construction à la périphérie de Broons



Photo 35 : À l'approche du centre-bourg de Broons depuis la D793, à l'est



Photo 36 : Le Hameau du Fief des Écoliers situé en point haut

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché, un maillage dense de hameaux, de petites fermes ou de maisons récentes isolées rythment le paysage local. La forme traditionnelle de l'habitat isolé est la ferme. Composée d'une maison d'habitation et de bâtiments d'exploitation traditionnellement regroupés autour d'une cours, ils forment le plus souvent des espaces fermés, pas ou peu ouverts sur l'extérieur. Les nouveaux bâtiments d'élevage aux volumes et aux dimensions incomparables au bâti ancien contrastent aussi de par leurs couleurs. Ils sont de façon générale situés à l'extérieur du corps de ferme.



Photo 37 : Une maison contemporaine isolée en point haut contraste avec les bâtiments industriels de la Coop de Broons



Photo 38 : La vue vers le périmètre d'étude immédiat au nord, depuis le hameau des Fontenelles à un peu plus de 500 m



Photo 39 : La vue vers le périmètre d'étude immédiat au nord depuis la Ferme de la Ville Morel



Photo 40: Les fermes isolées Les Noës et Loyac en point bas par rapport au périmètre d'étude immédiat

V.5.2 Les axes de communication

Les axes de communication permettent de découvrir le paysage et le territoire qu'ils traversent. En fonction de leur situation dans les différents périmètres d'étude et de leur fréquentation, ils représentent des enjeux différents.

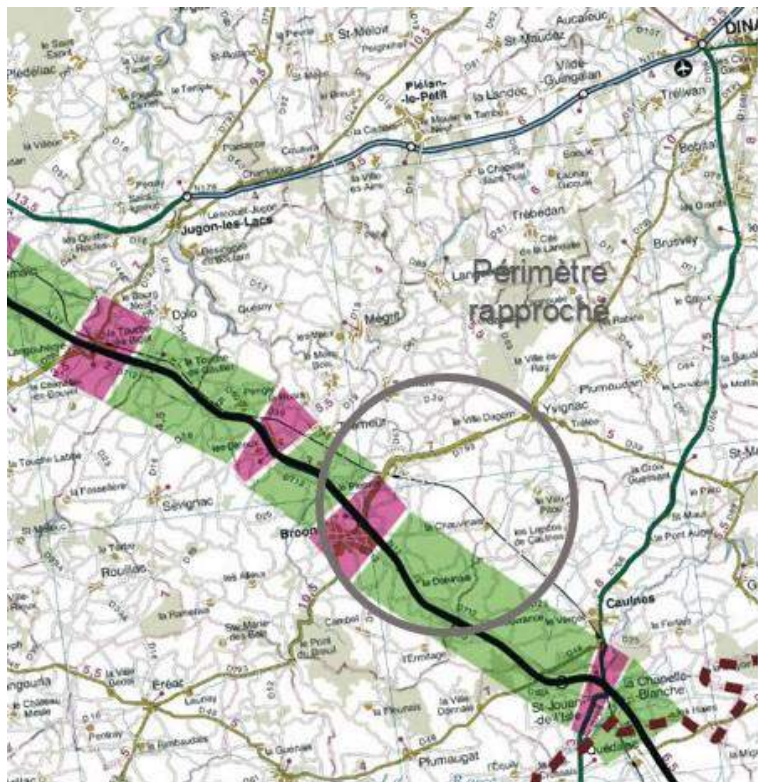
Les routes nationales

À l'échelle du périmètre d'étude éloigné et passant en son centre, la RN12 est une voie rapide qui s'impose comme un axe de découverte majeur du territoire. Elle relie Rennes à Saint-Brieuc et est fréquentée par 24 000 véhicules par jour en 2014. Son tracé ondule localement et est implanté en fonction des grandes orientations est-ouest du relief. La RN12 franchit la Rance à Saint-Jouan-de-l'Isle et s'inscrit dans la zone topographique du Bassin d'Evran, avant de passer au nord du massif du Mené.

Le parcours présente une alternance de séquences rurales et péri-urbaines à l'approche des villes de Broons, Saint-Jouan-de-l'Isle et Plénée-jugon. Zones artisanales et industrielles font vitrine et donnent à voir un paysage mixte peu organisé où les composantes bâties discontinues s'intercalent avec des parcelles à vocation agricole. Les séquences rurales donnent à voir un paysage ouvert à bocage résiduel aux vues rapprochées à intermédiaires.

Les vues depuis la RN12 sont souvent cadrées par des talus qui bordent la route nationale et fermées par la végétation arborée, comme à la hauteur du village de Broons. Les vues orientées par les talus n'ont pas de rapport avec le paysage immédiat de la route. Les vues du parc éolien en projet depuis ces secteurs seront inexistantes.

La RN176 relie Dinan à la RN12, en passant en limite du périmètre d'étude intermédiaire. Elle est orientée nord-est/sud-ouest et les vues ouvertes et fermées rythment le paysage en fonction des ondulations du relief et de la végétation qui l'accompagne.



Carte 70 : Les paysages de la RN12 : extrait d'une carte issue du document produit par Michel Collin



Photo 41 : La vue vers le nord depuis la RN12 à Saint-Jouan-de-l'Isle : des vues possibles vers le site du projet éolien



Photo 42 : La RN12 à la hauteur de la Brohinière, commune de Montauban-de-Bretagne



Photo 43 : Des vues cadrées par la végétation sur la RN176



Photo 44 : La vue ouverte depuis la RN176 vers le site éolien en projet

Les routes départementales

Les routes départementales sont des axes de découverte des périmètres d'étude intermédiaire et rapproché.

Deux routes départementales principales seront concernées par le futur parc éolien :

- la RD766, qui relie la RN12 à la hauteur de Saint-Jouan-de-l'Isle, à la périphérie de Dinan. Cette route départementale passe à l'est du périmètre d'étude rapproché ; elle s'inscrit dans l'unité topographique du Bassin d'Evran. Les vues depuis cet axe sont lointaines lorsque les boisements sont en retrait de la route ;



Photo 45 : La vue dégagée depuis la RD766 dans le bassin d'Evran.

- la RD793, qui, depuis Broons, prend la direction de Dinan en passant par Yvignac-la-Tour. Cette route se situe dans le périmètre rapproché à l'ouest du périmètre d'étude immédiat. Les vues depuis cette route sont larges et ouvertes à l'échelle du périmètre d'étude rapproché, donnant à voir un paysage mixte à la sortie de Broons, où zones d'activité et bâtiments de la Coopérative de Broons se juxtaposent à la voie ferrée et à des maisons récentes, dispersées dans des zones de grands parcellaire.



Photo 46 : La vue vers le périmètre d'étude immédiat depuis la RD793. Dans l'axe de la route, les bâtiments de la Coopérative de Broons et, en contrebas, la vision sur la voie ferrée encaissée (ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc/Brest)

Les routes de déserte locale

Ces routes desservent les nombreux hameaux et maisons isolées. L'échelle la plus intéressante pour les prendre en compte est le périmètre d'étude rapproché, l'échelle du paysage quotidien.

Une analyse détaillée en sera faite dans la partie traitant des impacts du projet. À l'échelle du périmètre d'étude rapproché, l'alternance des îlots bocagers et des secteurs de paysage de grandes cultures aux vues ouvertes rendent compte d'une diversité locale des ambiances paysagères et des perceptions.



Photo 47 : La vue dégagée à la sortie nord du Hameau du Fief des Écoliers vers le bassin d'Evran et le périmètre d'étude immédiat.

Les routes desservant les hameaux et fermes isolées au sud du périmètre d'étude immédiat sont ponctuellement sensibles, car les ondulations du relief peuvent créer localement des effets de surplomb et les vues sont plus ouvertes au sud du périmètre d'étude immédiat.

Les voies ferrées

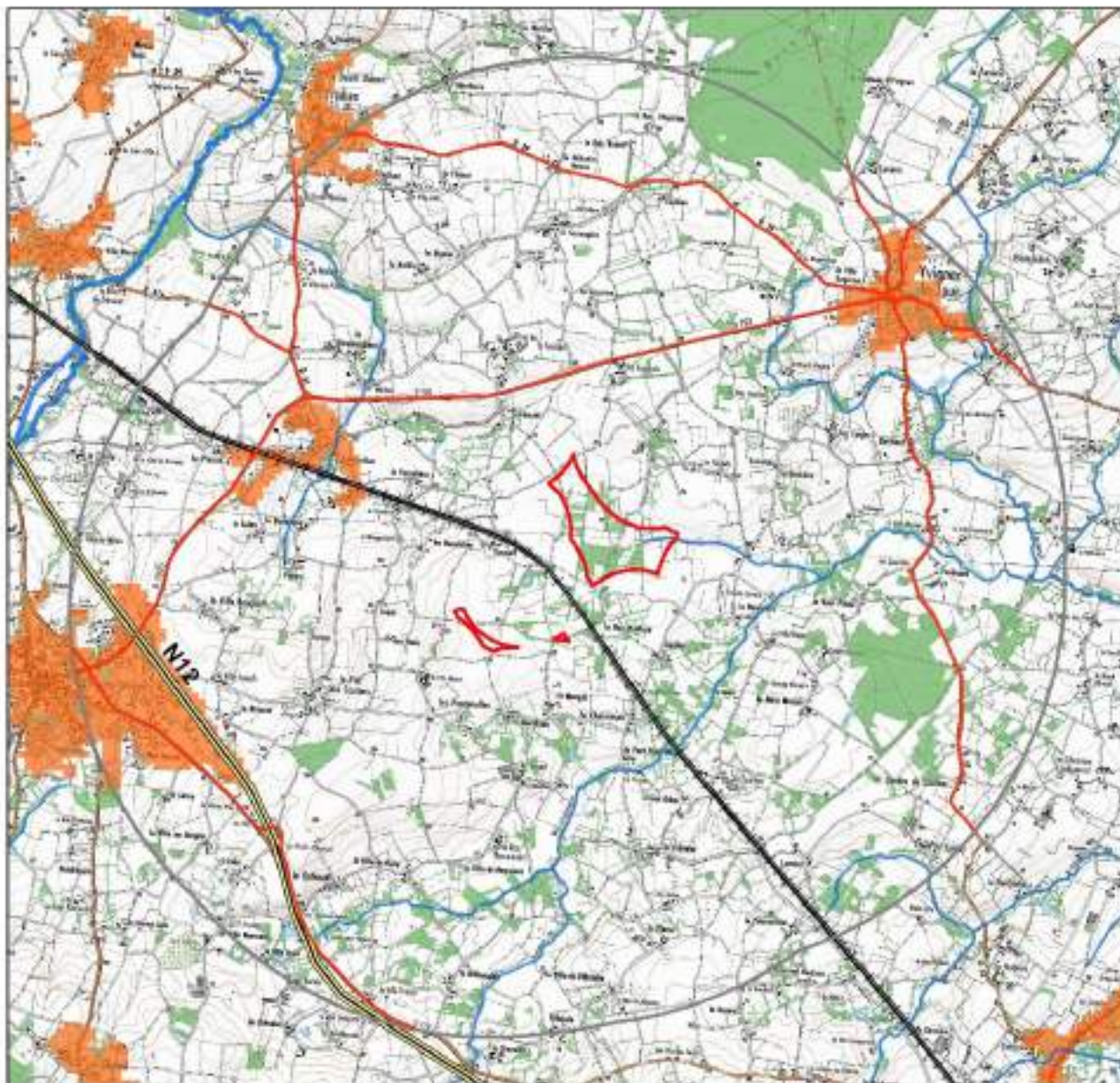
La voie Ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest traverse le périmètre d'étude rapproché selon un axe nord-ouest sud-est en parallèle des reliefs structurants et de la RN12.

La voie ferrée, est légèrement encaissée à la hauteur du périmètre d'étude rapproché et la végétation accompagne son tracé de part et d'autre de façon irrégulière. Son tracé se devine, dans les vues proches, par la perception des caténaires qui l'accompagnent. Elle apparaît de fait assez discrètement dans le paysage local, et se découvre uniquement en vue proche.

Les vues depuis cet axe de circulation en direction du périmètre d'étude immédiat du parc éolien en projet sont souvent contraintes par les talus et la végétation qui bordent la voie ferrée.



Photo 48 : La voie ferrée à la hauteur du périmètre d'étude rapproché. Le parc éolien s'inscrira de part et d'autre de la voie



Légende

- Périmètre d'étude immédiat
- Périmètre d'étude rapproché
- Routes Nationales
- Routes départementales_PR
- Ligne SNCF Rennes-Lamballes
- Boisements et linéaires de haies
- Bourgs et concentrations bâties

Carte 71 : Les structures sociales et les axes de communication à l'échelle du périmètre d'étude rapproché

V.5.3 Les autres grandes infrastructures

Les parcs éoliens

Deux parcs éoliens en activité sont présents à l'échelle du périmètre d'étude éloigné. Un parc éolien sur les communes de Plestan et de Plédéliac est en cours d'instruction.

Parc éolien / commune	Distance approximative au parc éolien	Périmètre d'étude	Nombre d'éoliennes et principe d'implantation	Dimensions des éoliennes : Mât / pale
Yvignac-la-Tour	5 km	Intermédiaire	4 éoliennes réparties en une ligne orientée est/ouest	90 / 45 m Vestas V90
Plestan	18 km	Éloigné	6 éoliennes réparties en 2 lignes parallèles de 3 éoliennes orientées sud-est/nord-ouest	80 / 45 m Nordex N90

Tableau 45 : Les parcs éoliens situés dans le périmètre d'étude éloigné

Le parc éolien d'Yvignac-la-Tour, situé à une distance de 5 km est visible depuis le périmètre d'étude immédiat. Il conviendra d'en tenir compte dès l'étude des variantes d'implantation de façon à établir une cohérence dans la lecture des deux parcs éoliens. Une orientation générale est-ouest est préconisée pour harmoniser les deux parcs.

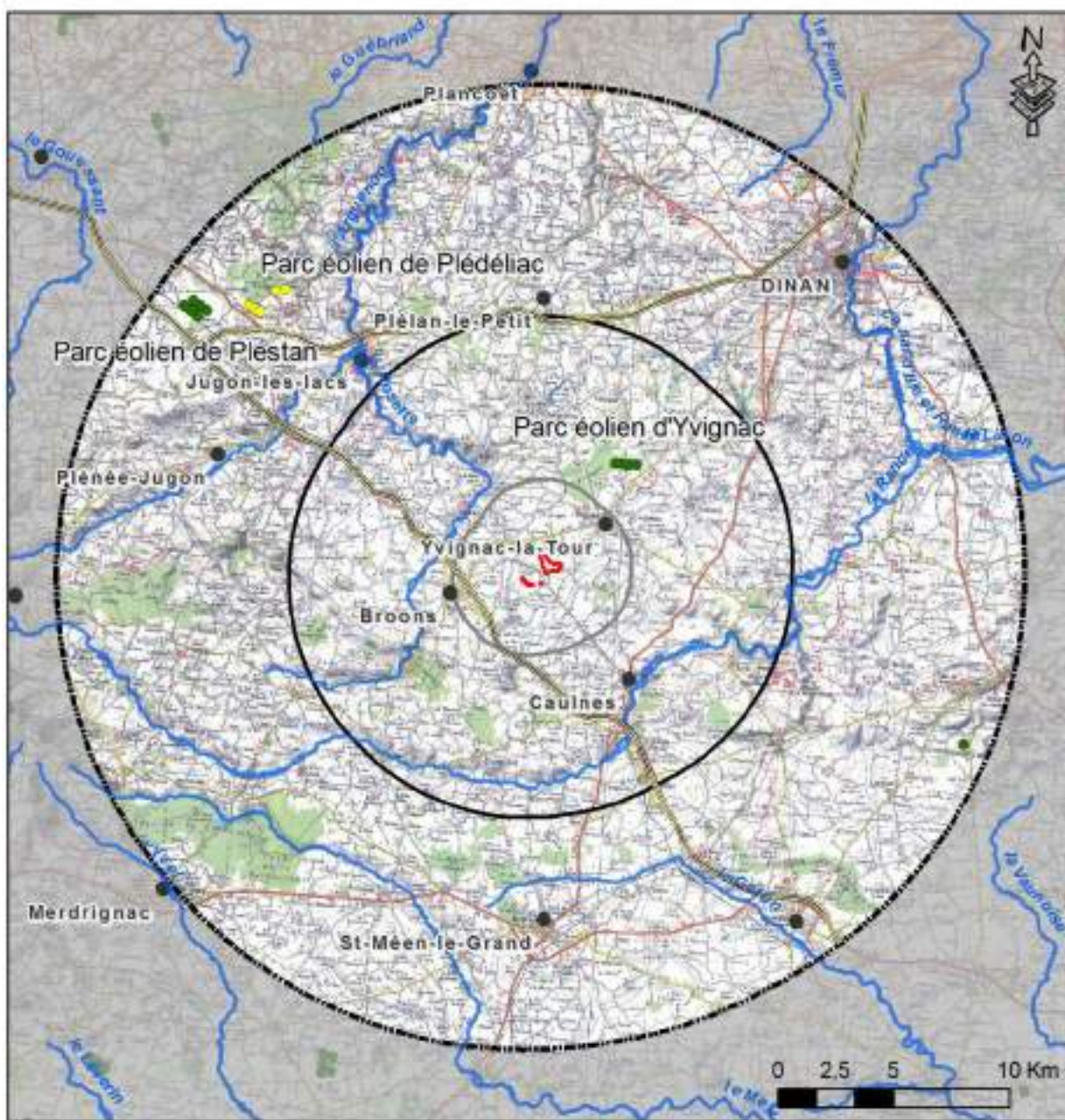
Dans un second temps, les interactions visuelles engendrées par la proximité des parcs éoliens seront étudiées de façon détaillée dans la partie consacrée aux impacts cumulés.



Photo 49 : Le parc éolien de Plestan, visible depuis le périmètre d'étude rapproché



Photo 50 : Le parc éolien d'Yvignac visible depuis la voie ferrée (périmètre d'étude rapproché)



Légende

- | | | |
|--|--|--|
|  Périètre d'étude immédiat |  Routes Nationales | Etat des lieux éolien |
|  Périètre d'étude rapproché |  Cours d'eau principaux |  Parcs éoliens en activité |
|  Périètre d'étude intermédiaire | |  Parc éolien en instruction |
|  Périètre d'étude éloigné | | |

Sources: IGN 100
AEPE-GINGKO

Carte 72 : L'état des lieux éolien

Les infrastructures connexes à la RN12 et à la voie ferrée

L'espace rural arbore un aspect industriel aux abords des infrastructures majeures de transport (RN12 et voie ferrée). Les bâtiments de coopératives agricoles, avec leurs silos, comme à Broons et Saint-Méen-le-Grand ont des volumes et des couleurs claires qui contrastent fortement avec le paysage immédiat, ouvert et arboré.



Photo 51 : Bâtiment de la Coop de Saint-Méen-le-Grand



Photo 52 : Bâtiments de la Coop de Broons

Les autres infrastructures (pylônes, antennes relais, château d'eau, ...)

À l'échelle des périmètres d'étude intermédiaire et rapproché, pylônes et château d'eau sont souvent des points d'appel visuels qui orientent la lecture du paysage et offre des points de repères dans le paysage quotidien.

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché, au Hameau du Fief des Écoliers, (situé au sud de la zone d'implantation potentielle, à environ 1,3 km) se distinguent, par la lecture d'éléments verticaux identitaires du hameau, un château d'eau et un pylône.

L'antenne TDF de Bécherel, située sur un point haut du relief (éperon rocheux de Bécherel) est perceptible par temps clair depuis le périmètre d'étude immédiat.



Photo 53 : L'antenne TDF de Bécherel



Photo 54 : Le Hameau du Fief des Écoliers (Broons) château d'eau et pylône

V.5.4 Les pôles touristiques et les lieux de fréquentation

Le tourisme pratiqué sur le territoire d'étude est à la fois qualifié de tourisme « culturel » et tourisme « vert ». Y sont pratiquées, en effet, la visite de nombreux bourgs à caractère médiéval, dotés d'un patrimoine riche d'églises, de châteaux et de manoirs ainsi que des activités de pleine nature comme la randonnée ou les activités pratiquées sur les plans d'eau : baignade, pêche, activités nautiques.

Deux **pôles touristiques majeurs**, d'envergure régionale, Dinan et Bécherel sont situés dans le périmètre d'étude éloigné, à plus de 17 km du périmètre d'étude immédiat (Cf. Carte 73 page 269).



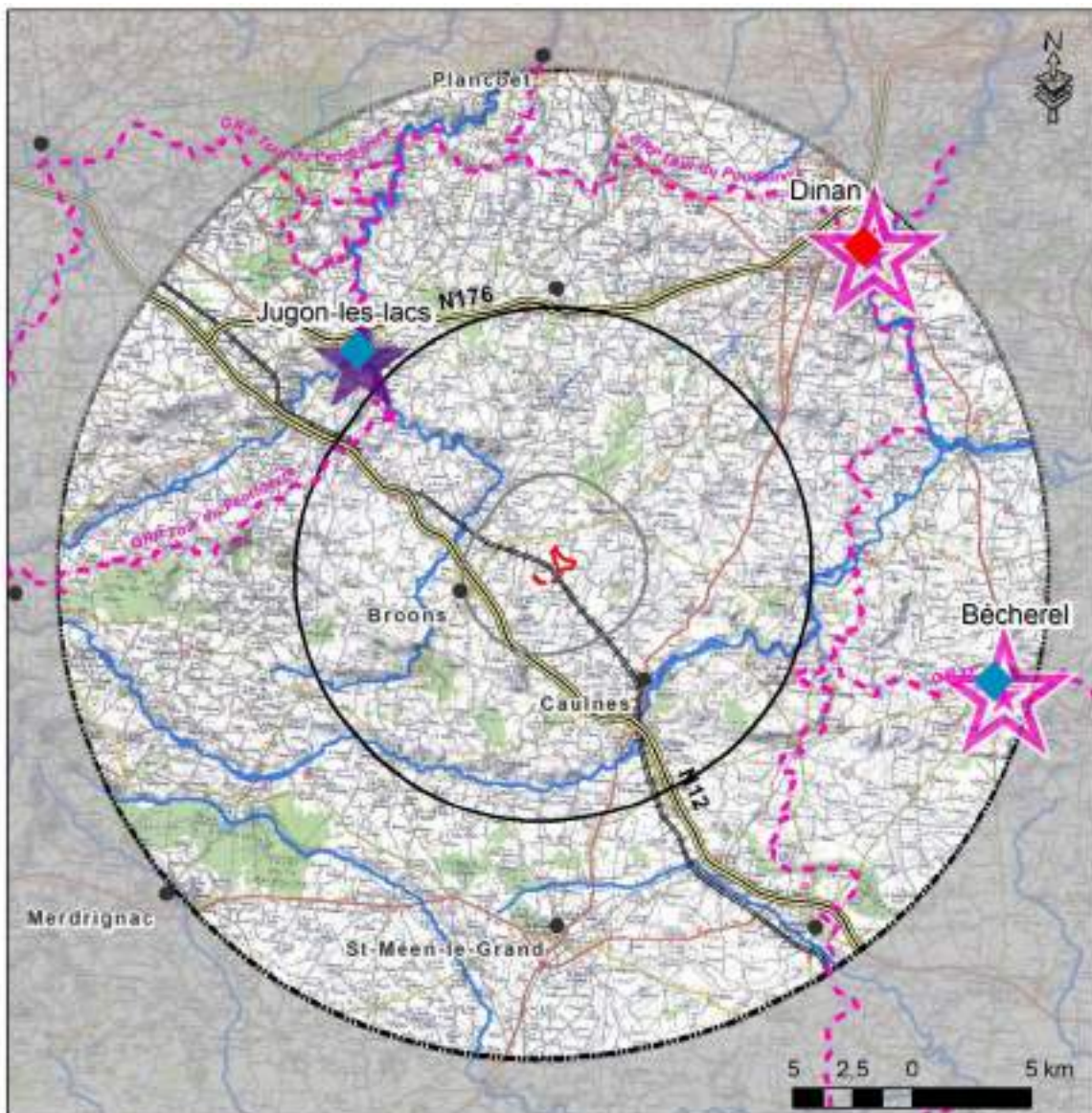
Photo 55 : Dinan, panorama depuis la tour de l'horloge (Source : wikipédia)

C'est la ville de **Dinan**, pôle touristique majeur et ville principale à l'échelle du périmètre d'étude éloigné, qui attire le plus grand nombre de visiteurs. Elle est l'une des plus importantes cités médiévales de Bretagne et à ce titre est labellisée « Ville d'art et d'histoire ». Située en limite nord-est du périmètre d'étude éloigné, elle figure également parmi les 7 sites emblématiques du département des Côtes-d'Armor. Son centre historique se trouve dans le secteur topographique du Val de Rance et de ce fait est protégée des vues depuis les axes majeurs de circulation jusqu'à l'entrée dans la trame urbaine.



Photo 56 : La vue depuis les remparts de Bécherel vers la zone pressentie. Les éoliennes d'Yvignac-la-Tour sont visibles

Le village touristique de **Bécherel** est compté parmi les pôles touristiques majeurs à l'échelle du périmètre d'étude. Ce village, situé sur un éperon rocheux culminant à 176 mètres est une ancienne place forte médiévale. Il s'est construit une réputation et une image touristique et culturelle autour de la thématique du livre. 14 librairies y sont implantées. En 1989, il devient la première cité du livre en France et la troisième en Europe. Des vues seront possibles vers le site éolien en projet depuis les remparts tournés vers l'ouest, comme cela est constaté, de façon lointaine, vers le parc éolien d'Yvignac-la-Tour situé à environ 17 km. Cependant, aucun point d'observation du paysage n'est aménagé depuis les remparts vers l'ouest. Le parc du château de Caradeuc, situé au sud de Bécherel est ouvert à la visite et offre un panorama vers le nord-ouest et donc potentiellement vers le futur parc éolien.



Légende

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---|
|  | Périmètre immédiat | Pôles touristiques | Label touristique |
|  | Périmètre rapproché |  |  Petite cité de caractère (Bécherel, Jugon-les-lacs) |
|  | Périmètre intermédiaire |  |  Ville d'art et d'histoire (Dinan) |
|  | Périmètre éloigné | |  Chemins de grande randonnée et voie verte |
| | | | |
| | | | |

Carte 73: Les éléments touristiques à l'échelle du périmètre d'étude éloigné

Jugon-les-Lacs, pôle touristique secondaire à l'échelle du périmètre d'étude éloigné, est un village touristique tourné vers un plan d'eau aménagé de 4 km de long. Y est pratiqué un tourisme vert ou tourisme rural. Il est labellisé « station verte » depuis 1975 et « petite cité de caractère » comme le village de Bécherel. Dans l'imagerie touristique locale, les sports nautiques sont mis en avant tout comme le patrimoine architectural.

Les vues depuis les bords du lac sont stoppées par le relief et la végétation en direction de la zone d'implantation potentielle du parc éolien.



Photo 57 : La vue sur le lac de Jugon en direction du parc éolien en projet



Photo 58 : La carte postale de Jugon-les-Lacs

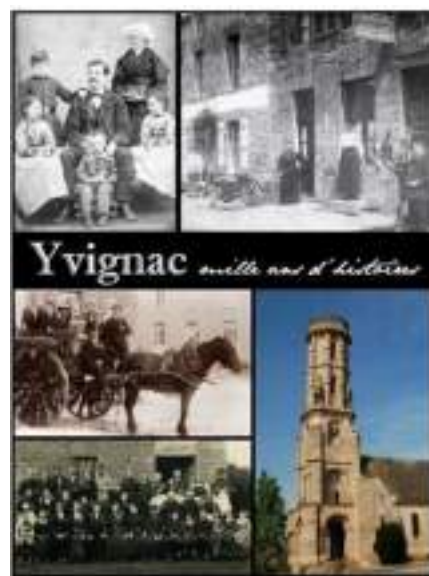


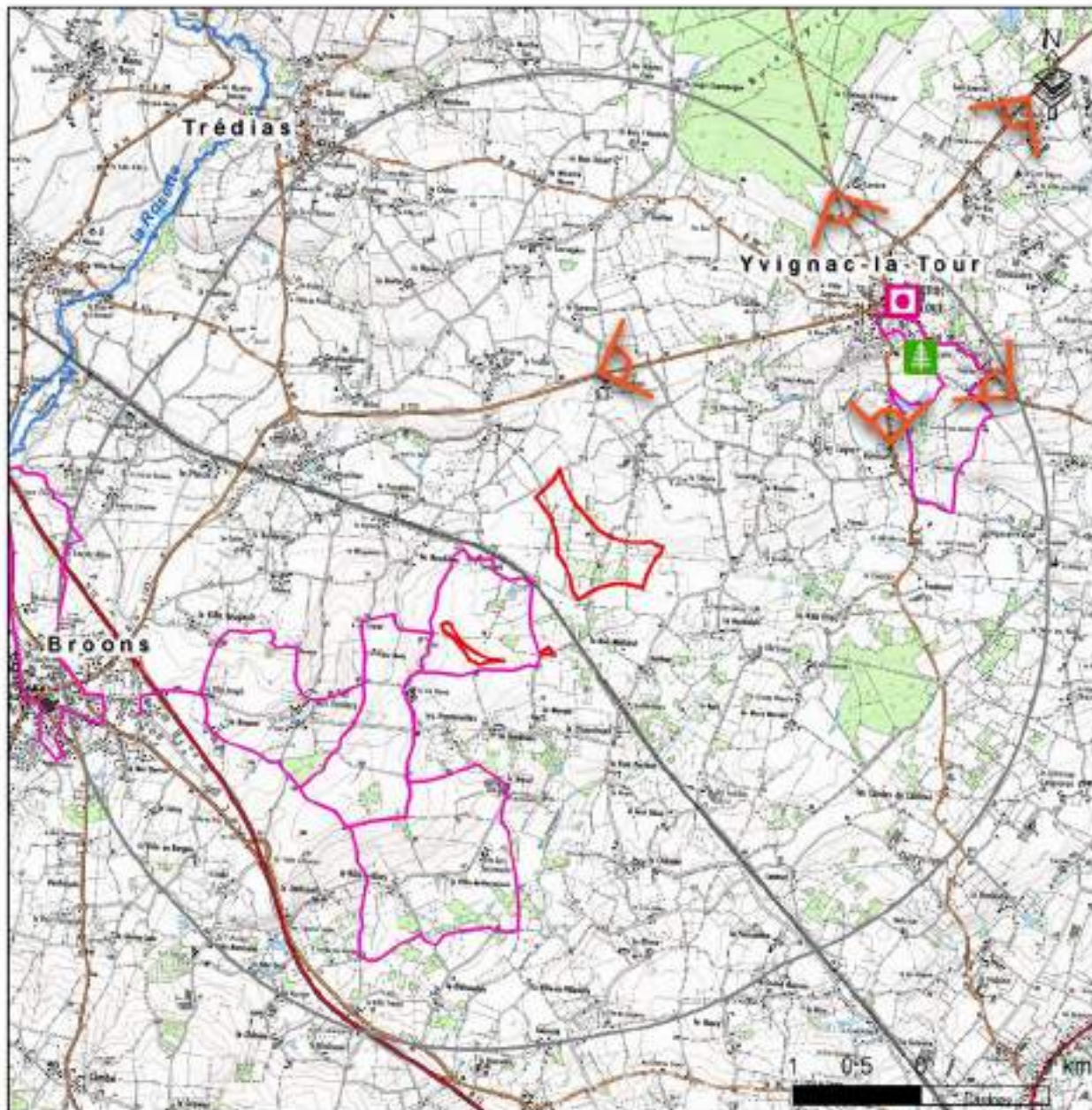
Photo 59 : La carte postale de la commune d'Yvignac

Le village d'**Yvignac**, situé dans le périmètre d'étude rapproché est visité pour son église romane dotée d'une tour de 32 mètres de haut. C'est un des édifices religieux d'époque romane des plus importants de la région de Dinan. Sa silhouette, visible à plusieurs kilomètres est emblématique du paysage local. L'accès au sommet de la tour se fait sur demande à l'office de tourisme. Le jardin de la Levrette est signalé sur les plaquettes touristiques et ouvert au public.

Les **itinéraires de randonnée** sont des moyens de découvrir le territoire et son patrimoine historique, architectural et paysager à pied, en vélo, à cheval ou en vélo-rail. Plusieurs itinéraires sont proposés. Deux cartes présentent les itinéraires de randonnée à l'échelle du périmètre d'étude éloigné et à l'échelle locale (Cf. pages 264 et 270).

Au nord et à l'ouest du périmètre d'étude éloigné, les GR du Tour de Penthièvre et du Tour de Poudouvre, parcourent à la fois des secteurs de crêtes, en surplomb de la vallée de l'Arguenon, et des secteurs de vallées encaissées en passant le village touristique de Jugon-les-Lacs.

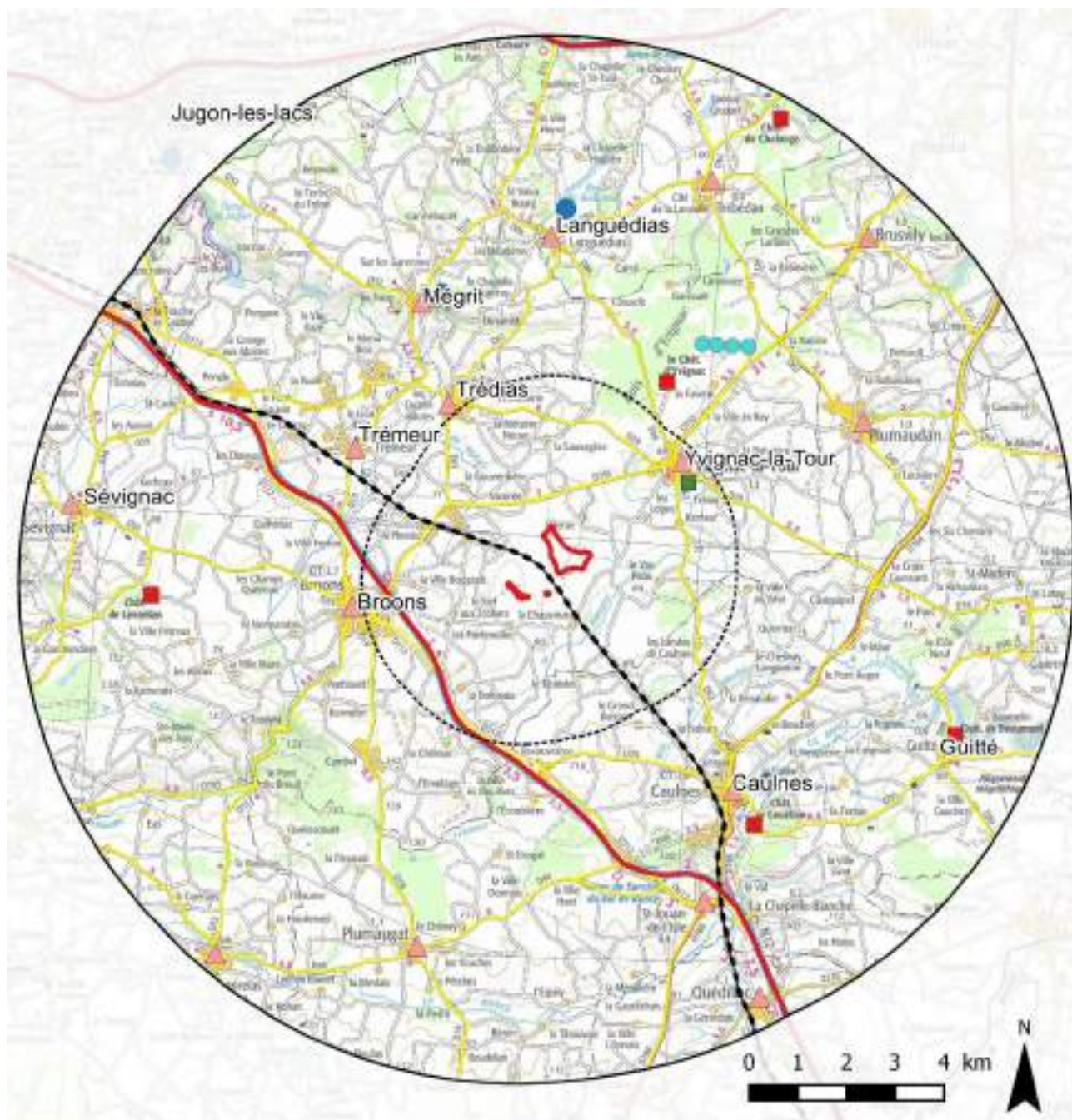
À l'est, les chemins de randonnée relient Dinan à Bécherel en parcourant la vallée de la Rance et ses sites emblématiques comme la retenue d'eau de Rophemel, dans un secteur particulièrement large et encaissé donnant à voir de jolies vues en surplomb de la Rance.



Légende

- | | | |
|--|---|--|
|  Périètre immédiat |  Eglise d'Yvignac |  Circuits pédestres de découverte |
|  Périètre rapproché |  Jardin de la Levrette |  Découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour |

Carte 74 : Les éléments touristiques à l'échelle du périmètre d'étude rapproché



Légende

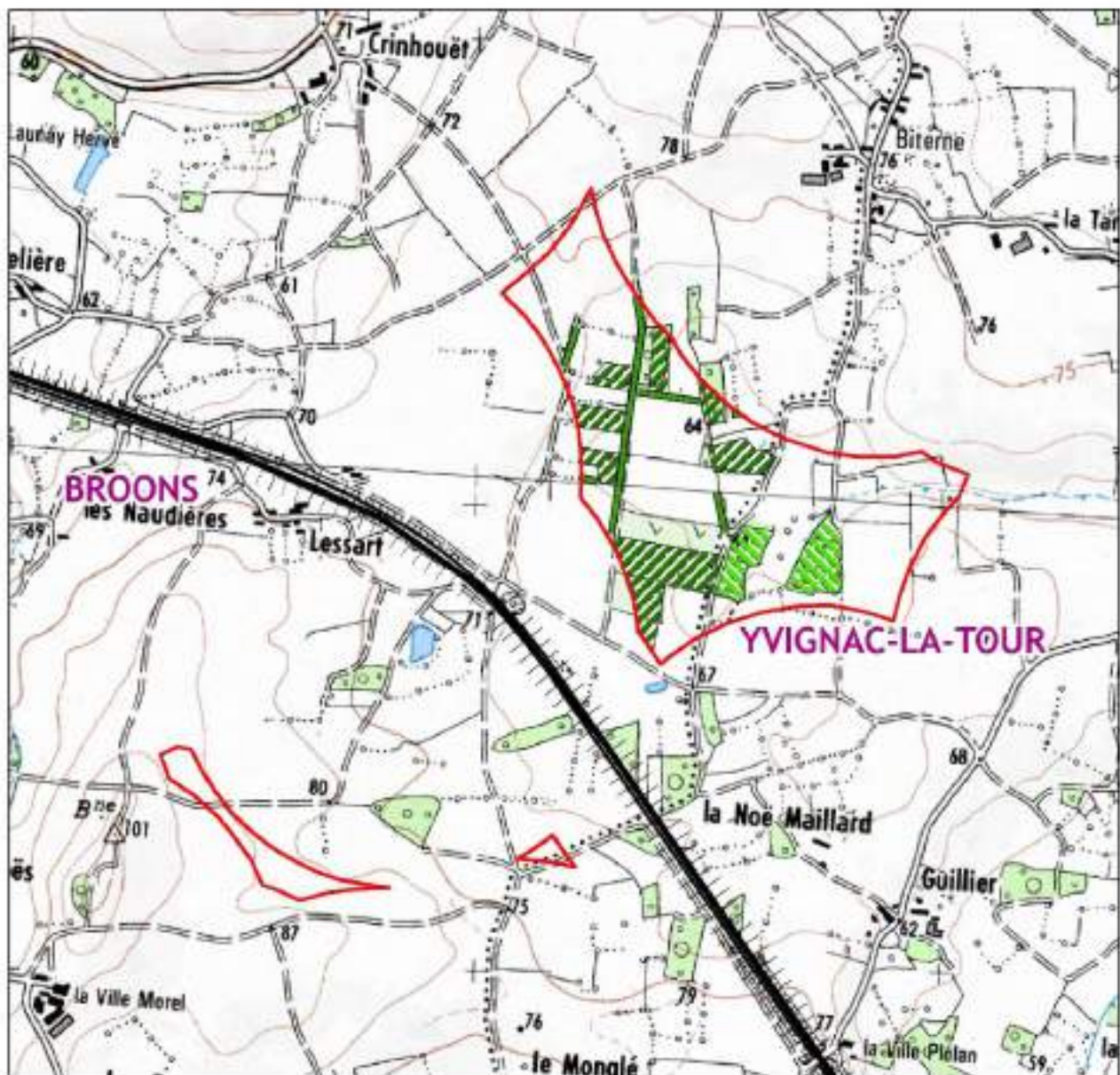
- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Périmètre intermédiaire 10km Périmètre rapproché 3km Périmètre immédiat | <p>Eléments touristiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Château ▲ Eglise ● Étang ■ jardin | <ul style="list-style-type: none"> ● Parc éolien d'Yvignac-la-Tour — Route nationales — Route départementale Ligne SNCF Rennes-Lamballes |
|--|---|--|

Carte 75 : Les éléments anthropiques à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire

V.5.5 La synthèse de l'analyse sur les éléments anthropiques et leurs sensibilités potentielles vis-à-vis du projet

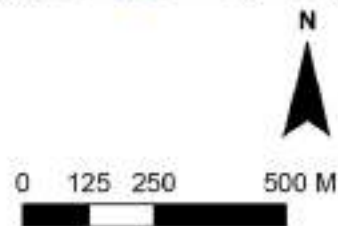
Thèmes	Périmètre d'étude éloigné	Périmètre d'étude intermédiaire	Périmètre d'étude rapproché
Lieux de vie	DINAN, principal pôle urbain concentrant près de 33 000 habitants. Ville située en surplomb de la vallée de la Rance à 17 km au nord. Le bourg d'Eréac présente des vues possibles à prendre en compte.	Les villages de Caulnes, Trédias, Mégrit, Trémeur, Broons sont situés en fond de vallée ou sur une butte. Les vues depuis les bourgs en direction du projet peuvent être masquées. Des vues possibles depuis les sorties de bourg sont à prendre en compte.	Habitat dispersé en hameaux et petites fermes isolées. Le bourg d'Yvignac-la-Tour est en point haut par rapport au site éolien. Enjeux moyens à forts à prendre en compte.
Sensibilités potentielles	Faible	Moyen	Moyen à fort
Tourisme	Dinan, pôle touristique majeur. Bécherel, site touristique insolite. Des châteaux et des parcs ouverts au public : Le château de Caradeuc et son parc paysager, le château de Couelan, le château de la Hunaudaye.	Jugon-les-Lacs, étang aménagé, label de qualité patrimoniale : petite cité de caractère. Voie verte, sentier de grande randonnée dans les vallées de la Rance et de la Rosette. Site de la retenue de Rophemel, ses sentiers et monuments historiques associés. Des vues lointaines vers le périmètre immédiat depuis le site du menhir de la Pierre Longue.	L'église d'Yvignac-la-Tour et sa tour emblématique, site touristique local. Le jardin de la Levrette à Yvignac-la-Tour, ouvert au public Chemins de randonnée balisés, axes de découverte du paysage immédiat.
Sensibilités potentielles	Faible	Faible	Moyen à fort
Infrastructures <i>Transport</i> <i>Éolien</i> <i>Autres</i>	RN176 en léger surplomb : vues ponctuelles dégagées vers le site. Parc éolien de Plestan (6 éoliennes) situé au nord-ouest. Antenne TDF de Bécherel.	RN12 : très fréquentée, des vues s'organisent en amont et en aval de Broons vers le projet. RD793 au nord, vues ouvertes vers le site en projet Parc éolien d'Yvignac, (4 éoliennes) situé au nord-est.	Voie ferrée encaissée entre les deux zones du périmètre immédiat. Routes de déserte locale aux vues dégagées. Bâtiments de la coopérative agricole de Broons à environ 1,5 km du périmètre immédiat. Pylône et château d'eau du Hameau du Fief des Écoliers situé en point haut comme point d'appel visuel.
Sensibilités potentielles	Faible	Faible	Moyen à fort

Tableau 46 : La synthèse de l'analyse sur les éléments anthropiques



Légende

-  Périmètre d'étude immédiat
-  Ligne SNCF Rennes-Lamballes
- Boisements**
-  EBC Broons
-  A protéger Yvignac
-  Haies protégées (PLU de Broons)



Carte 76 : Le périmètre d'étude immédiat

V.6 Le paysage du périmètre d'étude immédiat

Le périmètre d'étude immédiat se compose de deux secteurs situés au nord et au sud de la voie ferrée. Un large secteur nord, situé au nord de la voie ferrée, et un secteur sud composé de deux petites zones situées au sud de celle-ci.



Photo 60 : Les grands arbres sur la zone nord (périmètre d'étude immédiat)



Photo 61 : Le hameau de Lessart dont les façades des maisons sont orientées vers le sud (périmètre d'étude rapproché)

La zone située au nord de la voie ferrée a une altitude comprise entre 65 et 75 mètres environ. À l'est, un cours d'eau temporaire bordé de quelques arbres alimente les zones humides locales.

Les boisements sont nombreux sur le périmètre immédiat, ils s'intercalent avec des parcelles cultivées et des prairies parfois humides de petite taille. Ces parcelles sont souvent entourées de haies ou d'alignements d'arbres de haut jet. De ce fait, les vues lointaines sont limitées par la végétation vers le nord. Des chemins agricoles traversent la zone d'implantation potentielle du parc éolien selon un axe nord-sud. Certains sont bordés de haies ou d'alignements d'arbres.

Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont régies par un PLU. Des espaces boisés classés (EBC) et des haies protégées sont recensés sur la commune de Broons. Il conviendra de veiller à la préservation de l'ensemble de ces espaces boisés mis en évidence sur la Carte 76 : Le périmètre d'étude immédiat.

La zone située au sud est implantée sur une ondulation du relief à une altitude comprise entre 80 et 90 m, avec une orientation du relief nord-ouest/sud-est. De larges chemins agricoles traversent la zone d'implantation. Le hameau de Lessart, situé au nord, est peu exposé aux vues directes vers le site d'implantation du fait de l'orientation de la rue traversante et de la présence d'une haie filtrant les vues depuis les façades des maisons exposées au sud vers le site d'implantation potentielle du parc éolien. La zone comprend des parcelles cultivées de grande taille et un étang privé côté nord.



Photo 62 : La vue vers le sud à proximité du périmètre d'étude immédiat : vues lointaine et paysage de grande culture



Photo 63 : L'insertion de la voie ferrée



Photo 64 : Un étang privé au sud de la zone nord



Photo 65 : Un bel alignement d'arbres à préserver sur la zone nord



Photo 66 : Le bocage entourant une prairie sur la zone nord

Synthèse : il existe un fort contraste paysager entre les deux zones du périmètre immédiat, avec au nord un paysage bocager de petites parcelles aux vues limitées, et au sud un paysage de parcelles de grandes cultures aux vues larges. Globalement, la présence de haies et de bosquets est un atout à préserver qu'il faudra prendre en compte pour l'implantation des futurs aérogénérateurs.

V.7 L'évolution des paysages

L'évolution du paysage est le reflet de l'évolution des sociétés qui vivent sur un territoire donné. Pour mesurer ces évolutions, l'étude des cartes anciennes et des photographies aériennes, couplées à l'iconographie locale (cartes postales anciennes, représentations picturales) est nécessaire.

En comparant, sur un même territoire, la carte de Cassini, datant de la fin du XVIII^e siècle, à la carte d'état-major et à celle plus récente de l'IGN, fin 20^e siècle, il ressort un territoire en perpétuelle mutation. L'apparition d'infrastructures linéaires : telle la voie ferrée au XIX^e siècle produit de fortes mutations du paysage local et des pratiques de l'espace.

Le XX^e siècle verra la modernisation et la mécanisation de l'agriculture qui au fil des remembrements a conduit à un élargissement des parcelles en parallèle de l'élargissement de la maille bocagère puis à la dégradation des linéaires de haies.



Carte 77 : La carte de Cassini du XVIII^e siècle

L'étude de la **toponymie locale** peut renseigner d'anciennes pratiques et occupations du sol. Ainsi, les toponymes relatifs à des éléments de l'occupation du sol et à la végétation sont très courants dans la zone d'étude. Ils sont les témoins de la présence par le passé d'éléments de paysage aujourd'hui disparus : de landes, « la Lande », « la lande de Caulnes » de bois « la brousse », ou d'un arbre remarquable « le gros chêne ».



Carte 78 : La carte d'état-major du milieu du XIX^e siècle



Carte 79 : La carte IGN à 1/25 000^e du XXI^e siècle

À l'endroit du périmètre d'étude immédiat, sur la carte d'état-major la zone est nommée « la Lande de Broons ». Il n'y a plus trace de cette zone de lande qui est dédiée au pâturage extensif aujourd'hui ; néanmoins, des espèces végétales associées aux landes sont encore présentes en végétation basse dans les haies, tel l'ajonc.

Synthèse : le réseau bocager à l'échelle de la zone d'étude et les paysages cultivés à ragosses présentent plusieurs visages : un bocage aux haies dégradées et aux grandes parcelles, et un bocage relativement boisé à proximité des hameaux et des cours d'eau. Il conviendra de veiller à protéger, voire à renforcer, ces éléments de paysage à l'échelle du périmètre d'étude immédiat.

V.8 L'état initial patrimonial

V.8.1 Les sites archéologiques

Selon les informations transmises par la DRAC/SRA (Direction Régionale des Affaires Culturelles/Service Régional de l'Archéologie) :

- 14 sites archéologiques sont répertoriés sur le territoire communal de Broons, dont 1 est situé à proximité de la zone d'implantation potentielle située côté nord de la voie ferrée :

N° d'EA	Identification de l'EA	Lieu-dit carte IGN	Parcelle	Intérêt patrimonial	Servitudes
13	15121 / 22 020 0013 / BROONS / SUD DE CRINHOUE / Époque indéterminée / Enclos	SUD DE CRINHOUE	2001. ZH.126	1	

1 = Secteur soumis à l'application de la loi 2001-44, relative à l'archéologie préventive

- 29 sites archéologiques sont répertoriés sur le territoire communal d'Yvignac-la-Tour, dont 1 est situé au droit de la zone d'implantation potentielle située côté nord de la voie ferrée :

N° d'EA	Identification de l'EA	Lieu-dit carte IGN	Parcelle	Intérêt patrimonial	Servitudes
22	14092 / 22 391 0022 / YVIGNAC-LA-TOUR / LA TANAIS / Age du fer / Enclos		1997. E3.1058	1	

1 = Secteur soumis à l'application de la loi 2001-44, relative à l'archéologie préventive

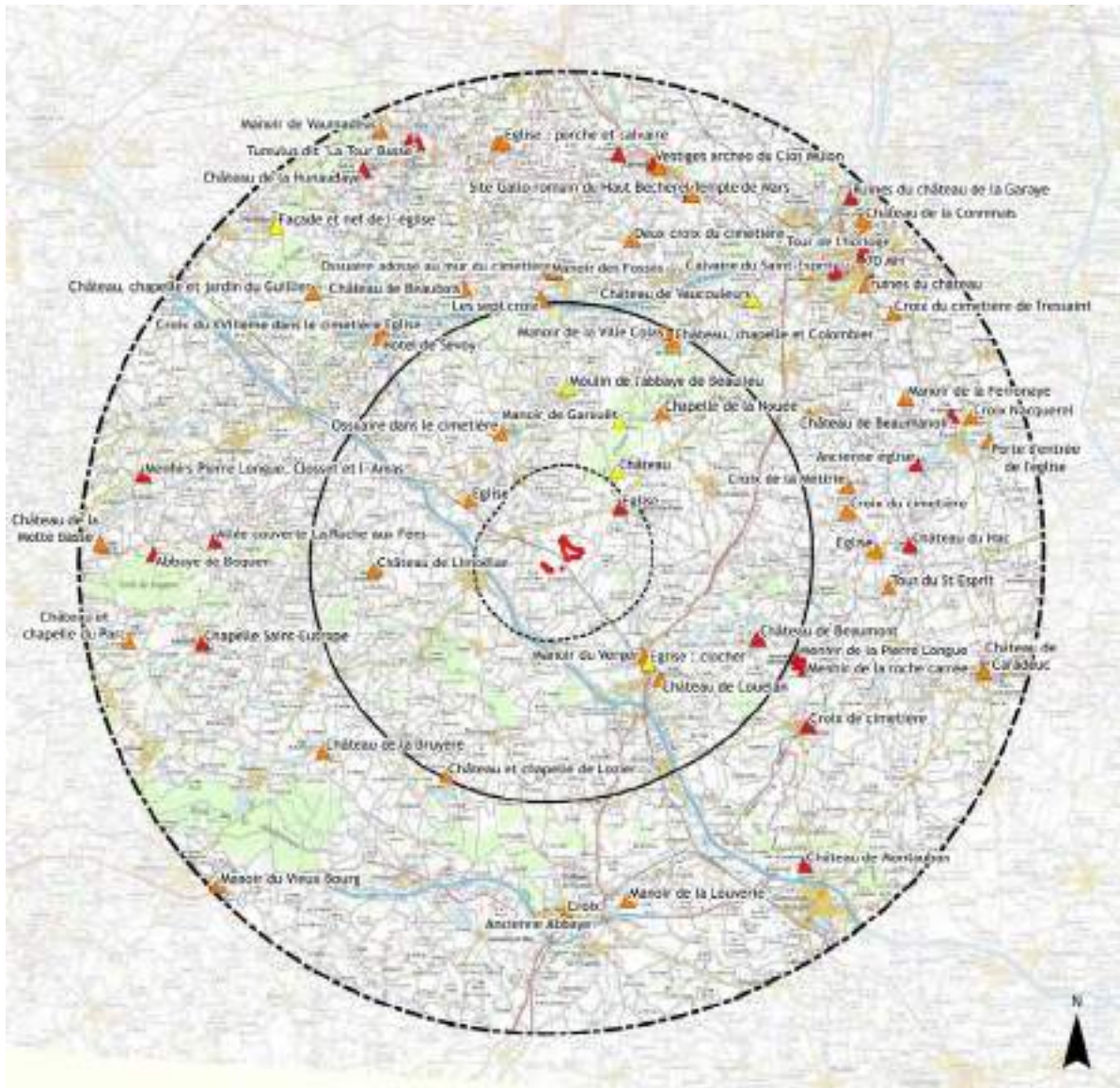
Compte tenu de la présence de sites archéologique à proximité de la zone d'implantation potentielle du parc éolien, la DRAC/SRA devra être saisie du présent dossier, conformément aux modalités prévues au Code du patrimoine, Livre V. La DRAC/SRA pourra prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux. À l'issue de cette phase de diagnostic, il pourra être prescrit la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation des vestiges identifiés.

Synthèse : 2 sites archéologiques sont présents sur le périmètre d'étude immédiat du projet de parc éolien. La DRAC/SRA devra être saisie du présent dossier et pourra prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux, puis la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation des vestiges identifiés.

V.8.2 Les Monuments Historiques

V.8.2.1 La méthodologie d'évaluation de la sensibilité des monuments historiques

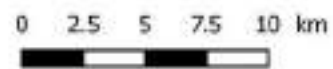
Une grille d'évaluation de la sensibilité des Monuments Historiques vis-à-vis de l'implantation potentielle d'éoliennes au sein du périmètre d'étude immédiat permet de faire ressortir les monuments les plus exposés et présentant donc les enjeux les plus importants à prendre en compte. Leur sensibilité théorique est estimée grâce à une analyse multicritère. Plus la note est élevée, plus le Monument Historique est considéré comme potentiellement sensible vis-à-vis du projet.



Légende

Monuments protégés potentiellement sensibles

- ▲ Classé
- ▲ Inscrit
- ▲ Partiellement Inscrit
- Périmètre éloigné 20km
- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat



Carte 80 : Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre d'étude éloigné

Pour faciliter la lecture de cette carte, chaque Monument Historique est repéré par un symbole, qui permet d'identifier aisément de quel élément il s'agit grâce au tableau répertoriant ces derniers. Pour les Monuments Historiques situés à très grande proximité les uns des autres, voire au même emplacement, un seul et même symbole permet leur localisation géographique sur la carte.

Les critères d'évaluation :

1. Distance entre le Monument Historique et le site de projet / 4 points :
 - Monument Historique situé dans le périmètre d'étude rapproché (4 points),
 - Monument Historique situé dans le périmètre d'étude intermédiaire (2 points),
 - Monument Historique situé dans le périmètre d'étude éloigné (0 point) ;
2. Visibilité (indique si le Monument Historique est situé en zone de visibilité théorique) / 2 points :
 - au moins une éolienne sera visible en totalité (2 points),
 - au moins une éolienne sera visible pour son mât (1 point),
 - aucune éolienne ne sera visible (0 point) ;
3. Intérêt patrimonial : indique l'intérêt du Monument Historique en fonction de son classement / 2 points :
 - Monument Historique classé (2 points),
 - Monument Historique inscrit (1 point) ;
3. Situation topographique : le Monument Historique est-il situé en vallée (moins visible et donc moins exposé) ou en situation de plateau (plus visible et donc plus exposé), etc. / 2 points :
 - situation en plateau (2 points),
 - situation intermédiaire (1 point),
 - situation en vallée (0 point) ;
4. Environnement immédiat : indique si le Monument Historique est isolé ou entouré d'éléments / 2 points :
 - espace ouvert / paysages ouverts (2 points),
 - bocage / paysages semi-ouverts (1 point),
 - végétation ou habitat dense / paysages fermés (0 point) ;
5. Hauteur du Monument Historique / 2 points :
 - hauteur > 6 m (2 points),
 - 2 m < Hauteur < 6 m (1 point),
 - 0 m < Hauteur < 2 m (0 point) ;
6. Hauteur accessible depuis le Monument Historique offrant potentiellement des visions lointaines / 2 points :
 - plus de 2 étages (> 6 m) (2 points),
 - 1 ou 2 étages (2 – 6 m) (1 point),
 - Intérêt au sol (0 point) ;
7. Ouverture au public du Monument Historique / 2 points :
 - accueil du public (2 points),
 - usage privé uniquement (1 point).

Cette évaluation multicritères permet d'obtenir une graduation différenciant les Monuments Historiques présentant plus ou moins de sensibilité vis-à-vis du projet. Se distinguent ainsi les édifices jugés comme potentiellement sensibles, ou au contraire peu sensibles vis-à-vis du projet.

L'ensemble des Monuments Historiques considérés comme potentiellement sensibles font ensuite l'objet d'une étude spécifique afin d'évaluer les éventuels impacts liés aux éoliennes envisagées.

La carte suivante présente l'ensemble des Monuments Historiques répertoriés dans le périmètre d'étude éloigné, en distinguant ceux qui sont jugés comme :

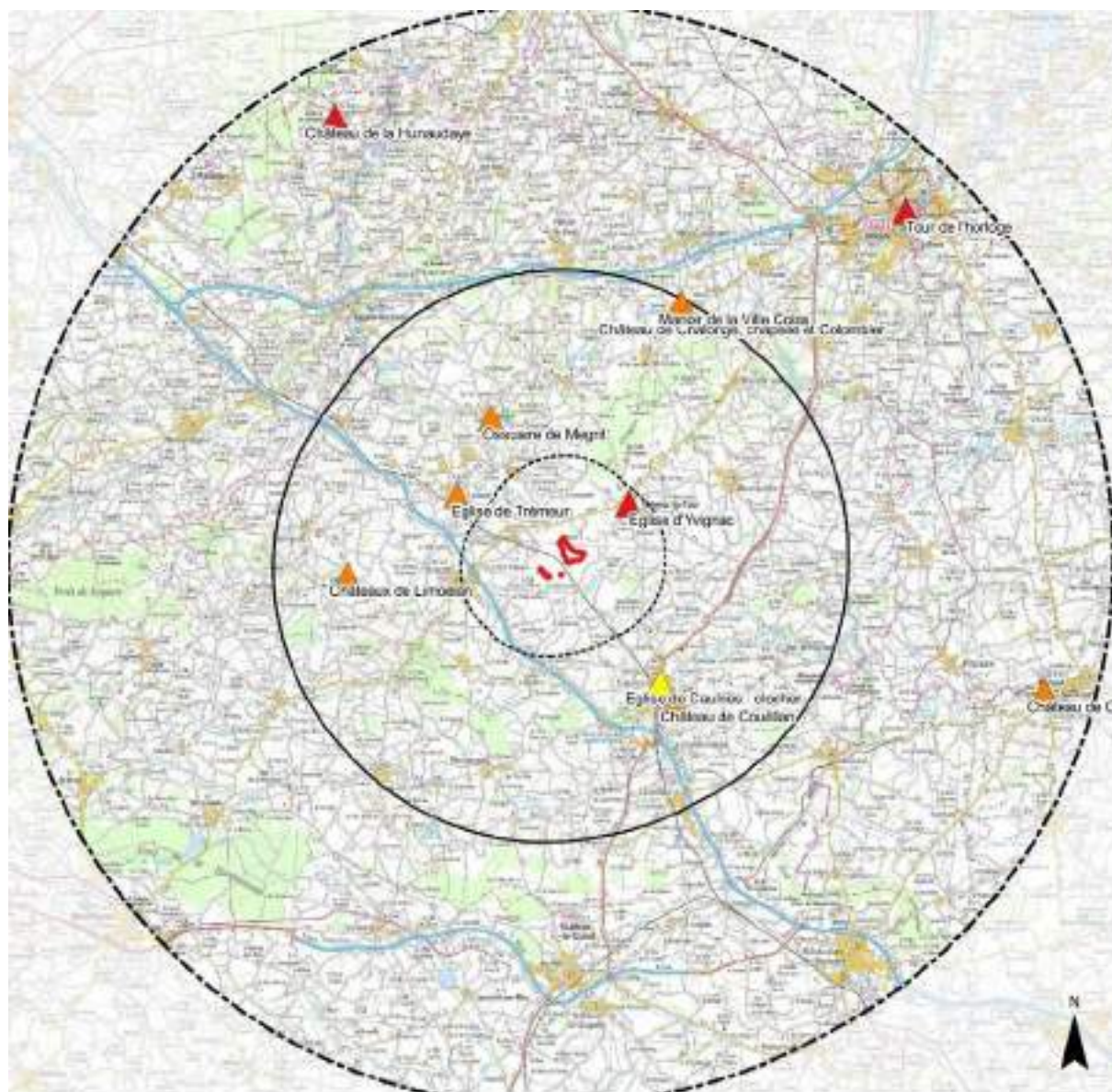
- potentiellement sensibles vis-à-vis du projet de parc éolien de Biterne Sud (note de sensibilité supérieure ou égale à 10/20) ;
- peu sensibles vis-à-vis de celui-ci.

Commune	Monument	Protection	Distance	Éloignement	Intérêt patrimonial	Situation topographique	Environnement immédiat	Hauteur	Hauteur accessible	Ouverture au public	TOTAL
BOURSEUL	Croix du cimetière	Inscrit	17 km	0	1	2	0	1	0	2	6
BOURSEUL	Château de Beaubois	Inscrit	12 km	0	1	2	1	2	0	1	7
BOURSEUL	Eglise : porche et calvaire	Inscrit	17 km	0	1	2	0	2	0	2	7
CALORGUEN	Manoir de la Ferronaye	Inscrit	15 km	0	1	0	1	2	2	1	7
CAULNES	Manoir du Verger	Inscrit	4,8 km	3	1	2	0	2	0	1	9
CAULNES	Eglise : clocher	Partiellement Inscrit	5 km	3	2	0	2	0	2	1	10
CORSEUL	Vestiges gallo-romains de Monterfil	Inscrit	15 km	0	1	2	0	0	0	2	5
CORSEUL	Vestiges archéo du Clos Mulon	Classé	15 km	0	2	2	0	1	0	2	7
CORSEUL	Restes du château de Montafilant	Classé	16 km	0	2	0	0	2	2	1	7
CORSEUL	Temple de Mars	Classé	15 km	0	2	2	2	1	0	2	9
CORSEUL	Site Gallo-romain du Haut Becherel	Inscrit	15 km	0	2	2	2	1	0	2	9
DINAN	Tour de l'Horloge	Classé	18 km	0	2	1	0	2	4	2	11
DINAN	70 monuments historiques	Classé et Inscrit	18 km	0	2	0	0	1	4	2	9
EVRAIN	Croix Nacquerel, avenue de la Mottay	Inscrit	18 km	0	1	0	1	1	0	2	5
EVRAIN	Château de Beaumanoir	Classé	17 km	0	2	0	0	2	2	2	8
GUITTE	Menhir de la Pierre Longue	Classé	10,5 km	0	2	2	1	1	0	2	8
GUITTE	Château de Couëlan	Inscrit	6 km	3	1	1	1	2	2	0	10
GUITTE	Château de BEAUMONT	Classé	8 km	3	2	0	0	2	2	0	9
JUGON-LES-LACS	Croix du XVIIIème dans le cimetière	Inscrit	11 km	0	1	0	0	1	0	2	4
JUGON-LES-LACS	Eglise	Inscrit	11 km	0	1	0	0	2	0	2	5
JUGON-LES-LACS	Hotel de Sevoy	Inscrit	11 km	0	1	0	0	2	0	2	5
LANGOURLA	Chapelle Saint-Eutrope	Classé	15 km	0	2	2	0	2	0	2	8
LANGUEDIAS	Moulin de l'abbaye de Beaulieu	Partiellement Inscrit	6 km	3	1	0	1	1	0	1	7
LANVALLAY	Croix du cimetière de Tressaint	Inscrit	17km	0	1	0	1	1	0	2	5
LE CROUAIS	Manoir de la Louverie	Inscrit	14 km	0	1	2	1	2	2	1	9
LE GOURAY	Château de la Motte Basse	Inscrit	19km	0	1	2	1	1	2	1	8
LE QUIOU	Château du Hac	Classé	14 km	0	2	0	1	2	2	2	9
LEHON	Calvaire du Saint-Esprit	Classé	16 km	0	2	2	0	2	0	2	8
LEHON	ruines du château	Inscrit	17 km	0	1	0	1	2	2	2	8
LEHON	Ancien prieuré de Saint-Magloire	Classé	17 km	0	2	0	1	2	2	2	9
MEDREAC	Quatre alignements mégalithiques	Classé	10,5 km	0	2	2	1	0	0	2	7
MEDREAC	Menhir de la pierre carrée	Classé	10,5 km	0	2	2	1	0	0	2	7
MEDREAC	Menhir dit du Chénot	Classé	10,5 km	0	2	2	1	0	0	2	7
MEDREAC	Croix de cimetière	Classé	12 km	0	2	1	1	0	0	2	6
MEGRIT	Ossuaire dans le cimetière	Inscrit	5 km	3	1	2	1	0	1	2	10
MERDRIGNAC	Manoir du Vieux Bourg	Inscrit	19 km	0	1	2	0	2	2	2	9
MONTAUBAN DE BRETAGNE	Château de Montauban	Classé	16 km	0	2	2	0	1	2	2	9
PLEDELIAC	Château, chapelle et jardin du Guillier	Inscrit	15 km	0	1	0	1	2	2	1	7
PLEDELIAC	Façade et nef de l'église	Partiellement Inscrit	18 km	0	1	2	0	2	0	2	7
PLEDELIAC	Château de la Hunaudaye	Classé	17 km	0	2	2	1	2	4	2	13
PLELAN-LE-PETIT	Ossuaire adossé au mur du cimetière	Inscrit	11,5 km	0	1	2	0	1	0	2	6

Commune	Monument	Protection	Distance	Éloignement	Intérêt patrimonial	Situation topographique	Environnement immédiat	Hauteur	Hauteur accessible	Ouverture au public	TOTAL
PLELAN-LE-PETIT	Manoir des Fossés	Inscrit	11,5 km	0	1	0	1	2	2	1	7
PLELAN-LE-PETIT	Les sept croix	Inscrit	10 km	3	1	2	1	0	0	2	9
PLENEE-JUGON	Menhirs Pierre Longue, Closset et l'Amas	Classé	17 km	0	2	2	1	0	0	1	6
PLENEE-JUGON	Allée couverte La Roche aux Fées	Classé	14 km	0	2	2	0	1	0	2	7
PLENEE-JUGON	Abbaye de Boquen	Classé	17 km	0	2	2	0	2	0	1	7
PLEVEN	Mottes féodales dites "Bourgs Heusas"	Classé	18 km	0	2	2	1	1	0	2	8
PLEVEN	Manoir de Vaumadeuc	Inscrit	19 km	0	1	2	1	1	2	1	8
PLOREC-SUR-ARGUENON	Tumulus dit "La Tour Basse"	Classé	18 km	0	2	0	1	1	0	2	6
PLOUASNE	Tour du St Esprit	inscrit	13 km	0	1	2	1	1	0	1	6
PLOUASNE	Château de Caradeuc	Inscrit	18 km	0	1	2	1	2	2	2	10
PLUMAUGAT	Château et chapelle de Lozier	Inscrit	10 km	3	1	0	1	1	2	1	9
SAINT MEEN LE GRAND	Croix	Inscrit	14 km	0	1	2	0	1	0	2	6
SAINT MEEN LE GRAND	Ancienne Abbaye	Classé	14 km	0	2	2	0	2	0	2	8
SAINT THUAL	Château de Tourdelain	Inscrit	20 km	0	1	2	1	2	2	1	9
SAINT-ANDRE-DES-EAUX	Ancienne église	Classé	15 km	0	2	0	1	2	0	2	7
SAINT-JACUT-DU-MENE	Château et chapelle du Parc	Inscrit	18 km	0	1	2	1	1	0	1	6
SAINT-JUDOCE	Porte d'entrée de l'église	Inscrit	18 km	0	1	0	1	1	0	2	5
SAINT-JUVAT	Croix du cimetière	Inscrit	12 km	0	1	0	0	0	0	2	3
SAINT-JUVAT	Croix de la Mettrie	Inscrit	11,8 km	0	1	1	1	0	2		5
SAINT-LAUNEUC	Château et chapelle de la Bruyère	Inscrit	12,5 km	0	1	2	1	2	2	1	9
SAINT-MAUDEZ	Deux croix du cimetière	Inscrit	13 km	0	1	2	0	1	0	2	6
SEVIGNAC	Château de Limoëlan	Inscrit	7 km	3	1	2	1	2	2	1	12
TADEN	Ruines du château de la Garaye	Classé	19 km	0	2	0	1	2	0	1	6
TADEN	Château de la Conninais	Inscrit	19 km	0	1	2	0	2	2	1	8
TREBEDAN	Château, chapelle et Colombier	Inscrit	10 km	3	1	2	1	2	1	1	11
TREBEDAN	Manoir de la Ville Colas	Inscrit	10 km	3	1	2	2	2	1	1	12
TREFUMEL	Eglise	Inscrit	12,5 km	0	1	0	1	2	0	2	6
TRELIVAN	Château de Vaucouleurs	Partiellement Inscrit	13 km	0	1	2	1	2	0	1	7
TREMEUR	Eglise	Inscrit	4 km	3	1	1	1	2	0	2	10
TREVRON	Château de Chalonge	Inscrit	11,5 km	0	1	0	1	2	2	1	7
YVIGNAC-LA-TOUR	Château	Partiellement Inscrit	3,5 km	3	1	2	0	1	0	1	8
YVIGNAC-LA-TOUR	Manoir de Garouët	Partiellement Inscrit	3,7 km	3	1	2	0	1	0	1	8
YVIGNAC-LA-TOUR	Eglise	Classé	2,4 km	6	1	2	0	2	0	2	13
YVIGNAC-LA-TOUR	Chapelle de la Nouée	Inscrit	6,7 km	2	1	1	1	0	0	1	6

Tableau 47 : Le tableau de sélection des monuments historiques potentiellement sensibles à l'échelle du périmètre d'étude éloigné

Une carte est ensuite présentée, avec uniquement les Monuments Historiques considérés comme potentiellement sensibles (Cf. page 319).



Légende

Monuments protégés potentiellement sensibles

- ▲ Classé
- ▲ Inscrit
- ▲ Partiellement Inscrit
- Périmètre éloigné 20km
- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat



Carte 81 : Les Monuments Historiques potentiellement sensibles

Périmètre d'étude	Numéro Cf.	Commune	Monument	Protection	Distance	Sensibilité potentielle
PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ						
Rapproché	1	YVIGNAC-LA-TOUR	Église	Classé	2,4 km	13
PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE						
Intermédiaire	2	TREMEUR	Église	Inscrit	4 km	10
Intermédiaire	3	CAULNES	Manoir du Verger	Inscrit	4,8 km	14
Intermédiaire	4	CAULNES	Église : clocher	Partiellement Inscrit	5 km	10
Intermédiaire	5	GUITTE	Château de Couëlan	Inscrit	6 km	10
Intermédiaire	15	SEVIGNAC	Château de Limoëlan	Inscrit	7 km	11
Intermédiaire	6	GUITTE	Château de Beaumont	Classé	8 km	10
Intermédiaire	7	TREBEDAN	Château, chapelle et Colombier	Inscrit	10 km	11
Intermédiaire	8	TREBEDAN	Manoir de la Ville Colas	Inscrit	10 km	11
PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ						
Éloigné	9	GUITTE	Menhir de la Pierre Longue	Classé	10,5 km	10
Éloigné	10	BOURSEUL	Château de Beaubois	Inscrit	12 km	14
Éloigné	11	TRELIVAN	Château de Vaucouleurs	Partiellement Inscrit	13 km	11
Éloigné	12	LE QUIOU	Château du Hac	Classé	14 km	12
Éloigné	13	PLEDELIAC	Château de la Hunaudaye	Classé	17 km	13
Éloigné	16	DINAN	Tour de l'horloge	Classé	18 km	14
Éloigné	14	PLOUASNE	Château de Caradec	Inscrit	18 km	10

Tableau 48 : Les Monuments Historiques potentiellement sensibles

V.8.2.2 Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre d'étude éloigné

À l'échelle du périmètre d'étude éloigné, trois Monuments Historiques potentiellement sensibles sont identifiés. Ils sont rappelés dans le tableau suivant.

Département	Commune	Monument	Type de protection	Distance au site d'implantation	Note de la sensibilité potentielle
22	PLEDELIAC	Château de la Hunaudaye	Classé	17 km	13
22	DINAN	Tour de l'horloge	Classé	18 km	14
22	PLOUASNE	Château de Caradeuc	Inscrit	18 km	10

Tableau 49 : Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre d'étude éloigné

Les photos suivantes illustrent bien le potentiel historique local présent à l'échelle du périmètre d'étude éloigné.



Photo 67 : Le château de la Hunaudaye



Photo 68 : La Tour de l'horloge à Dinan



Photo 69 : Le château de Caradeuc

V.8.2.3 Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire

À l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire, six Monuments Historiques potentiellement sensibles sont identifiés. Ils sont rappelés dans le tableau suivant.

Département	Commune	Monument	Type de protection	Distance au site d'implantation	Note de la sensibilité potentielle
22	TREMEUR	Église	Inscrit	4 km	10
22	CAULNES	Église : clocher	Partiellement Inscrit	5 km	10
22	GUITTE	Château de Couëllan	Inscrit	6 km	10
22	SEVIGNAC	Châteaux de Limoëlan	Inscrit	7 km	11
22	TREBEDAN	Manoir de la Ville Colas	Inscrit	10 km	11
22	TREBEDAN	Château de Chalonge, chapelle et Colombier	Inscrit	10 km	11

Tableau 50 : Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire

Les photos suivantes illustrent bien le potentiel historique local présent à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire.



Photo 70 : L'église de Trémeur



Photo 71 : L'église de Caulnes



Photo 72 : Le château de Couëllan



Photo 73 : Château de Chalonge à Trébedan



Photo 74 : Le manoir de la Ville-Colas

V.8.2.4 Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre d'étude rapproché

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché, un seul monument historique protégé est recensé.

Département	Numéro Cf. carte	Commune	Monument	Type de protection	Distance au site d'implantation	Sensibilité potentielle
22	1	YVIGNAC-LA-TOUR	Église	Classé	2,4 km	13

L'église d'Yvignac-la-Tour

L'église d'Yvignac-la-Tour, classée en 1889, est située à environ 2,4 km du site éolien en projet. Elle s'insère au centre du village, structuré en étoile. Située sur une butte en limite nord du bassin d'Evran, la situation topographique de l'édifice en fait un point de repère remarquable dans le paysage du bassin d'Evran. Celui-ci est observable depuis de nombreuses routes aux alentours et sur les points hauts dégagés en rebord de plateau. Depuis le sud et l'ouest, il s'inscrit dans le même cône de vue que le parc éolien d'Yvignac.

Cette situation géographique et la forte reconnaissance du monument lui donnent un caractère emblématique.



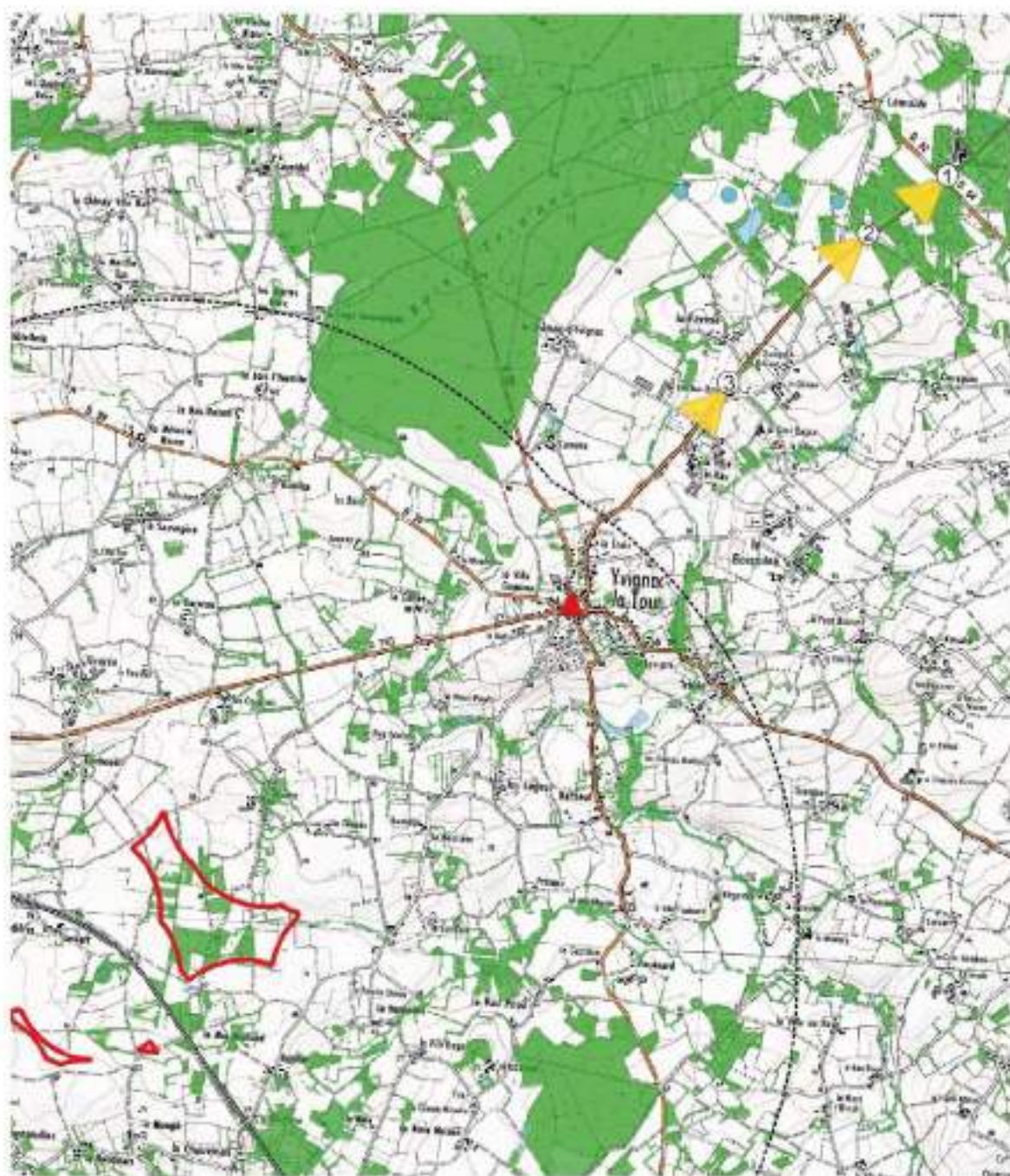
Photo 75 : Le zoom sur la silhouette du bourg d'Yvignac depuis la RD793 au nord du bourg



Photo 76 : L'église d'Yvignac-la-Tour

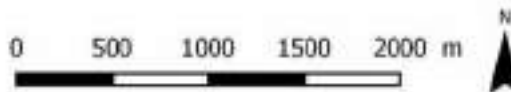
Les vues depuis le pied de l'église vers le site éolien en projet ne sont pas possibles car stoppées par la présence du bâti en vues proches.

Pour analyser la perception depuis les axes de circulation, le point de vue de l'observateur en déplacement est le plus pertinent. Les photos qui suivent permettent de simuler la découverte de la Tour de l'église d'Yvignac-la-Tour depuis la RD793. Elles sont référencées sur l'itinéraire présenté sur la carte ci-après.



Légende

-  Eglise d'Yvignac-la-Tour
-  Perception depuis la RD 793
-  Périmètre rapproché 3km
-  Périmètre immédiat
-  Végétation masquant les vues
-  Parc éolien d'Yvignac en activité
-  Photos associées



Carte 82 : La perception de la Tour de l'église d'Yvignac-la-Tour depuis la route départementale 793 (RD793)



La D793 est l'axe de découverte de la Tour de l'église d'Yvignac le plus sensible vis-à-vis du parc éolien en projet puisque celui-ci s'inscrit quasiment dans son champ visuel. Cependant, le relief et la végétation le long de cet itinéraire font que la perception sur la silhouette de la Tour depuis cette route apparaît ponctuelle.

- 1 Depuis l'intersection des RD793 et RD64, située à plus de 3 km au nord du bourg d'Yvignac-la-Tour, les vues sont masquées par des boisements denses. Ce type de vues fermées est assez représentatif des perceptions possibles depuis l'unité paysagère de bocage dense sur collines, où les visions sont courtes, limitées à la fois par les jeux du relief et la végétation.
- 2 À l'orée du boisement, en rebord du massif du Hinglé-lès-Granits, se découvre pour la première fois, sur l'itinéraire de la D793, la Tour d'Yvignac. Celle-ci apparaît à gauche de l'axe de la route. Depuis ce point de vue, la colline sur laquelle est bâti village d'Yvignac-la-Tour est mise en relief par un horizon lointain marqué par la présence des collines de Bécherel situées au sud-est de la route. En poursuivant l'itinéraire vers Yvignac-la-Tour, les vues sont rapidement cadrées par des boisements visibles en arrière-plan de la vue 2.
- 3 Ce n'est que plus loin, à la hauteur du lieu-dit la Ville-ès-Anges que se redécouvre la Tour de l'église, qui s'inscrit cette fois au-dessus de la ligne d'horizon formée par les collines de Bécherel.

À l'arrivée en périphérie du bourg d'Yvignac-la-tour, la Tour de l'église s'efface derrière le bâti dense.

Ainsi, les perceptions du clocher de l'église d'Yvignac-la-Tour sont ponctuelles depuis la RD793. Toutefois, les enjeux depuis cet axe de découverte sont forts car le périmètre immédiat du projet s'inscrit en arrière-plan dans l'axe de la route. Une superposition visuelle entre le clocher, monument historique classé et identitaire et le parc éolien en projet est possible.

Synthèse : l'enjeu concernant ce monument historique est jugé fort. Sa sensibilité potentielle vis-à-vis du parc éolien est jugée forte.

V.8.3 Les sites Classés et Inscrits

Les sites Classés et Inscrits sont définis comme des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national. Ce sont des paysages et des éléments de paysage remarquables et reconnus dont il est souhaitable de conserver les vestiges ou la mémoire pour les événements qui s'y sont déroulés.

Il n'y a pas de site Classé ou Inscrit dans le périmètre d'étude rapproché. Le site le plus proche concerne la retenue artificielle de Rophemel et ses abords, situé à plus de 7 km du périmètre d'étude immédiat.

Nom	Niveau de protection	Périmètre d'étude	Distance au périmètre immédiat	Contexte local	Sensibilité potentielle
PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉ					
Aucun site protégé, il n'y a donc pas d'enjeu					
PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE					
Retenue artificielle de Rophemel et ses abords	Inscrit	Intermédiaire	7 km	Vallée et flanc de vallée de la Rance	Nulle
Château de Beaumont et ses abords	Classé	Intermédiaire	8 km	Fond de vallée	Nulle
Le rocher de Guenroc (ponctuel)	Classé	Intermédiaire	9 km	Au sein du village de Guenroc-panorama	Faible
PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ					
Manoir de Vaumadeuc et ses abords	Classé et Inscrit	Éloigné	19 km	Rebord de plateau – parc intime vues fermées	Nulle
Château du Chêne-Ferron et ses abords	Classé	Éloigné	16 km	Flanc de vallée de la Rance	Nulle
Estuaire de la Rance	Classé et Inscrit	Éloigné	18,5 km	Fond et flancs de vallée de la Rance	Nulle
Le Jerzual et le petit fort (ponctuel)	Classé	Éloigné	18 km	Au sein du centre historique de	Nulle

Nom	Niveau de protection	Périmètre d'étude	Distance au périmètre immédiat	Contexte local	Sensibilité potentielle
				Dinan, flanc de vallée de la Rance	
Site du vieux Dinan (ponctuel)	Classé	Éloigné	17,5 km	Au sein du centre historique de Dinan, flanc de vallée de la Rance	Nulle
Parc du château de Caradeuc	Classé	Éloigné	17,5 km	Rebord de plateau, panorama	Faible

Tableau 51 : Les sites Classés et Inscrits



Photo 77 : Le rocher de Guenroc



Photo 78 : La retenue d'eau de Rophemel et ses abords



Photo 79 : Le château de Beaumont et ses abords



Photo 80 : Le château de Caradeuc et son parc paysager

V.8.3.1 Les sites potentiellement sensibles

Nom	Niveau de protection	Périmètre d'étude	Distance au périmètre d'étude immédiat	Contexte local	Sensibilité potentielle
Parc du château de Caradeuc	Classé	Éloigné	17,5 km	Rebord de plateau, parc paysager	faible
Le rocher de Guenroc (ponctuel)	Classé	Intermédiaire	9 km	Au sein du village de Guenroc - panorama	faible

Tableau 52 : Les sites potentiellement sensibles

Le **château de Caradeuc**, situé sur la commune de Bécherel est surnommé le Versailles Breton. Il s'inscrit dans un parc paysager de 37 hectares sur le mont Affilain, culminant à 187 mètres d'altitude. Le paysage extérieur au parc est mis en scène, notamment depuis la terrasse nord du château. Depuis ce point de vue, les vues très lointaines vers le nord-ouest sont cadrées par des boisements en vues proches qui rendent impossibles les vues vers le périmètre d'étude immédiat situé à plus de 17 km à l'ouest. Les vues ne sont a priori pas possibles depuis ce point de vue clé du parc paysager. Cette analyse sera complétée dans la partie impact de l'étude.

Le parc, inscrit à l'inventaire et classé Jardin Remarquable, est ouvert au public deux mois dans l'année, les mois de juillet et août. Le château ne se visite pas.

Un site internet est dédié à ce parc : www.caradeuc.com. **La sensibilité de ce site par rapport au projet éolien est jugée faible.**

Le **rocher de Guenroc** est situé dans le bourg du village. C'est un rocher de quartz blanc surmonté d'une croix. Il constituait certainement un lieu de culte Celte. Les vues sont fermées à la hauteur du rocher et ne permettent pas de vue vers le périmètre immédiat. Il est possible de monter sur le rocher et d'observer le panorama. Les perceptions seront précisées dans la partie impact du projet. **La sensibilité de ce site par rapport au projet éolien est jugée faible.**

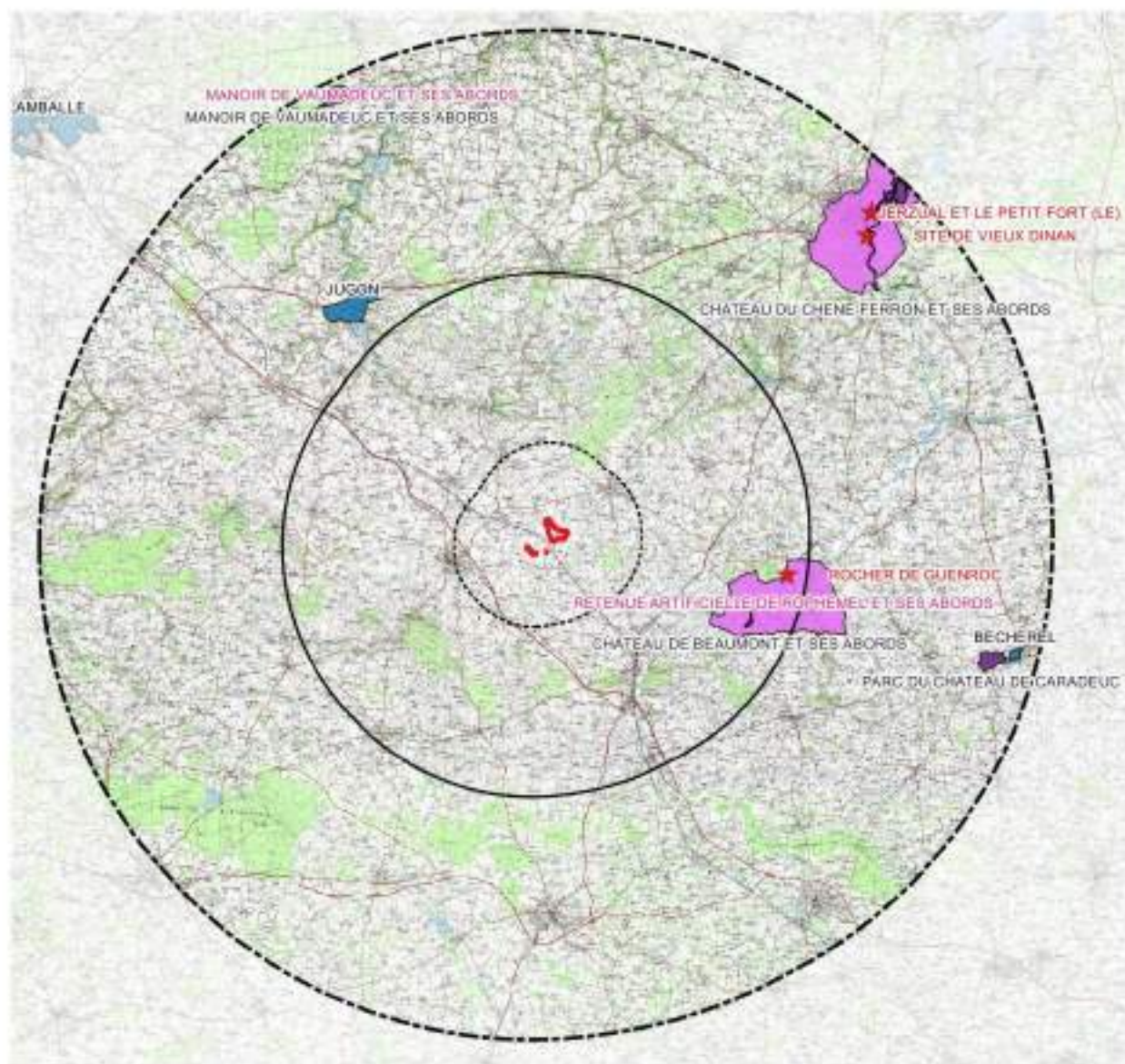
V.8.3.2 Les autres sites présents dans le périmètre intermédiaire

Le **château de Beaumont** est situé sur la commune de Guitté. Il prend place sur un versant boisé de la Rance à 8 km du périmètre d'étude immédiat. Le château se découvre en vue proche depuis le sud. Sa façade nord donne sur la vallée de la Rance. Les vues vers le périmètre immédiat ne sont pas possibles depuis ce site. **La sensibilité de ce site par rapport au projet éolien est jugée nulle.**

La **retenue de Rophemel et ses abords**. Le barrage de Rophemel s'inscrit dans la vallée de la Rance. La vallée est particulièrement large et profonde sur ce secteur. Les vues en surplomb de la vallée sont très intéressantes et sont limitées, pour les vues intermédiaires, par le relief et les boisements. Des chemins de randonnée permettent de découvrir le site du barrage. Les vues vers le site éolien en projet ne sont pas possibles depuis le fond de vallée et les versants boisés car contraintes par le relief. En situation de rebord de plateau, les vues lointaines depuis le site inscrit ne sont pas possibles puisque stoppées par la présence de haies bocagères en vue proches à intermédiaires. **La sensibilité de ce site par rapport au projet éolien est jugée nulle.**



Photo 81 : La vallée de la Rance à Guenroc : site inscrit de la retenue de Rophemel et de ses abords



Légende

- Périmètre éloigné : 20km
- Périmètre intermédiaire : 10km
- Périmètre rapproché : 3km
- Périmètre immédiat

- Sites classés ponctuels
- Sites inscrits ponctuels
- ZPPAUP/AVAP
- sites inscrits
- sites classés



Carte 83 : Les sites classés et inscrits, les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine

V.8.4 Les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine

La commune de Bécherel, située dans le périmètre d'étude éloigné, a créé une ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager) datant du 2 juillet 1993. Bécherel, située sur l'un de points les plus hauts du périmètre d'étude éloigné, impose sa silhouette de toute la hauteur du relief. Le bourg de Bécherel est construit autour d'un château médiéval perché dont il ne reste que des vestiges des remparts et du donjon. Le bourg domine très largement son environnement. La topographie des lieux fait du village de Bécherel un point culminant du paysage du périmètre d'étude éloigné qu'il est important de prendre en compte. Toutefois son éloignement notable (environ 19,5 km) vis-à-vis du projet, permet d'identifier **peu de sensibilités potentielles par rapport au projet.**

En septembre 2015, la commune de Jugon-les-Lacs, située dans le périmètre d'étude éloigné, a lancé un appel à candidature en vue d'une mise en concurrence sur références dans le cadre de la révision du dossier de ZPPAUP pour une transformation en AVAP (aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine). Cette étude a pour but de promouvoir la mise en valeur des parties de son territoire qui présentent un intérêt culturel, architectural, urbain, paysager, historique ou archéologique, par la prise en compte de son patrimoine bâti et des espaces attenants. De par la topographie encaissée des lieux et son éloignement vis-à-vis du projet, **il y a peu ou pas de sensibilités potentielles par rapport au projet.**

V.8.5 Le petit patrimoine

Le petit patrimoine peut se définir comme étant l'ensemble des biens culturels matériels et immatériels ainsi que naturels transmis entre les générations en milieu rural.

À l'échelle du périmètre intermédiaire, dans les vallées, est présent un patrimoine lié à l'eau : anciens moulins (Sévignac, Lanrelas), biefs.

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché, une chapelle, de nombreux calvaires et croix de chemin en granit ponctuent le territoire rural, en limite de bourg mais aussi dans l'espace agricole. Quelques puits sont encore visibles dans les hameaux.



Photo 82 : La chapelle de Leslians, dite aussi des Noës.
Le périmètre d'étude immédiat s'inscrit à 700 m en arrière du bâtiment



Photo 83 : La croix de chemin à Yvignac-la-Tour



Photo 84 : Le calvaire de Guitté



Photo 85 : La croix de chemin le long de la RD793 à Broons



Photo 86 : Une mare en périphérie du périmètre d'étude immédiat



Photo 87 : Une haie à ragosses émondées

À l'échelle du périmètre d'étude rapproché, les mares font partie du petit patrimoine et doivent être protégées au même titre que les haies. Cette thématique est traitée de façon plus détaillée dans le chapitre traitant des enjeux dans le périmètre d'étude immédiat page 274.

V.8.6 *La synthèse des enjeux de l'état initial patrimonial*

Deux **sites archéologiques** sont présents sur le périmètre d'étude immédiat du projet de parc éolien. La DRAC/SRA devra être saisie du présent dossier et pourra prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux, puis la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation des vestiges identifiés.

En ce qui concerne les **monuments historiques**, l'église d'Yvignac-la-Tour est particulièrement sensible vis-à-vis d'un projet éolien. Un photomontage des vues sur la tour depuis le nord devra être présenté pour l'étude des variantes. Il conviendra de veiller, d'une façon générale, à ce que la silhouette de l'église et le parc n'entrent pas en concurrence visuelle directe (superposition des motifs ou proximité) et de prendre garde aux effets d'échelles du parc éolien par rapport aux dimensions de l'église au sein du paysage local.

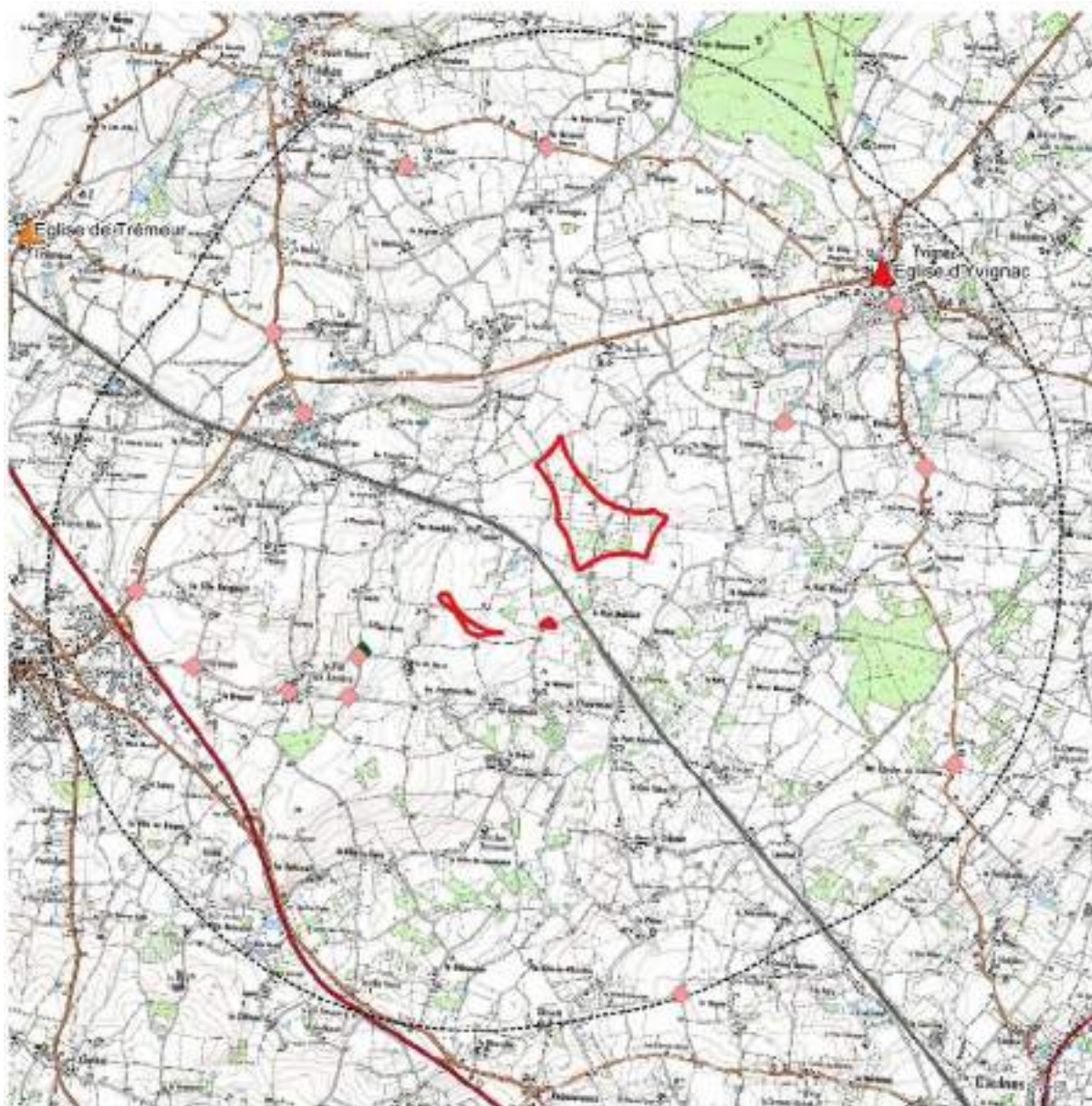
Les autres monuments historiques et sites potentiellement sensibles sont les suivants :

- l'église saint-Pierre, à Trémeur ;
- l'ossuaire, à Mégrit ;
- le château de Couëllan, à Guitté ;
- le château de Limoëlan, à Sévignac ;
- l'église saint-Pierre, à Caulnes ;
- le château de Caradeuc, à Plouasne ;
- le château de la Hunaudaye, à Plédéliac ;
- le manoir de la Ville Colas, à Trébedan ;
- le château à Trébedan ;
- la Tour de l'horloge, à Dinan.

Les sites classés du parc du château de Caradeuc et du rocher du Guenroc ont **une sensibilité potentielle faible**.

Ces sites et monuments potentiellement sensibles doivent faire l'objet d'une étude particulière dans le cadre de l'analyse des impacts du projet retenu.

Le petit patrimoine qui prend place dans l'espace agricole du périmètre d'étude rapproché, constitué principalement d'une chapelle, de croix de chemin, de mares, de haies et d'arbres développés devra bénéficier d'une protection et d'une attention particulière pendant les phases du chantier.



Légende

Petit-patrimoine

- ◆ Chapelle de Leslians
- ◆ Crok

Monuments protégés

- ▲ Classé
- ▲ Inscrit

○ Périmètre rapproché 3km

□ Périmètre immédiat



Carte 84 : La synthèse des enjeux patrimoniaux à l'échelle du périmètre d'étude rapproché

V.9 La synthèse générale des enjeux et les recommandations

V.9.1 La synthèse des enjeux

Le **paysage ouvert et de grande culture** dans lequel s'implante le projet ne présente pas d'enjeu particulier. C'est un paysage en voie de mutation dans lequel se côtoient grandes parcelles de culture, bocage à ragosses, grandes infrastructures de transport (voie ferrée, RN12) et leurs zones industrielles et artisanales connexes : Coop de Broons et ses silos. La présence d'éoliennes pourrait permettre de mettre en valeur les lignes de forces du paysage, l'animer et en permettre une lecture plus aisée.

Les **routes majeures** qui traversent le périmètre d'étude éloigné, telles la RN12 et la RN176, présentent un enjeu étant donné leur fréquentation importante. Elles seront les axes majeurs de découverte du parc éolien en projet. Les vues vers la zone d'implantation potentielle ne seront néanmoins que ponctuelles du fait des jeux de relief et de la végétation environnante. L'enjeu est jugé globalement moyen. Pour l'étude des variantes, un photomontage devra être réalisé dans le périmètre d'étude intermédiaire depuis la RN12. Des simulations visuelles depuis les vues dégagées vers le projet devront être présentées pour évaluer l'impact paysager des éoliennes.

Concernant **les lieux de vie principaux** à l'échelle des périmètres d'étude rapproché et intermédiaire, des vues seront possibles en entrée et en sortie des bourgs d'Yvignac-la-Tour et de Broons depuis la RD793. Toutefois, l'éloignement de plus de 2 km d'Yvignac-la-Tour et le contexte fermé et exigu de la place du village ne rend pas possible les vues vers le périmètre d'étude immédiat. Depuis la place centrale de Broons, un recul visuel assez important est possible et rend un peu plus sensible le centre urbain. Aussi, la rue principale a un tronçon orienté dans l'axe du périmètre d'étude immédiat et est donc potentiellement sensible. L'habitat est dispersé à l'échelle du périmètre d'étude rapproché. Associé aux ondulations du relief, hameaux et fermes isolées sont potentiellement sensibles localement mais ne représentent que peu d'enjeux à l'échelle du projet.

L'activité touristique est concentrée à Dinan et Bécherel. Depuis Bécherel, des vues panoramiques vers le périmètre d'étude immédiat sont possibles et devront être prises en compte dans l'évaluation des impacts. Pour autant, la distance de 17 km au site éolien en projet permet de dire que l'enjeu est faible à modéré. Plusieurs châteaux et parcs sont ouverts au public dans le périmètre d'étude rapproché : le château de Caradec et son parc paysager, le château de Couëlan et le château de la Hunaudaye. Les vues depuis ces sites feront l'objet d'une étude approfondie dans la partie de l'étude traitant des impacts. Plus localement, l'église d'Yvignac-la-Tour constitue un point d'intérêt touristique local et représente un enjeu fort à l'échelle du périmètre d'étude rapproché. Dans le cadre de l'étude des variantes, des simulations visuelles devront être réalisées depuis la RD793, axe de découverte de la tour depuis le nord. Il est recommandé que les éoliennes entrent le moins possible en concurrence avec la silhouette du bourg.

À l'échelle du **périmètre d'étude immédiat**, des vues ouvertes de plaine contrastent avec des paysages fermés à l'ambiance bocagère. Il sera pris en compte les vues depuis l'habitat proche (500 m) et ses voies de desserte. Globalement, les enjeux sont jugés moyens à forts. Le périmètre d'étude immédiat s'inscrit dans une zone où les parcelles boisées sont protégées au titre des EBC (Espaces Boisés Classés) dans le document d'urbanisme de Broons ; des haies y sont aussi classées. La préservation de ces espaces boisés devra guider le choix d'implantation des éoliennes.



Source : IGN Scan 100
Réalisation : AEPE Gignko 2018

Légende

- Périmètre immédiat
- Périmètre rapproché
- Périmètre intermédiaire
- Végétation
- Circuit de petite randonnée potentiellement sensible

Contexte éolien

- Eoliennes construites

Sensibilité potentielles des bourgs vis-à-vis du projet

- Moyenne
- Moyenne à forte

Sensibilité potentielle des axes de communication vis-à-vis du projet

- Moyenne : axe départemental
- Moyenne : axe national
- Forte : Ligne SNCF Rennes-Lamballe

- ▲ Monuments historiques potentiellement sensibles vis-à-vis du projet

Altitude (en m)

- 20
- 50
- 100
- 150
- 200
- Crêtes structurantes



Carte 85 : La synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

Le tableau ci-après synthétise le niveau d'enjeu identifié par thématique étudiée et les sensibilités potentielles vis-à-vis du projet.

Thématique	Niveau d'enjeu	Sensibilité potentielle	Thématique	Niveau d'enjeu	Sensibilité potentielle
Unité paysagère	Faible	Faible à moyenne	Tourisme	Moyen	Faible
Infrastructures de communication	Moyen	Faible à moyenne	Parcs éoliens	Faible	Faible
Lieux de vie	Faible à Moyen	Faible à moyen	Périmètre immédiat	Moyen à fort	Moyenne
Patrimoine	Faible à fort	Faible à moyenne			

Tableau 53 : La synthèse des enjeux

V.9.2 Les principes de composition paysagère

La composition paysagère du parc éolien en projet est issue de l'analyse du paysage à l'échelle du périmètre d'étude éloigné. Elle traduit la prise en compte des éléments structurant les paysages et peut être affinée à l'échelle du périmètre d'étude immédiat en fonctions des spécificités locales.

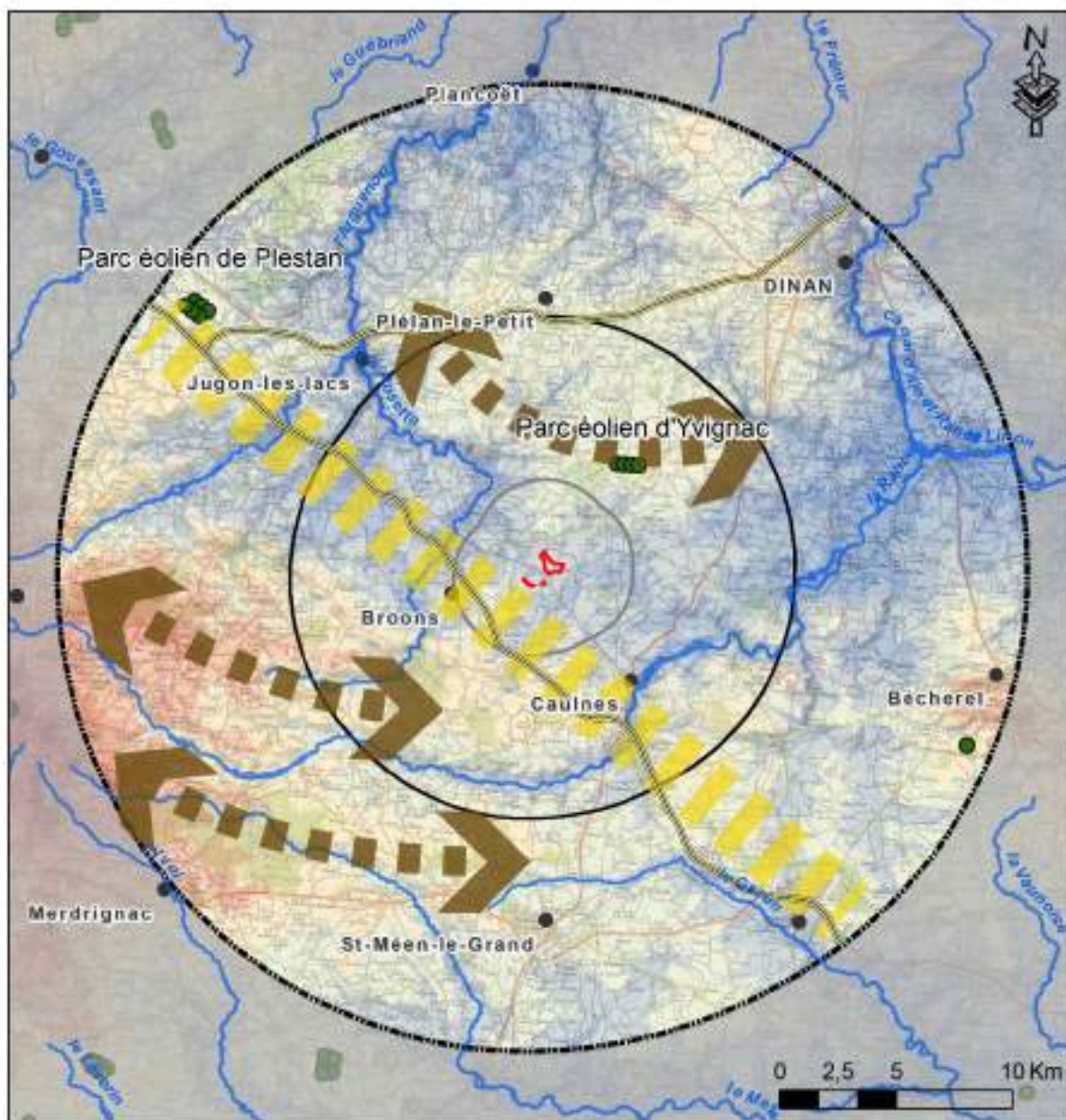
La description des composantes bio-physiques et des infrastructures permet d'identifier les grandes structures du paysage que sont les lignes de crête et les grandes infrastructures linéaires.

À l'échelle du périmètre d'étude éloigné, les **reliefs structurants**, correspondants au piémont du massif du Mené et aux collines de Bécherel, au sud, ainsi qu'au massif du Hinglé-les-Granits au nord, sont orientés nord-ouest/sud-ouest, tout comme les **infrastructures linéaires majeures** que sont la RN12 associée à la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest qui s'inscrivent dans le périmètre d'étude rapproché.

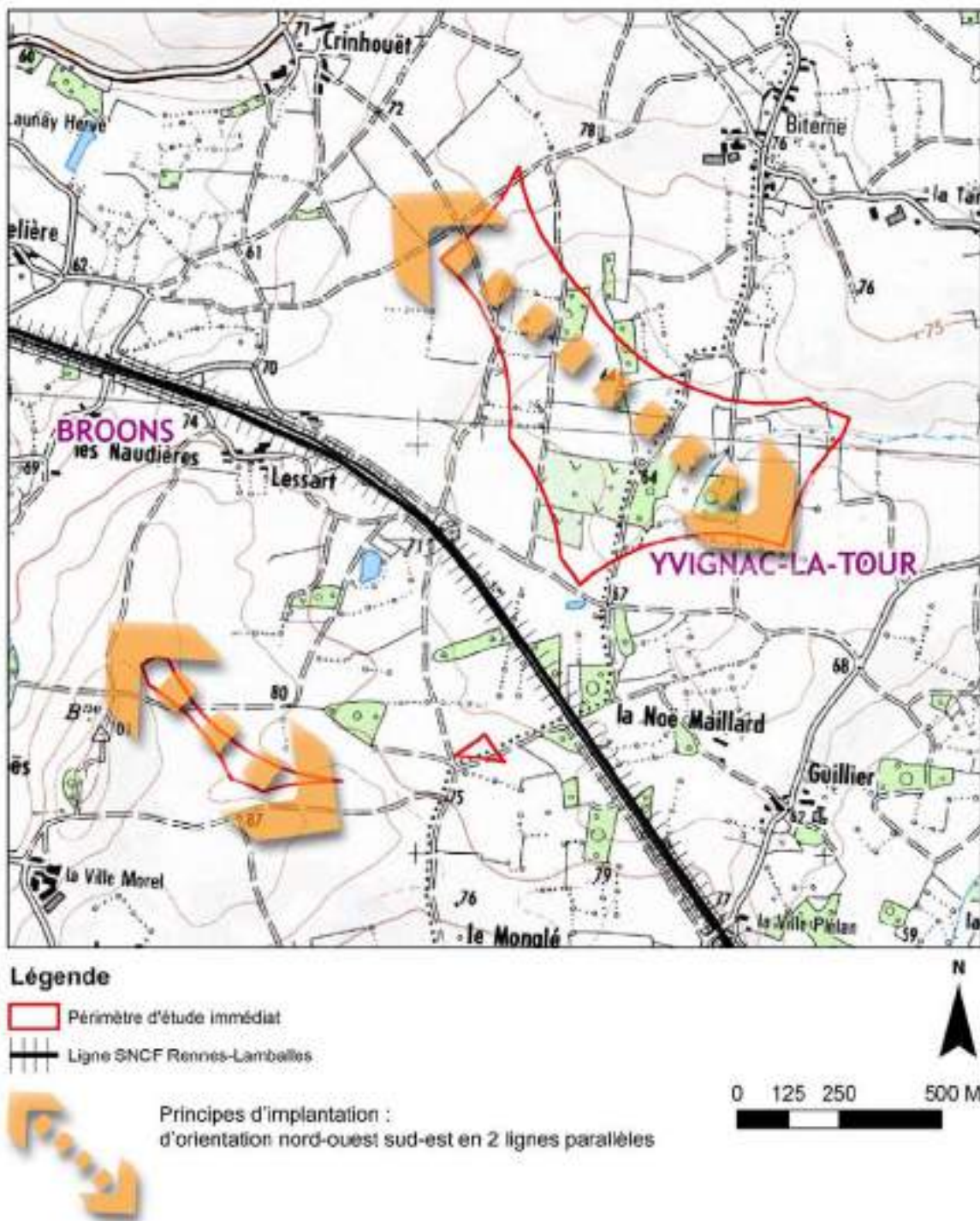
Les **parcs éoliens d'Yvignac-la-Tour et de Plestan** sont eux aussi orientés selon ces axes.

Cette concordance d'éléments structurants pousse à envisager une composition dans cette même logique nord-ouest/sud-est, en deux implantations sensiblement parallèles à ces différentes infrastructures.

Ainsi les principes de composition proposés reprennent les grandes lignes d'orientation du relief, des infrastructures linéaires, comme des parcs éoliens énoncés dans le **Schéma Territorial Éolien du Pays de Dinan**.



Carte 86 : La synthèse des éléments structurant le paysage à l'échelle du périmètre d'étude éloigné



Carte 87 : Le principe d'orientation des éoliennes proposé en adéquation avec les éléments structurant le paysage

V.9.3 Les recommandations paysagères

Les constats issus de l'analyse paysagère tendent à formuler un certain nombre de recommandations pour la définition du parc éolien :

- favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des infrastructures routières et du contexte éolien ;

- s'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes) ;
- rechercher un espacement inter-éoliennes régulier ;
- veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Pour cela, il conviendra de garder un espace de respiration entre la tour et le parc éolien et de veiller à éviter un effet d'écrasement par contraste d'échelles par rapport à la tour et au paysage immédiat ;
- étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD793 ;
- porter une attention particulière aux haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat, afin de les préserver.

V.9.4 Les recommandations résultant de l'état initial

Le tableau suivant présente les recommandations d'intégration paysagère et patrimoniale du parc éolien Biterne Sud.

PAYSAGE ET PATRIMOINE	
Enjeux et recommandations identifiées dans l'état initial	
Intitulé	Détail de la recommandation
<i>Choix d'une implantation s'appuyant sur les éléments structurants du paysage</i>	Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est , afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des infrastructures routières et du contexte éolien
<i>Lisibilité du parc éolien projeté dans le paysage</i>	S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes) ; Encourager la recherche d'une interdistance homogène entre les différentes éoliennes. Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des lignes aussi parallèles que possible.
<i>Cohérence avec la topographie locale</i>	S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.
<i>Préservation des structures végétales en place</i>	Préserver / Renforcer les motifs arborés existants (haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat, afin de les préserver)
<i>Capacité du paysage à accueillir le parc éolien projeté</i>	Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement de la du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat.

PAYSAGE ET PATRIMOINE	
Enjeux et recommandations identifiées dans l'état initial	
Intitulé	Détail de la recommandation
<i>Prise en compte des enjeux et des sensibilités paysagères</i>	<p>Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projetée et son impact sur les zones à enjeux potentiellement sensibles identifiés dans l'état initial (bourgs, hameaux proches, axes de communication...) et vérifier son acceptabilité :</p> <p>Y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc.</p> <p>Étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD793.</p> <p>Étudier les vues depuis le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour.</p>
<i>Prise en compte des enjeux et des sensibilités patrimoniales</i>	<p>Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc.</p> <p>Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.</p>
<i>Prise en compte de la problématique des effets cumulés</i>	<p>Analyser les effets cumulés du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés (existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale).</p>

Tableau 54 : La synthèse des enjeux et des recommandations paysagères identifiées dans l'état initial

VI- La synthèse générale des enjeux

Le tableau ci-après synthétise, par thématique abordée, les enjeux qui ont pu être identifiés dans le présent état initial de l'environnement et les recommandations qui en découlent pour, en premier lieu éviter les impacts sur l'environnement et en second lieu les réduire.

Une carte de synthèse des enjeux est également présentée en fin de chapitre.

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
La production énergétique	Le gisement éolien du site est favorable à la création d'un parc éolien avec une vitesse moyenne de vent comprise entre 6,50 et 7,00 m/s pour une hauteur de 60 m (Source : atlas éolien régional) offrant des énergies disponibles comprises entre 250 et 300 W/m ² . L'orientation dominante des vents suit un axe sud-ouest/nord-est.	Rechercher le rendement énergétique maximum et optimiser l'implantation des éoliennes pour valoriser cette ressource.	Limiter, si nécessaire, le nombre d'éoliennes initialement prévu pour tenir compte des enjeux identifiés dans le cadre des études spécifiques (faune-flore, paysage, acoustique, ...).
Le milieu physique	<p>Aucun cours d'eau permanent n'est recensé au sein du périmètre immédiat.</p> <p>Un cours d'eau secondaire est identifié sur la partie est et une partie importante du périmètre d'étude immédiat (zone est) est concernée par des zones humides potentielles.</p> <p>Aucun enjeu lié à la qualité de l'eau n'est recensé sur le périmètre immédiat.</p> <p>Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne et deux SAGE : « Rance, Frémur, baie de Beaussais » et « Arguenon, baie de la Fresnaye », avec interdiction de les impacter, pour le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Il convient d'implanter les éoliennes en dehors des zones humides.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Le projet devra se conformer aux prescriptions des documents de planification (SDAGE et SAGE), notamment en excluant l'implantation des aménagements en zone humide sur le territoire du SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».</p>	<p>de recommandation particulière.</p> <p>En cas d'impact inévitable sur les zones humides identifiées, une emprise minimale sera recherchée et leur compensation devra être prévue sur le même bassin versant.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de mesure de réduction possible.</p>

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le milieu physique	Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle font mention du risque de tempête et de risques d'inondation et de glissement de terrain principalement liés aux vallées du Frémeur et de la Rosette situées en dehors du périmètre d'étude immédiat.	Pas de recommandation particulière.	Les éoliennes devront être équipées de système de sécurité permettant de prendre en considération les différents risques.
	Aucun risque important lié à la sismicité n'est recensé sur le site.	Les installations devront répondre aux normes parasismiques en vigueur.	Pas de recommandation particulière.
	Le risque de mouvement de terrain peut être considéré comme très faible sur le périmètre d'étude immédiat.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
	Le risque d'inondation peut être considéré comme faible sur le périmètre d'étude immédiat.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
Le milieu physique	Le risque lié au feu de forêt peut être considéré comme nul sur la zone ouest. Sur la zone est, il est limité aux parcelles boisées et à leurs abords mais reste faible.	Un recul suffisant par rapport aux parcelles boisées devra être recherché.	Pas de recommandation particulière.
	Aucune cavité n'est répertoriée au niveau de la zone d'étude.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
	Aucun risque lié au retrait/gonflement d'argile n'est répertorié au niveau de la zone d'étude.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
Le milieu physique	D'une manière générale, la qualité de l'air n'apparaît pas comme une problématique majeure en Bretagne, les conditions climatiques et le contexte rural aidant à une limitation des teneurs en polluants.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
	Aucune espèce végétale, ni aucun habitat d'intérêt patrimonial n'a été identifié sur la zone d'étude.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le milieu naturel	Aucune zone humide n'est impactée par le projet.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
	Aucune haie, ni aucun boisement n'est impacté par le projet.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
	Aucun habitat de reproduction, d'hivernage ou de migration internuptiale favorable aux espèces d'Amphibiens identifiées sur la zone d'étude n'est impacté par le projet.	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
	Le projet prévoit la destruction permanente de 0,66 ha de parcelles cultivées ou en prairie, ainsi que la destruction temporaire de 0,37 ha de parcelles cultivées ou en prairie. Ces habitats sont potentiellement exploités par le Bruant jaune comme zone d'alimentation.	Les travaux de décapage et d'installation des plateformes ne seront pas réalisés entre mi-mars et mi-août pour éviter le dérangement des oiseaux en période de reproduction et d'élevage des jeunes	Les 0,66 ha de parcelles cultivées impactés de manière permanente ne seront pas compensés dans la mesure où leur destruction ne remet pas en cause la disponibilité de ressources trophiques suffisantes pour le Bruant jaune et les autres espèces d'oiseaux inféodées à ces habitats.
	Le risque de collision des oiseaux avec les pales des éoliennes ne peut pas être exclu, même s'il ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations de Bruant jaune, d'Epervier d'Europe, et de Mésange Nonnette.	Un suivi de la mortalité sera mis en place dès la 1 ^{ère} année de mise en service du parc.	En cas de mortalité importante, des mesures de bridage voire d'arrêt des machines lors des périodes sensibles seront mises en place.
Il existe un risque de collision avec les pales ou de barotraumatisme pour les espèces de Chiroptères identifiées sur la zone d'étude. Ce risque ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces, au regard de l'activité et de la richesse spécifique faibles sur la zone d'étude.	Un suivi de la mortalité sera mis en place dès la 1 ^{ère} année de mise en service du parc.	Un bridage systématique n'est pas à envisager. Cependant, en cas de mortalité importante, des mesures de bridage voire d'arrêt des machines lors des périodes sensibles seront mises en place.	

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le milieu naturel	<p>Les deux communes concernées par le projet cumulent environ 4 200 habitants.</p> <p>Broons présente une dynamique démographique importante, ce constat est plus relatif pour Yvignac-la-Tour qui conserve un profil plus rural.</p>	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.
Le milieu humain	<p>La vocation du périmètre rapproché est essentiellement agricole. Les parcelles font principalement l'objet de cultures à destination de l'alimentation animale. Le commerce et l'artisanat sont assez présents sur Broons qui se situe sur l'axe Rennes/Saint-Brieuc.</p>	L'implantation des éoliennes ne devra pas remettre en cause la vocation agricole des terrains concernés.	La limitation d'emprise sur les terres agricoles devra être recherchée (ex : mixité chemins agricoles et de desserte des éoliennes).
	<p>Le tourisme est assez peu développé et se limite à quelques structures d'accueil rural et des chemins de randonnée.</p>	L'implantation des éoliennes et de leurs annexes ne devra pas interrompre la continuité des chemins de randonnée.	Un éloignement des zones de survol par rapport aux chemins de randonnée sera recherché.
	<p>Les communes concernées par le périmètre d'étude rapproché accueillent de très nombreuses installations classées pour l'environnement (essentiellement des exploitations agricoles pour l'élevage de porcs, de volailles ou de bovins). Ces installations présentent un risque industriel très limité, hormis la coopérative agricole de Broons située à 1,9 km qui est recensée dans le dossier départemental des risques majeurs des Côtes-d'Armor, et aucune n'est située à moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat.</p>	Afin d'éviter un effet domino en cas d'accident majeur sur une éolienne, celles-ci devront être implantées à plus de 100 m de toute ICPE.	Pas de recommandation particulière.
	<p>Il n'existe par ailleurs aucun site SEVESO dans le périmètre d'étude rapproché.</p>	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le milieu humain	<p>Le périmètre d'étude n'est pas concerné par le risque nucléaire.</p> <p>La commune de Broons est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses (sur la RN12 et la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc). Enfin, Une canalisation de transport de gaz «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» traverse le territoire des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, celle-ci passe à plus de 250 m du périmètre d'étude immédiat.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Afin d'éviter un effet domino en cas d'accident majeur sur une éolienne ou émanant du transport de matières dangereuses, celles-ci devront être implantées à plus de 200 m des voies et canalisations concernées.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>
	<p>Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SCoT du Pays de Dinan, dont l'un des objectifs est le développement des énergies renouvelables (et notamment de l'énergie éolienne). Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont régies par des plans locaux d'urbanisme. Les éoliennes sont autorisées sur les zones agricoles, autorisées sous conditions sur les zones Nd d'Yvignac-la-Tour et interdites sur les zones N de Broons. Des éléments du paysage sont par ailleurs identifiés et protégés dans le PLU de Broons (espaces boisés classés et haies).</p>	<p>L'implantation des éoliennes devra tenir compte des règlements d'urbanisme en vigueur.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p>
	<p>Le recul réglementaire de 500 m minimum aux habitations existantes et aux zones destinées à l'habitation permet de définir deux zones d'implantation potentielle pour les éoliennes à mi-chemin entre les bourgs de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Sur ce secteur rural, l'habitat est très dispersé et constitué de fermes et de petits hameaux et accueille 1 mobil home, à l'ouest de la voie ferrée considéré comme résidence secondaire.</p>	<p>L'implantation des éoliennes devra, dans tous les cas, se trouver à une distance minimum de 500 m des habitations existantes et des zones destinées à l'urbanisation.</p>	<p>L'implantation des éoliennes devra être aussi éloignée que possible des habitations existantes et des zones destinées à l'urbanisation.</p>

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le milieu humain	La voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest scinde la zone d'implantation potentielle des éoliennes en deux secteurs distincts. La RN12 et la RN793 sont les seules autres voies de communication structurantes du périmètre éloigné. À noter que l'accès au périmètre d'étude immédiat est possible via des voies communales et chemins d'exploitation.	Dans la mesure du possible, une distance supérieure à 200 m des routes à grande circulation et de la voie ferrée sera recherchée.	Un éloignement suffisant des autres routes départementales sera recherché.
	<p>La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à une distance de plus de 120 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (radar de Treillières), qui dispose d'une distance d'éloignement fixée à 20 km.</p> <p>Les services d'Orange indiquent l'absence de servitudes radioélectriques PT1, PT2 et PT3 sur le site du projet éolien et l'absence d'impact sur les sites existants situés à une distance supérieure à 500 m.</p> <p>la DGAC indique que le projet est situé en dehors de toute servitude aéronautique et radioélectrique associée à des installations civiles relevant de sa compétence, et qu'après études par le Service de la Navigation Aérienne Ouest (SNA/O), il s'avère que ces obstacles ne sont pas gênants au regard des procédures de circulation aérienne. Néanmoins, une marge de sécurité pour le survol des aéronefs doit être respectée.</p> <p>Deux lignes électriques traversent le périmètre d'étude immédiat.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>La hauteur sommitale des éoliennes ne devra pas dépasser 231 m NGF.</p> <p>Un éloignement des lignes électriques sera privilégié.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>La ligne électrique la plus proche pourrait être enterrée.</p>

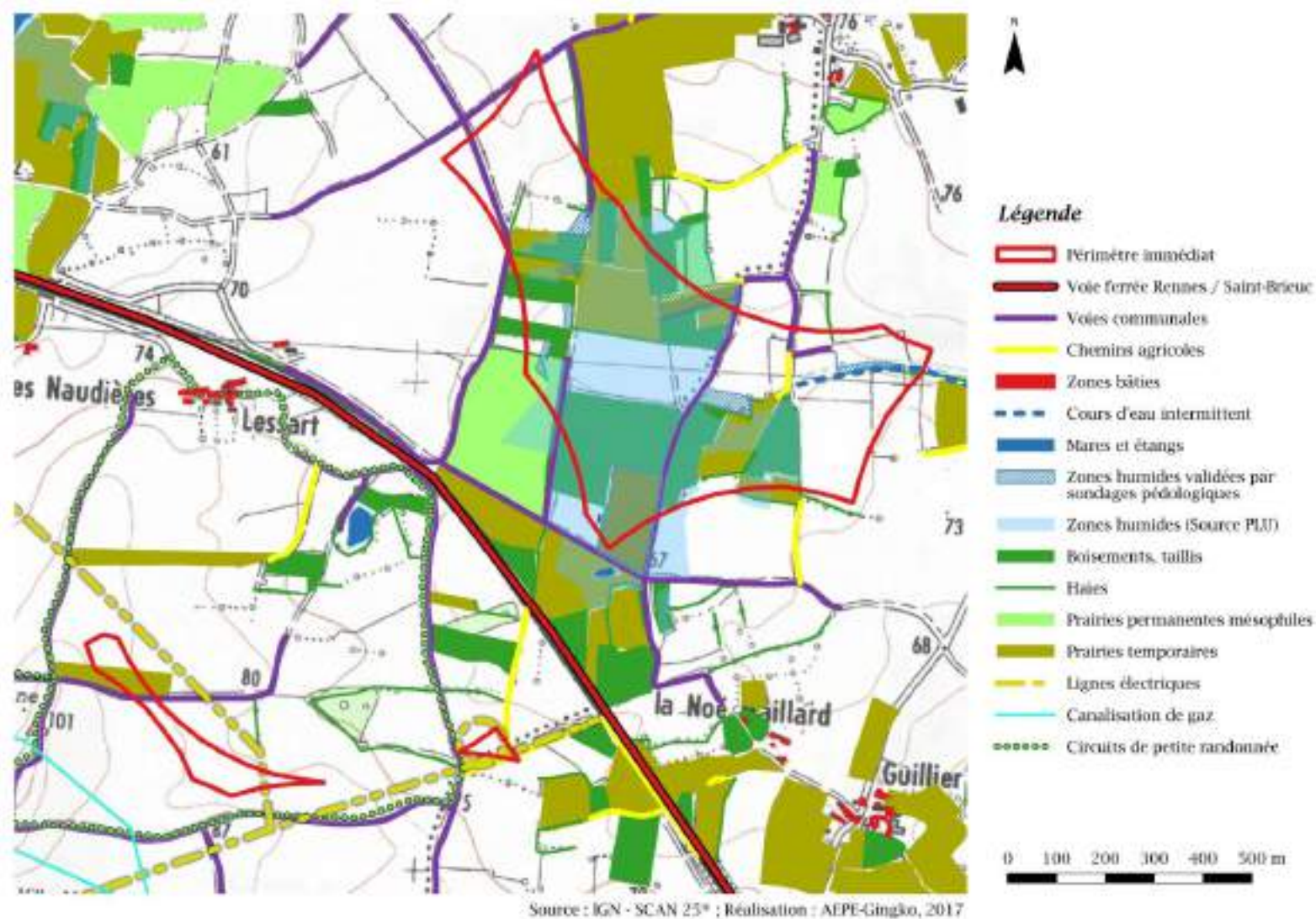
Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le milieu humain	<p>Une canalisation de gaz DN200 passe à plus de 250 m au sud-ouest du périmètre immédiat du futur parc éolien. Cette canalisation ne constitue pas une contrainte forte au projet.</p> <p>Aucun réseau de transport de pétrole n'est répertorié sur ou à proximité du périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé à un captage n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat et à ses abords.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>
	<p>Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour ne sont concernées par aucun secteur désigné comme incompatible au regard du développement de l'éolien, selon le guide départemental éolien des Côtes-d'Armor. La zone de Broons/Yvignac-la-Tour fait partie des zones favorables au schéma territorial éolien du Pays de Dinan.</p> <p>Seuls deux parcs éoliens en exploitation sont recensés dans le périmètre d'étude éloigné, avec un total de 7 éoliennes pour une puissance nominale globale de 14 900 kW.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Rechercher une implantation des éoliennes en cohérence avec les parcs éoliens existants.</p>
	<p>Présence de hameaux susceptibles d'être soumis à une gêne acoustique et au papillonnement lié aux ombres portées.</p>	<p>Afin d'éviter le mieux possible la gêne acoustique et celle due à l'ombre portée pour les riverains, les éoliennes devront être positionnées aussi loin que possible des habitations et zones urbanisables et à plus de 500 m de celles-ci.</p>	<p>Afin de réduire le risque de gêne acoustique pour les riverains, notamment en période nocturne, un bridage des machines devra être envisagé, si nécessaire. Des mesures post installations des éoliennes sont préconisées pour vérifier le respect de la réglementation.</p>

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le milieu humain	<p>À l'échelle du périmètre éloigné, les reliefs structurants, correspondants au piémont du massif du Mené et aux collines de Bécherel, au sud, ainsi qu'au massif du Hingléles-Granits au nord, sont orientés nord-ouest/sud-ouest tout comme les infrastructures linéaires majeures que sont la RN12 associée à la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest qui s'inscrivent dans le périmètre rapproché.</p> <p>Les parcs éoliens d'Yvignac-la-Tour et de Plestan sont eux aussi orientés selon ces axes.</p>	<p>Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des routes et du contexte éolien.</p> <p>S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes).</p> <p>Encourager la recherche d'une interdistance homogène entre les différentes éoliennes.</p> <p>Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des lignes aussi parallèles que possible.</p> <p>S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.</p> <p>Préserver / Renforcer les motifs arborés existants (haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat).</p> <p>Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord.</p>	<p>Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projeté et son impact sur les zones à enjeux potentiellement sensibles identifiées dans l'état initial (bourgs, hameaux proches, axes de communication, ...) et vérifier son acceptabilité :</p> <p>Y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc ?</p> <p>Étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD793.</p> <p>Étudier les vues depuis le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour</p> <p>Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat.</p> <p>Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc.</p>

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le milieu humain		Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.	Analyser les effets cumulés du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés (existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale).
Le paysage et le patrimoine	<p>À l'échelle du périmètre éloigné, les reliefs structurants, correspondants au piémont du massif du Mené et aux collines de Bécherel, au sud, ainsi qu'au massif du Hingléles-Granits au nord, sont orientés nord-ouest/sud-ouest tout comme les infrastructures linéaires majeures que sont la RN12 associée à la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest qui s'inscrivent dans le périmètre rapproché.</p> <p>Les parcs éoliens d'Yvignac-la-Tour et de Plestan sont eux aussi orientés selon ces axes.</p>	<p>Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des routes et du contexte éolien.</p> <p>S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes).</p> <p>Encourager la recherche d'une interdistance homogène entre les différentes éoliennes.</p> <p>Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des lignes aussi parallèles que possible.</p> <p>S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.</p> <p>Préserver / Renforcer les motifs arborés existants (haies, alignements d'arbres,</p>	<p>Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projeté et son impact sur les zones à enjeux potentiellement sensibles identifiées dans l'état initial (bourgs, hameaux proches, axes de communication, ...) et vérifier son acceptabilité :</p> <p>Y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc ?</p> <p>Étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD793.</p> <p>Étudier les vues depuis le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour</p> <p>Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat.</p>

Thème	Enjeux identifiés	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction
Le paysage et le patrimoine		<p>parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat).</p> <p>Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.</p>	<p>Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc.</p> <p>Analyser les effets cumulés du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés (existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale).</p>

Tableau 55 : La synthèse générale des enjeux du site et des recommandations d'évitement et de réduction des impacts



Carte 88 : La carte de synthèse des enjeux

PARTIE 4 : LA PRÉSENTATION DU PROJET ET LES RAISONS DE SON CHOIX

I- Les raisons du choix du site

I.1 Une volonté politique forte

Le projet s'inscrit dans le cadre d'une volonté politique forte de développement du projet à plusieurs niveaux :

- à l'échelle nationale, avec la volonté de la France de développer les énergies renouvelables, dont l'éolien, pour atteindre 23 % de la production d'électricité en 2020 ;
- à l'échelle régionale, le projet étant situé dans une zone favorable au développement de l'éolien du Schéma Régional Éolien (SRE) de la région Bretagne (même si ce schéma a été annulé le 23 octobre 2015 par le tribunal administratif de Rennes).

De nombreux parcs éoliens sont aujourd'hui en fonctionnement en Bretagne et d'autres, autorisés par les services de l'État, seront construits prochainement. Le projet de parc éolien Biterne Sud sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour contribue au développement des installations éoliennes et va ainsi dans le sens des orientations politiques et législatives voulues par le Gouvernement et le Parlement depuis plusieurs années. En effet, la tendance actuelle est à la simplification des procédures pour l'implantation des énergies renouvelables. En avril 2013, la promulgation de la loi Brottes a permis la suppression des ZDE au crédit des Schémas Régionaux Éoliens (SRE), instaurés en 2010.

Cette même loi Brottes a permis la suppression du seuil minimum de 5 éoliennes qui entravaient nettement le développement de l'énergie éolienne sur le territoire breton. Aussi, en juin 2014, la Bretagne fût l'une des 7 régions sélectionnées pour l'expérimentation d'une autorisation unique en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement. Par ailleurs, la Loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 a généralisé, à partir du 1^{er} novembre 2015 à l'ensemble des régions françaises, l'expérimentation relative à la mise en place d'une autorisation unique pour les éoliennes et les installations de méthanisation dont le permis de construire relève de la compétence du préfet.

Enfin, les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour ont toujours été considérées comme étant une zone favorable au développement de parcs éoliens par les différentes versions du volet éolien du Schéma Régional Climat Air Énergie de Bretagne et du Schéma Régional Éolien (SRE) de la région Bretagne. Néanmoins, le SRE a été annulé le 23 octobre 2015 pour une « erreur de droit » par le tribunal administratif de Rennes.

I.2 L'historique du projet

I.2.1 Les prospections et études de faisabilité

Le développement de projets éoliens est un processus particulièrement long en France qui doit répondre à des exigences techniques et réglementaires évolutives. Le projet éolien de Biterne Sud, qui s'est étendu sur une dizaine d'années, ne fait pas exception à la règle.

2002 : Les prospections du site et les études foncières

C'est en 2002 que les premiers contacts avec les collectivités locales ont été établis. P&T Technologie propose l'implantation d'éoliennes sur le territoire des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, au sud du hameau de Biterne Sud, sur un site étendu de part et d'autre de la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc.

2002 – 2006 : Le projet est mis en veille

Afin de vérifier l'absence de servitudes rédhibitoires pour le développement d'un projet éolien, P&T Technologie consulte différents organismes et administrations (DDTM, DRAC, DGAC, GRT Gaz, ...). Les réponses confirment l'absence de servitude mais l'Armée impose un plafond à 90 m - généré par le RTBA – Réseau Très Basse Altitude - qui grève le site. P&T Technologie met le projet en veille.

2006 : La reprise des études

Lorsqu'en 2006, l'Armée relève le plafond du RTBA, P&T Technologie relance le projet.

En janvier 2007, P&T Technologie installe un mât de mesure de vent. Les données collectées à l'issue de cette campagne de mesures ont permis de confirmer l'intérêt du site au regard de son potentiel éolien.

2007 - 2010 : L'élaboration du STE - Schéma Territorial Éolien – et des ZDE – Zones de Développement de l'Éolien

Créées par la loi Pope du 13 juillet 2005 et supprimées suite à la promulgation de la loi Brottes du 15 avril 2013, les ZDE avaient comme objectif d'impliquer les collectivités locales dans la planification et la maîtrise des projets éoliens sur leur territoire. Les ZDE étaient en effet proposées par les collectivités territoriales, instruites par les services régionaux de l'État et autorisées par les préfets de département. Sur le territoire, la procédure d'élaboration des STE est pilotée par le Syndicat Mixte du Pays de Dinan.

P&T Technologie met le projet en veille en attendant l'avancée de la procédure de définition des ZDE et savoir si la zone d'étude du projet de Biterne Sud est retenue par les élus.

2011 : Des délibérations des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour pour la poursuite des études

Les études peuvent reprendre en 2011 lorsque les conseils municipaux de Broons et d'Yvignac-la-Tour prennent des délibérations en faveur de la poursuite des études sur le site de Biterne Sud.

2011 – 2012 : L'étude foncière est réalisée

2013 : Le périmètre de la zone d'étude du projet est modifié

La présence d'un mobil home sur le site conduit P&T Technologie à modifier le périmètre d'étude en 2013. En effet, l'application de la distance de 500 m autour de ce mobil home a considérablement réduit la zone d'étude au sud de la voie ferrée.

Une nouvelle implantation des éoliennes est alors étudiée.

Avril 2014 : Le pôle éolien

Une réunion de présentation du projet aux services de l'État, en Mairie de Broons, conduit P&T Technologie à réaliser, à la demande de l'inspecteur de la police de l'eau, des sondages pédologiques complémentaires afin de préciser le périmètre des zones humides très étendu sur la zone nord.

L'implantation des éoliennes doit être modifiée.

27 mars au 9 avril 2014 / 7 juillet au 30 juillet 2015 : Les campagnes de mesures acoustiques

Deux campagnes de mesure du bruit ambiant du site sont conduites au droit des habitations les plus proches de la zone d'implantation des éoliennes. Ces simulations concluent à une absence d'impact sonore généré par les éoliennes.

2015 : La finalisation du dossier de demande d'autorisation d'exploiter

L'ensemble des éléments étudiés a permis à P&T Technologie de définir le projet éolien optimal. En effet, le choix de l'implantation et du type d'éolienne a été orienté pour que le parc éolien s'intègre au mieux dans son environnement.

1.2.2 La concertation-communication autour du projet

1.2.2.1 L'information du public via un site internet

P&T Technologie a fait le choix de présenter le projet à la population en créant un site internet dédié, disponible sous le lien suivant <http://broons-yvignac.eolien.bzh>.

Toutes les informations utiles sur le projet y sont portées à la connaissance du public pour bien comprendre le cadre dans lequel il s'intègre ainsi que l'ensemble des critères d'études ayant été pris en compte. Ce site permet ainsi à la population de comprendre toutes les étapes du projet à travers une description de l'ensemble des études qui ont été menées (acoustique, environnementale, visibilité, ...) tout au long de ces années de développement.

De plus, P&T Technologie permet un échange personnalisé par la création d'une adresse mail spécifique pour répondre aux questions sur le projet éolien de Biterne Sud. Des tracts ont été distribués dans les boîtes aux lettres des habitants de 13 communes, afin de les informer de l'existence de ce site.

Enfin, une permanence s'est tenue dans les deux mairies concernées le 31 mars 2016.

1.2.2.2 La consultation de la population pendant l'enquête publique

Lorsque les dossiers de demandes d'autorisation seront déposés auprès de l'administration, une enquête publique sera diligentée par le Préfet de département. Elle sera réalisée par un commissaire enquêteur et l'ensemble des documents relatifs aux demandes d'autorisation du projet sera mis à disposition du public en mairie pendant au moins un mois.

1.2.2.3 Un projet concerté tout au long de son élaboration

Le projet présenté a fait l'objet de nombreux échanges dont les dates clés sont détaillées ci-dessous.

En 2002, P&T Technologie établit les premiers contacts avec les collectivités locales en vue de proposer l'implantation d'éoliennes sur le territoire des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour. À l'époque l'éolien débute en France et des échanges sont organisés avec les collectivités pour expliquer, informer.

P&T Technologie informe les municipalités de la mise en sommeil du projet en raison de la forte contrainte générée par le RTBA – Réseau Très Basse Altitude - qui grève le site.

Lorsqu'en 2006, l'Armée relève le plafond du RTBA, P&T Technologie reprend contact avec les élus.

En janvier 2007, P&T Technologie informe la population via les journaux municipaux de l'installation d'un mât de mesure de vent.

Dans le même temps, la procédure d'élaboration des STE – Schéma Territorial Éolien- et ZDE – Zones de Développement de l'Éolien – est pilotée par le Syndicat Mixte du Pays de Dinan qui se charge de mener la concertation sur le territoire en organisant des réunions publiques pour présenter la démarche intercommunale du Schéma Territorial Éolien et les zones retenues par les élus (2 juin 2009).

P&T Technologie présente les scénarii d'implantation du projet en octobre 2009 au Maire de Broons et en juillet 2010 au Maire d'Yvignac-la-Tour.

Une présentation s'en suit devant les conseils municipaux respectifs en octobre puis en décembre 2011 qui prennent des délibérations en faveur de la poursuite des études par P&T Technologie pour valider la faisabilité d'un projet éolien sur lesdites communes.

Les élus de la Communauté de communes de Du Guesclin sont conviés à une réunion d'information en novembre 2012.

En mai 2013, P&T Technologie présente le projet au paysagiste-conseil de la DDTM.

Comme P&T Technologie dispose de nombreux éléments pour avancer sur le développement, le projet est présenté en avril 2014 au pôle éolien en présence des élus locaux et de l'administration (DREAL – DDTM – Police de l'eau).

Ensuite, P&T Technologie a pris en compte la demande des élus de préparer des photomontages supplémentaires.

1.3 Les différents critères retenus pour l'implantation des éoliennes

Le choix de l'implantation des éoliennes résulte d'une prise en compte des enjeux environnementaux, des contraintes d'aménagement, des recommandations paysagères et des critères techniques. Il est également fondé sur l'optimisation énergétique du site. Ci-après sont détaillés les différents critères retenus pour la comparaison des variantes envisagées pour le projet.

1.3.1 Le milieu physique

La géologie et la pédologie

Ce critère vise à définir les impacts des variantes étudiées sur la pédologie et la géologie du site. Le projet induira-t-il d'importants mouvements de terre liés à des aménagements en déblais ou remblais ? Les fondations du projet auront-elles un effet notable sur les couches géologiques ?...

L'hydrologie et les zones humides

Il s'agit ici d'étudier les incidences du projet sur l'hydrologie dans son ensemble : aussi bien les cours d'eau, les mares que les zones humides et ce d'un point de vue quantitatif et qualitatif. Le projet induit-il une modification de l'écoulement d'un cours d'eau ? A-t-il des incidences possibles sur la qualité de ses eaux ? Nécessite-t-il la destruction d'une mare ? Les incidences sur les zones humides font notamment l'objet de l'étude la plus précise possible au regard des données disponibles sur le site.

La qualité de l'air

Ce point induit des incidences positives ou négatives : le projet dans son ensemble a-t-il des conséquences sur la qualité de l'air du fait de la pollution atmosphérique qu'il engendre ou qu'il permet d'éviter ?

Les risques naturels

Ce critère est évalué au regard des risques naturels identifiés : d'une part de la position du projet (est-il situé sur un secteur concerné par un ou plusieurs risques naturels ?) et d'autre part aux conséquences de ce risque naturel sur l'aménagement.

1.3.2 Le milieu naturel

Les zones d'inventaires et de protection

L'objectif est d'analyser les incidences des différentes variantes envisagées au regard des enjeux définis dans les zones d'inventaire (ZNIEFF) et de conservation ou protection (Réserves naturelles, sites Natura 2000, ...) du patrimoine naturel. Ce critère est uniquement évalué sur la base des données bibliographiques répertoriées : fiches et emprises des sites concernés.

La flore et les habitats

Ce critère évalue les incidences des variantes sur la base des inventaires flore et habitats réalisés sur le site dans le cadre du projet. Il s'agit ici de déterminer les impacts des variantes sur les différents enjeux liés à la flore et aux habitats répertoriés dans le cadre de l'état initial écologique.

Les oiseaux

Un critère spécifique est dédié aux oiseaux étant donné le caractère aérien d'une éolienne et aux incidences possibles d'une telle installation sur l'avifaune en termes d'impacts directs et de dérangement. Ce critère vise à évaluer les incidences des variantes sur les populations d'oiseaux observés sur le site sur l'ensemble du cycle biologique annuel (nidification, hivernage et migrations).

Les chiroptères

Un critère spécifique est également dédié aux chauves-souris étant donné le caractère aérien d'une éolienne et aux incidences possibles d'une telle installation sur les chiroptères en termes d'impacts directs et de dérangement. Là aussi l'objectif est d'évaluer les conséquences du projet sur les populations de chauves-souris répertoriées dans le cadre de l'étude naturaliste.

Les autres groupes faunistiques

Les autres groupes faunistiques sont également susceptibles d'être impactés par un projet éolien du fait d'habitats favorables à ces espèces potentiellement détruits (mares pour les amphibiens, prairies ou haies pour les insectes...). Cette analyse découle essentiellement de l'étude des habitats naturels détruits et, en cas d'enjeux faunistiques particuliers identifiés dans l'état initial, de l'impact du projet sur ceux-ci.

Les continuités écologiques

La survie des espèces et le maintien des populations passent par le maintien de connexions écologiques favorables entre les différents habitats nécessaires au cycle de vie complet de la faune et de la flore. Ce critère étudie les incidences des variantes sur les continuités écologiques identifiées dans le cadre de l'état initial de l'environnement.

1.3.3 Le milieu humain

La sécurité des personnes

Ce point a pour objectif de prendre en considération les risques des variantes étudiées sur la sécurité des personnes. Ce point est étudié en lien avec l'étude de dangers qui est intégrée au dossier de demande d'exploiter au titre des ICPE. Le but est de définir si une ou plusieurs des variantes envisagées peuvent avoir une incidence sur la sécurité des personnes et de s'assurer de l'acceptabilité de ce risque. En cas de risque inacceptable et dans un objectif de prévention, la variante concernée est automatiquement éliminée du processus de comparaison des variantes.

L'agriculture

Les éoliennes et leurs aménagements annexes (plateformes, chemins d'accès...) sont généralement implantés sur des parcelles agricoles. Ce critère a pour objet de comparer les variantes au regard de leur impact sur l'activité agricole : emprise sur la superficie agricole utilisée, prise en compte des problématiques d'accès aux parcelles, ...

Les risques industriels et technologiques

Ce point s'analyse au regard des enjeux liés aux installations ou infrastructures à risques identifiées dans l'état initial : autre ICPE, conduite de gaz, route concernée par le transport de matières dangereuses, ...

Les servitudes et les contraintes techniques

Les variantes sont ici comparées en fonction des contraintes et servitudes répertoriées dans les documents d'urbanisme ou transmis par les différentes gestionnaires de réseaux et certaines administrations (aviation civile, armée de l'air, ...). En cas d'incompatibilité avec des servitudes opposables, une variante pourra être automatiquement disqualifiée et retirée de la démarche de comparaison.

Le bruit

Ce critère permet de hiérarchiser les variantes étudiées au regard de leur impact acoustique sur les habitations les plus proches. Des données de modélisation acoustique ne sont pas toujours disponibles pour l'ensemble des variantes étudiées. Dans ce cas, l'analyse se basera sur le nombre d'éoliennes envisagées et sur leur proximité vis-à-vis des habitations à enjeux définies par l'état initial acoustique.

1.3.4 Le paysage

La cohérence avec les lignes de force du paysage

L'état initial du paysage permet de définir, si elles existent, les lignes de force marquantes du paysage qui en structurent la lecture. Afin de s'intégrer au mieux dans son environnement, un projet éolien doit être implanté en cohérence avec ces lignes de force. Ce critère permet d'évaluer les différentes variantes sur cette base.

La lisibilité de l'implantation

Au-delà des lignes de forces du paysage, pour qu'un parc éolien s'intègre au mieux dans le paysage, sa lecture doit être la plus simple possible. Ce critère vise, sur la base du schéma d'implantation des éoliennes et de quelques photomontages représentatifs, à comparer les variantes envisagées sur la base de leur lisibilité dans le paysage. Plus la logique du parc sera complexe et moins elle sera perçue et comprise.

La cohérence avec les parcs existants

Le motif éolien est aujourd'hui présent dans certaines régions. Les parcs éoliens peuvent être perçus individuellement mais aussi dans leur ensemble (notion de covisibilité). Afin de rendre la lecture de cet ensemble plus aisée pour la population et de faciliter l'intégration paysagère du projet, celui-ci doit être dans la mesure du possible cohérent avec les autres parcs éoliens existants en termes d'orientation, de nombre d'éoliennes, de dimension des éoliennes...

La prise en compte des principaux enjeux paysagers

L'état initial paysager a permis de définir les enjeux principaux paysagers liés aux lieux de vie, aux voies de communication, aux sites touristiques... ce critère permet de noter les variantes étudiées en fonction de leurs incidences sur ces enjeux. Cette analyse se base sur plusieurs outils : cartes de visibilité, analyse cartographiques, photomontages, ...

1.3.5 Le patrimoine

Les sites archéologiques

L'état initial recense les sites archéologiques répertoriés sur le périmètre d'étude immédiat du projet. Ce critère permet d'étudier les incidences des variantes sur ce patrimoine historique.

Les sites classés et inscrits, les AVAP, ...

Plusieurs classements permettent de protéger des ensembles paysagers et architecturaux : sites classés, sites inscrits, aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP), sites UNESCO, ... Les variantes sont ici analysées en fonction des incidences qu'elles peuvent avoir sur les sites protégés eux même et sur les perceptions depuis ces sites.

Les monuments historiques

Le patrimoine architectural peut faire l'objet d'un classement ou d'une protection au titre des monuments historiques. L'incidence des variantes est défini sur la base des 500 m de protection liés à ces monuments (le projet est-il ou non concerné par ce périmètre) mais également sur les visibilitées depuis ces monuments et covisibilitées entre ces monuments et les éoliennes. Pour cette comparaison de variante, seuls les monuments historiques protégés présentant un enjeu important identifiés dans l'état initial sont analysés.

1.4 L'optimisation énergétique du site

Ce point est traité à part dans l'analyse car il semble mériter un traitement particulier au sein de l'étude d'impact. Il pourrait certes être intégré au titre des effets positifs du projet. Toutefois au regard des enjeux importants de développement des énergies renouvelables sur le territoire français (rappel des objectifs de 23 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2020), il semble important de mettre en exergue cette thématique.

Les zones disponibles pour développer des parcs éoliens sont limitées sur le territoire national et l'enjeu d'optimisation énergétique des secteurs favorables à l'éolien est donc essentiel.

Ce point visera à comparer les projets sur la base de la puissance éolienne installée et, si les données existent, sur la base de la production électrique attendue pour chaque variante.

1.5 La capacité d'accueil du réseau électrique

Selon le décret n°2012-533 du 20 avril 2012, fixant les conditions de raccordement aux réseaux publics d'électricité des installations de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables, d'une puissance installée supérieure à 100 kilovoltampères, les gestionnaires des réseaux publics doivent proposer la solution de raccordement sur le poste le plus proche disposant d'une capacité réservée, en application de l'article 12, suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement demandée.

Selon les objectifs fixés par le SRCAE pour la région Bretagne, le S3REnR élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité établit la capacité d'accueil par poste source pour le raccordement des énergies renouvelables.

Le S3REnR région Bretagne a été mis en vigueur et promulgué le 09/06/2015 par le Préfet. Ce S3REnR prévoit des capacités d'accueil sur le réseau public dans la zone du projet grâce aux travaux de renforcement prévus et planifiés. Ainsi, à la date de rédaction de l'étude, la capacité d'accueil du réseau est estimée à 18 MW sur le poste source de Rophemel situé à l'est du projet et 34 MW sur le poste source de Sévignac situé à l'ouest. La capacité d'accueil du réseau public est donc largement suffisante pour accueillir la production du parc éolien.

II-La démarche d'étude des variantes

L'étude des variantes est composée de deux étapes principales :

1/**L'analyse de chaque variante** : consiste, dans un premier temps, à analyser une à une chaque variante indépendamment. Chaque enjeu/recommandation soulevé lors de l'état initial, est évalué sur une échelle de 0 à 5, traduisant le niveau de respect de la recommandation par la variante étudiée. Pour attribuer la notation, l'approche consiste à se référer aux notions d'Évitement et de Réduction ;

2/**La comparaison des variantes** : dans un second temps, sur la base de l'évaluation de chaque variante (1), les résultats sont assemblés dans un même tableau de synthèse globale de comparaison des variantes.

Dans cette partie il n'est plus question d'évaluer les enjeux, mais d'**évaluer chaque variante** au regard du respect des recommandations prescrites à l'état initial.

La méthodologie complète employée pour l'étude des variantes est détaillée dans la PARTIE 6 : L'ANALYSE MÉTHODOLOGIQUE ET LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.

III- L'analyse des variantes

III.1 La présentation des variantes d'implantation

Il convient de rappeler, au préalable, que le rendement énergétique maximum doit être recherché par le porteur de projet pour répondre aux objectifs européens de développement des énergies renouvelables et à la loi de transition énergétique adoptée le 17 août 2015.

Les enjeux environnementaux, les contraintes d'aménagement et les contraintes techniques, couplés aux recommandations paysagères réduisent les possibilités d'aménagement du site et ont conduit à envisager 3 scénarios d'implantation différents.

III.1.1 La variante 1

La variante initiale, ou variante 1, consiste à implanter un ensemble de 7 éoliennes de 180 m en bout de pale se répartissant en 4 éoliennes côté nord de la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc/Brest et 3 éoliennes côté sud.

III.1.1 La variante 2

La variante 2, consiste également à implanter un ensemble de 7 éoliennes de 180 m en bout de pale se répartissant en 4 éoliennes côté nord de la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc/Brest et 3 éoliennes côté sud, mais avec une implantation différente des éoliennes.

III.1.2 La variante 3

La variante 3, consiste à implanter un ensemble de 6 éoliennes se répartissant en 3 éoliennes de 150 m en bout de pale côté nord de la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc/Brest et 3 éoliennes côté sud, dont 1 de 150 m en bout de pale et 2 abaissées à 144 m en bout de pale, pour tenir compte des contraintes aéronautiques.

III.2 L'analyse de chaque variante

Pour attribuer la notation de chaque variante, l'approche consiste à se référer aux notions d'Évitement et de Réduction.

(0 : Recommandation non prise en compte → 5 : recommandation entièrement respectée).

Non-respect de la recommandation	La variante suit une recommandation de réduction			La variante suit une recommandation d'évitement	La recommandation est entièrement respectée
	Réduction faible	Réduction moyenne	Réduction forte		
0	1	2	3	4	5

- **Note = 0** : la recommandation n'est pas respectée, la variante ne la prend en compte, ni pour l'éviter, ni pour réduire l'effet sur l'enjeu soulevé ;
- **Note = 1** : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. « Elle réduit faiblement l'effet potentiel » ;
- **Note = 2** : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. La variante permet de mieux réduire l'effet sur l'enjeu soulevé par rapport à 1. « Elle réduit moyennement l'effet potentiel » ;
- **Note = 3** : la variante n'évite pas l'enjeu totalement, elle respecte une recommandation de réduction. La variante permet de mieux réduire l'effet sur l'enjeu soulevé par rapport à 2. « Elle réduit fortement l'effet potentiel » (proche de l'évitement) ;
- **Note = 4** : la variante suit la recommandation d'évitement. (il est possible qu'elle la suive de justesse) ;
- **Note = 5** : la variante respecte totalement la recommandation.

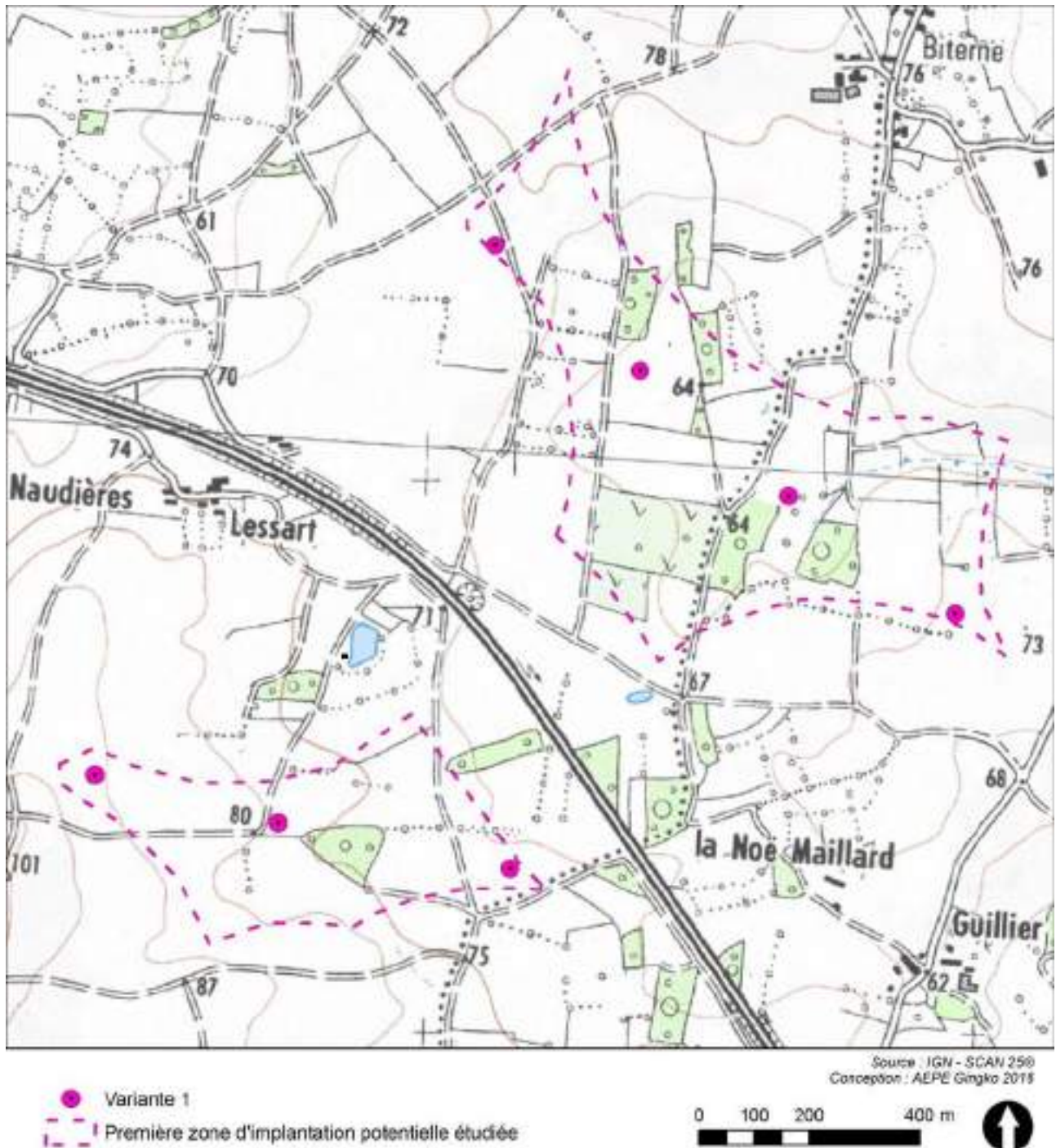
Cette notation est effectuée pour chaque thème de l'analyse comparative, et pour chaque variante étudiée.

Le tableau « Enjeu → Recommandation » présenté en synthèse de l'état initial est repris et complété.

Deux colonnes y sont ajoutées pour analyser la variante et l'évaluer au regard de la recommandation. Pour cela est attribuée une note, et sa justification.

III.2.1 La variante 1

Le tableau suivant présente l'analyse multicritère de la variante 1, en rappelant les enjeux identifiés et les recommandations définies en phase précédente, et l'évaluation de cette variante accompagnée de sa notation pour chaque thème étudié selon la grille présentée ci-avant. Ce tableau est repris à l'identique pour les variantes 2 et 3 qui sont ainsi évaluées sur les mêmes bases d'enjeux et de recommandations



Carte 89 : La variante 1 (ou scénario initial)

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
La production énergétique	Le gisement éolien du site est favorable à la création d'un parc éolien avec une vitesse moyenne de vent comprise entre 6,50 et 7,00 m/s pour une hauteur de 60 m (Source : atlas éolien régional) offrant des énergies disponibles comprises entre 250 et 300 W/m ² . L'orientation dominante des vents suit un axe sud-ouest/nord-est.	R01	Rechercher le rendement énergétique maximum et optimiser l'implantation des éoliennes pour valoriser cette ressource.	Limiter, si nécessaire, le nombre d'éoliennes initialement prévu pour tenir compte des enjeux identifiés dans le cadre des études spécifiques (faune-flore, paysage, acoustique, ...).	Cette variante offre le rendement énergétique maximum sur la surface d'emprise disponible avec l'implantation de 7 éoliennes.	5
Le milieu physique	Aucun cours d'eau permanent n'est recensé au sein du périmètre immédiat. Un cours d'eau secondaire est identifié sur la partie est et une partie importante du périmètre d'étude immédiat (zone est) est concernée par des zones humides potentielles. Aucun enjeu lié à la qualité de l'eau n'est recensé sur le périmètre immédiat. Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne et deux SAGE : « Rance, Frémur, baie de Beaussais » et « Arguenon, baie de la Fresnaye », avec interdiction de les impacter, pour le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».	R02	Pas de recommandation particulière. Il convient d'implanter les éoliennes en dehors des zones humides. Pas de recommandation particulière. Le projet devra se conformer aux prescriptions des documents de planification (SDAGE et SAGE), notamment en excluant l'implantation des aménagements en zone humide sur le territoire du SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».	Pas de recommandation particulière. En cas d'impact inévitable sur les zones humides identifiées, une emprise minimale sera recherchée et leur compensation devra être prévue sur le même bassin versant. Pas de recommandation particulière.	1 éolienne est implantée en zone humide la mesure d'évitement n'est pas totalement prise en compte. 1 éolienne est implantée en zone humide, ce qui n'est pas conforme aux prescriptions des SDAGE et SAGE ; pour cette variante la recommandation d'évitement n'est pas totalement satisfaite.	1

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le milieu physique	<p>Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle font mention du risque de tempête et de risques d'inondation et de glissement de terrain principalement liés aux vallées du Frémur et de la Rosette situées en dehors du périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Aucun risque important lié à la sismicité n'est recensé sur le site.</p> <p>Le risque de mouvement de terrain peut être considéré comme très faible sur le périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Le risque d'inondation peut être considéré comme faible sur le périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Le risque lié au feu de forêt peut être considéré comme nul sur la zone ouest. Sur la zone est, il est limité aux parcelles boisées et à leurs abords mais est faible.</p> <p>Aucune cavité n'est répertoriée au niveau de la zone d'étude.</p> <p>Aucun risque lié au retrait/gonflement d'argile n'est répertorié au niveau de la zone d'étude.</p>	R03	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Les installations devront répondre aux normes parasismiques en vigueur.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Un recul suffisant par rapport aux parcelles boisées devra être recherché.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Les éoliennes devront être équipées de système de sécurité permettant de prendre en considération les différents risques.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Les recommandations d'évitement et de réduction sont bien prises en compte pour cette variante.</p>	5
	<p>D'une manière générale, la qualité de l'air n'apparaît pas comme une problématique majeure en Bretagne, les conditions climatiques et le contexte rural aidant à une limitation des teneurs en polluants.</p>	R04	<p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Cette variante participe au développement d'énergie propre ce qui est très favorable.</p>	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le milieu naturel	Aucune espèce végétale, ni aucun habitat d'intérêt patrimonial n'a été identifié sur la zone d'étude.	R05	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Cette variante est sans effet sur les espèces végétales et habitats d'intérêt patrimonial.	5
	Une partie de zone humide est impactée par le projet.	R06	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Cette variante impacte de la zone humide.	0
	Aucune haie, ni aucun boisement n'est impacté par le projet.	R07	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Cette variante n'impacte aucune haie ou boisement.	5
	Aucun habitat de reproduction, d'hivernage ou de migration internuptiale favorable aux espèces d'Amphibiens identifiées sur la zone d'étude n'est impacté par le projet.	R08	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Cette variante n'impacte aucun habitat de reproduction, d'hivernage ou de migration internuptiale favorable aux espèces d'Amphibiens.	5
	Le projet prévoit la destruction permanente de 0,66 ha de parcelles cultivées ou en prairie, ainsi que la destruction temporaire de 0,37 ha de parcelles cultivées ou en prairie. Ces habitats sont potentiellement exploités par le Bruant jaune comme zone d'alimentation.	R09	Les travaux de décapage et d'installation des plateformes ne seront pas réalisés entre mi-mars et mi-août pour éviter le dérangement des oiseaux en période de reproduction et d'élevage des jeunes.	Les 0,66 ha de parcelles cultivées impactés de manière permanente ne seront pas compensés dans la mesure où leur destruction ne remet pas en cause la disponibilité de ressources trophiques suffisantes pour le Bruant jaune et les autres espèces d'oiseaux inféodées à ces habitats.	Cette variante impacte modérément les habitats potentiellement exploités par le Bruant jaune et les autres espèces d'oiseaux inféodées à ces habitats comme zone d'alimentation.	3

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le milieu naturel	Le risque de collision des oiseaux avec les pales des éoliennes ne peut pas être exclu, même s'il ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations de Bruant jaune ou de Fauvette grisette.		Un suivi de la mortalité sera mis en place dès la 1 ^{ère} année de mise en service du parc.	En cas de mortalité importante, des mesures de bridage voire d'arrêt des éoliennes lors des périodes sensibles seront mises en place.	Pour cette variante, le risque de collision des oiseaux avec les pales des éoliennes ne peut pas être exclu mais pourra être limité par des mesures de compensation (bridage ou arrêt des éoliennes).	
	Il existe un risque de collision avec les pales ou de barotraumatisme pour les espèces de Chiroptères identifiées sur la zone d'étude. Ce risque ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces.	R10	Un suivi de la mortalité sera mis en place dès la 1 ^{ère} année de mise en service du parc.	En cas de mortalité importante, des mesures de bridage voire d'arrêt des machines lors des périodes sensibles seront mises en place.	Pour cette variante, le risque de collision des chiroptères avec les pales ou de barotraumatisme ne peut pas être exclu mais pourra être limité par des mesures de compensation (bridage ou arrêt).	3
Le milieu humain	Les deux communes concernées par le projet cumulent environ 4 200 habitants. Broons présente une dynamique démographique importante, ce constat est plus relatif pour Yvignac-la-Tour qui conserve un profil plus rural.	R11	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Cette variante est sans effet sur le développement démographique de communes concernées.	5
	La vocation du périmètre rapproché est essentiellement agricole. Les parcelles font principalement l'objet de cultures à destination de l'alimentation animale. Le commerce et l'artisanat sont assez présents sur Broons qui se situe sur l'axe Rennes/Saint-Brieuc.	R12	L'implantation des éoliennes ne devra pas remettre en cause la vocation agricole des terrains concernés.	La limitation d'emprise sur les terres agricoles devra être recherchée (ex : mixité chemins agricoles et de desserte des éoliennes).	Cette variante prend bien en compte les recommandations d'évitement et de réduction préconisées.	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le milieu humain	Le tourisme est assez peu développé et se limite à quelques structures d'accueil rural et des chemins de randonnée.	R13	L'implantation des éoliennes et de leurs annexes ne devra pas interrompre la continuité des chemins de randonnée.	Un éloignement des zones de survol par rapport aux chemins de randonnée sera recherché.	Cette variante apportera un attrait nouveau pour le chemin de randonnée existant à l'ouest de la voie ferrée tout en respectant un éloignement suffisant aux zones de survol.	5
	<p>Les communes concernées par le périmètre d'étude rapproché accueillent de très nombreuses installations classées pour l'environnement (essentiellement des exploitations agricoles pour l'élevage de porcs, de volailles ou de bovins). Ces installations présentent un risque industriel très limité, hormis la coopérative agricole de Broons située à 1,9 km qui est recensée dans le dossier départemental des risques majeurs des Côtes-d'Armor, et aucune n'est située à moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Il n'existe par ailleurs aucun site SEVESO dans le périmètre d'étude rapproché.</p> <p>Le périmètre d'étude n'est pas concerné par le risque nucléaire.</p> <p>La commune de Broons est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses (sur la RN12 et la</p>	R14	<p>Afin d'éviter un effet domino en cas d'accident majeur sur une éolienne, celles-ci devront être implantées à plus de 100 m de toute ICPE.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Afin d'éviter un effet domino en cas d'accident majeur sur une</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	Cette variante respecte l'éloignement suffisant des éoliennes par rapport aux ICPE et aux infrastructures concernées par le transport de matières dangereuses.	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le milieu humain	ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc). Enfin, une canalisation de transport de gaz «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» traverse le territoire des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, celle-ci passe à plus de 250 m du périmètre d'étude immédiat.		éolienne ou émanant du transport de matières dangereuses, celles-ci devront être implantées à plus de 200 m des voies et canalisations concernées.			
	Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SCoT du Pays de Dinan, dont l'un des objectifs est le développement des énergies renouvelables (et notamment de l'énergie éolienne). Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont régies par des plans locaux d'urbanisme. Les éoliennes sont autorisées sur les zones agricoles, autorisées sous conditions sur les zones Nd d'Yvignac-la-Tour et interdites sur les zones N de Broons. Des éléments du paysage sont par ailleurs identifiés et protégés dans le PLU de Broons (espaces boisés classés et haies).	R15	L'implantation des éoliennes devra tenir compte des règlements d'urbanisme en vigueur.	Pas de recommandation particulière.	Cette variante respecte les règlements d'urbanisme en vigueur.	5
	Le recul réglementaire de 500 m minimum aux habitations existantes et aux zones destinées à l'habitation permet de définir deux zones d'implantation potentielle pour les éoliennes à mi-chemin entre les bourgs de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Sur ce secteur rural, l'habitat est très dispersé	R16	L'implantation des éoliennes devra, dans tous les cas, se trouver à une distance minimum de 500 m des habitations existantes et des zones destinées à l'urbanisation.	L'implantation des éoliennes devra être aussi éloignée que possible des habitations existantes et des zones destinées à l'urbanisation.	Cette variante ne respecte pas la distance réglementaire minimale de 500 m par rapport au mobil home.	0

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le milieu humain	et constitué de fermes et de petits hameaux et accueille 1 mobil home.					
	La voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest scinde la zone d'implantation potentielle des éoliennes en deux secteurs distincts. La RN12 et la RN793 sont les seules autres voies de communication structurantes du périmètre éloigné. À noter que l'accès au périmètre d'étude immédiat est possible via des voies communales et chemins d'exploitation.	R17	Dans la mesure du possible, une distance supérieure à 200 m des routes à grande circulation et de la voie ferrée sera recherchée.	Un éloignement suffisant des autres routes départementales sera recherché.	Pour cette variante, les éoliennes sont implantées à plus de 200 m des routes à grande circulation, de la voie ferrée et de toute autre route départementale.	5
	La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à une distance de plus de 120 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (radar de Treillières), qui dispose d'une distance d'éloignement fixée à 20 km. Les services d'Orange indiquent l'absence de servitudes radioélectriques PT1, PT2 et PT3 sur le site du projet éolien et l'absence d'impact sur les sites existants situés à une distance supérieure à 500 m. Le projet est situé en dehors de toute servitude aéronautique et radioélectrique associée à des installations civiles relevant de sa	R18	Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière.		4

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le milieu humain	compétence, et qu'après études par le Service de la Navigation Aérienne Ouest (SNA/O), il s'avère que ces obstacles ne sont pas gênants au regard des procédures de circulation aérienne. Néanmoins, une marge de sécurité pour le survol des aéronefs doit être respectée.		La hauteur sommitale des éoliennes ne devra pas dépasser 231 m NGF.	Pas de recommandation particulière.	Deux éoliennes ont été abaissées pour tenir compte de la hauteur au sol à ne pas dépasser.	
	Deux lignes électriques traversent le périmètre d'étude immédiat. Une canalisation de gaz DN200 passe à plus de 250 m au sud-ouest du périmètre immédiat du futur parc éolien. Cette canalisation ne constitue pas une contrainte forte au projet. Aucun réseau de transport de pétrole n'est répertorié sur ou à proximité du périmètre d'étude immédiat. Aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé à un captage n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat et à ses abords.	R19	Un éloignement des lignes électriques sera privilégié. Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière.	La ligne électrique la plus proche pourrait être enterrée. Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière.	Pour cette variante la ligne électrique passant au droit de l'éolienne n°6 sera enterrée.	4
	Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour ne sont concernées par aucun secteur désigné comme incompatible au regard du développement de l'éolien, selon le guide départemental éolien des Côtes-d'Armor. La zone de Broons/Yvignac-la-Tour fait partie des	R20	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.		5

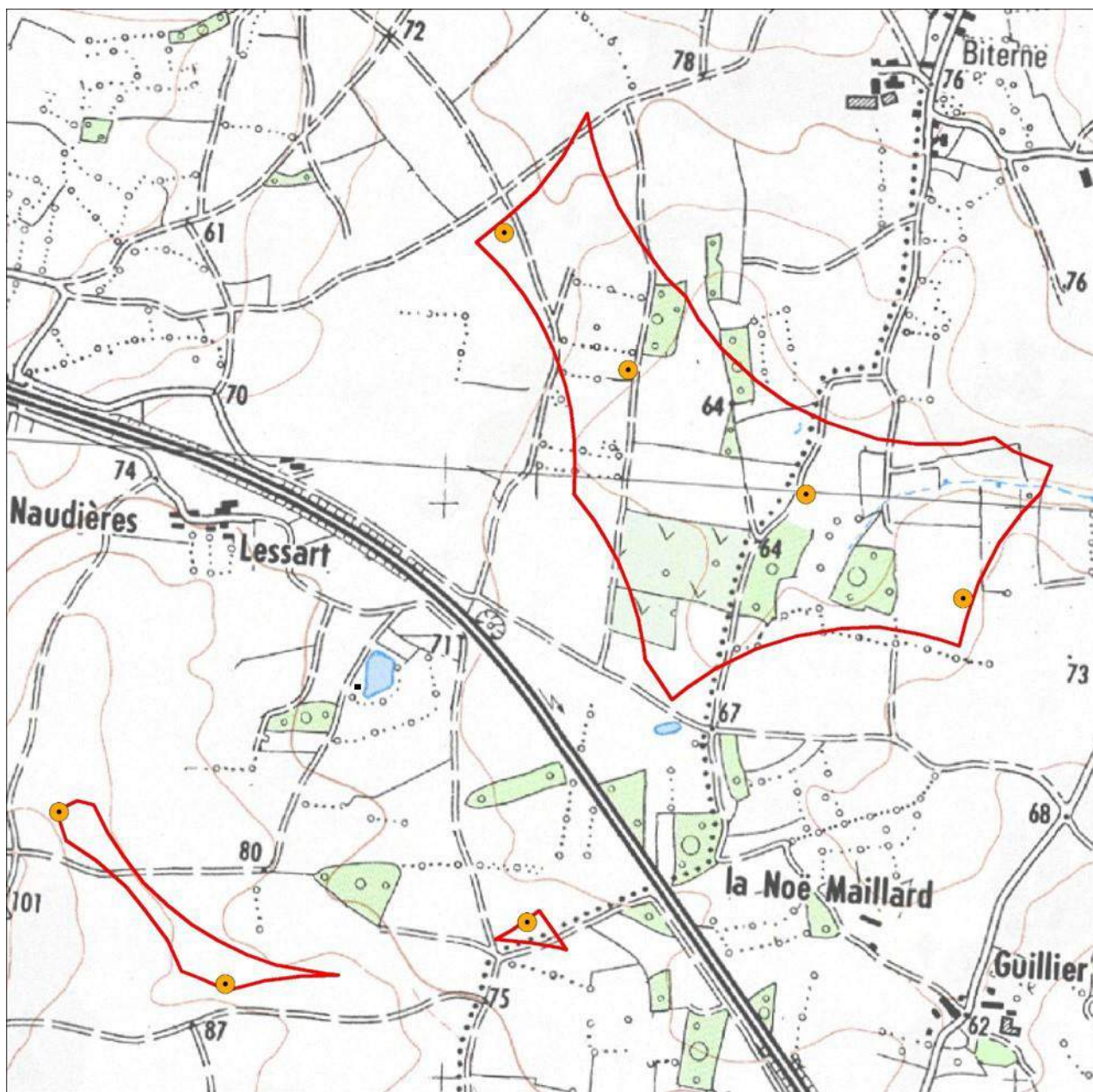
	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le milieu humain	zones favorables au schéma territorial éolien du Pays de Dinan. Seuls deux parcs éoliens en exploitation sont recensés dans le périmètre d'étude éloigné, avec un total de 7 éoliennes pour une puissance nominale globale de 14 900 kW.			Rechercher une implantation des éoliennes en cohérence avec les parcs éoliens existants.	Pour cette variante, l'implantation des éoliennes suit une orientation comparable à celle des parcs en activité	
	Présence de hameaux et d'un mobil home susceptibles d'être soumis à une gêne acoustique et au papillonnement lié aux ombres portées.	R21	Afin d'éviter le mieux possible la gêne acoustique et celle due à l'ombre portée pour les riverains, les éoliennes devront être positionnées aussi loin que possible des habitations et zones urbanisables et à plus de 500 m de celles-ci.	Afin de réduire le risque de gêne acoustique pour les riverains, notamment en période nocturne, un bridage des machines devra être envisagé, si nécessaire. Des mesures post installations des éoliennes sont préconisées pour vérifier le respect de la réglementation.	Cette variante ne respecte pas la distance minimum de 500 m par rapport au mobil home qui se trouve soumis aux nuisances acoustiques et au papillonnement.	0

<p>Le paysage et le patrimoine</p>	<p>À l'échelle du périmètre éloigné, les reliefs structurants, correspondants au piémont du massif du Mené et aux collines de Bécherel, au sud, ainsi qu'au massif du Hinglé-les-Granits au nord, sont orientés nord-ouest/sud-ouest tout comme les infrastructures linéaires majeures que sont la RN12 associée à la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest qui s'inscrivent dans le périmètre rapproché.</p> <p>Les parcs éoliens d'Yvignac-la-Tour et de Plestan sont eux aussi orientés selon ces axes.</p>	<p>R22</p>	<p>Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des routes et du contexte éolien.</p> <p>S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes).</p> <p>Encourager la recherche d'une interdistance homogène entre les différentes éoliennes.</p> <p>Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des lignes aussi parallèles que possible.</p> <p>S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.</p> <p>Préserver / Renforcer les motifs arborés existants (haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat, afin de les préserver).</p> <p>Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la</p>	<p>Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projeté et son impact sur les zones à enjeux potentiellement sensibles identifiées dans l'état initial (bourgs, hameaux proches, axes de communication, ...) et vérifier son acceptabilité :</p> <p>y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc.</p> <p>Étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD793.</p> <p>Étudier les vues depuis le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour.</p> <p>Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat.</p> <p>Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc.</p>	<p>Cette variante respecte globalement les recommandations d'évitement et de réduction.</p> <p>La série de 4 éoliennes à l'est sur un secteur relativement boisé génère un effet d'écrasement plus marqué par rapport à une solution à 3 éoliennes.</p> <p>La répartition en un groupe de 4 éoliennes à l'est et un groupe de 3 éoliennes à l'ouest nuit à la lisibilité du parc par rapport à une solution avec deux groupes au nombre homogène d'éoliennes.</p>	<p>3</p>
------------------------------------	--	------------	--	--	---	-----------------

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 1 (V1) - Évaluation	Note V1
Le paysage et le patrimoine			RD793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.	Analyser les effets cumulés du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.		

Tableau 56 : L'analyse multicritère de la variante 1

III.2.2 La variante 2



Source : IGN - SCAN 25®
Conception : AEPE Gingko 2016

-  Périmètre d'étude immédiat
-  Variante 2

0 100 200 400 m



Carte 90 : La variante 2

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
La production énergétique	Le gisement éolien du site est favorable à la création d'un parc éolien avec une vitesse moyenne de vent comprise entre 6,50 et 7,00 m/s pour une hauteur de 60 m (Source : atlas éolien régional) offrant des énergies disponibles comprises entre 250 et 300 W/m ² . L'orientation dominante des vents suit un axe sud-ouest/nord-est.	R01	Rechercher le rendement énergétique maximum et optimiser l'implantation des éoliennes pour valoriser cette ressource.	Limiter, si nécessaire, le nombre d'éoliennes initialement prévu pour tenir compte des enjeux identifiés dans le cadre des études spécifiques (faune-flore, paysage, acoustique, ...).	Comme pour V1, cette variante offre le rendement énergétique maximum sur la surface d'emprise disponible avec l'implantation de 7 éoliennes.	5
Le milieu physique	<p>Aucun cours d'eau permanent n'est recensé au sein du périmètre immédiat.</p> <p>Un cours d'eau secondaire est identifié sur la partie est et une partie importante du périmètre d'étude immédiat (zone est) est concernée par des zones humides potentielles.</p> <p>Aucun enjeu lié à la qualité de l'eau n'est recensé sur le périmètre immédiat.</p> <p>Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne et deux SAGE : « Rance, Frémur, baie de Beaussais » et « Arguenon, baie de la Fresnaye », avec interdiction de les impacter, pour le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».</p>	R02	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Il convient d'implanter les éoliennes en dehors des zones humides.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Le projet devra se conformer aux prescriptions des documents de planification (SDAGE et SAGE), notamment en excluant l'implantation des aménagements en zone humide sur le territoire du SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>En cas d'impact inévitable sur les zones humides identifiées, une emprise minimale sera recherchée et leur compensation devra être prévue sur le même bassin versant.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de mesure de réduction possible.</p>	<p>Comme pour V1, 1 éolienne est implantée en zone humide la mesure d'évitement n'est pas totalement prise en compte.</p> <p>Comme pour V1, 1 éolienne est implantée en zone humide, ce qui n'est pas conforme aux prescriptions des SDAGE et SAGE ; pour cette variante la recommandation d'évitement n'est pas totalement satisfaite.</p>	1

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le milieu physique	<p>Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle font mention du risque de tempête et de risques d'inondation et de glissement de terrain principalement liés aux vallées du Frêmeur et de la Rosette situées en dehors du périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Aucun risque important lié à la sismicité n'est recensé sur le site.</p> <p>Le risque de mouvement de terrain peut être considéré comme très faible sur le périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Le risque d'inondation peut être considéré comme faible sur le périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Le risque lié au feu de forêt peut être considéré comme nul sur la zone ouest. Sur la zone est, il est limité aux parcelles boisées et à leurs abords mais reste faible.</p> <p>Aucune cavité n'est répertoriée.</p> <p>Aucun risque lié au retrait/gonflement d'argile n'est répertorié.</p>	R03	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Les installations devront répondre aux normes parasismiques en vigueur.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Un recul suffisant par rapport aux parcelles boisées devra être recherché.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Les éoliennes devront être équipées de système de sécurité permettant de prendre en considération les différents risques.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	Comme pour V1, les recommandations d'évitement et de réduction sont bien prises en compte pour cette variante.	5
	La qualité de l'air n'apparaît pas comme une problématique majeure en Bretagne, les conditions climatiques et le contexte rural aidant à une limitation des teneurs en polluants.	R04	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1, cette variante participe au développement d'énergie propre ce qui est très favorable.	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le milieu naturel	Aucune espèce végétale, ni aucun habitat d'intérêt patrimonial n'a été identifié sur la zone d'étude.	R05	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1, cette variante est sans effet sur les espèces végétales et habitats d'intérêt patrimonial.	5
	Une partie de zone humide est impactée par le projet.	R06	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1, cette variante impacte de la zone humide.	0
	Aucune haie, ni aucun boisement n'est impacté par le projet.	R07	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1, cette variante n'impacte aucune haie ou boisement.	5
	Aucun habitat de reproduction, d'hivernage ou de migration internuptiale favorable aux espèces d'Amphibiens identifiées sur la zone d'étude n'est impacté par le projet.	R08	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1, cette variante n'impacte aucun habitat de reproduction, d'hivernage ou de migration internuptiale favorable aux espèces d'Amphibiens.	5
	Le projet prévoit la destruction permanente de 0,66 ha de parcelles cultivées ou en prairie, ainsi que la destruction temporaire de 0,37 ha de parcelles cultivées ou en prairie. Ces habitats sont potentiellement exploités par le Bruant jaune comme zone d'alimentation.	R09	Les travaux de décapage et d'installation des plateformes ne seront pas réalisés entre mi-mars et mi-août pour éviter le dérangement des oiseaux en période de reproduction et d'élevage des jeunes.	Les 0,66 ha de parcelles cultivées impactés de manière permanente ne seront pas compensés dans la mesure où leur destruction ne remet pas en cause la disponibilité de ressources trophiques suffisantes pour le Bruant jaune et les autres espèces d'oiseaux inféodées à ces habitats.	Comme pour V1, cette variante impacte modérément les habitats potentiellement exploités par le Bruant jaune et les autres espèces d'oiseaux inféodées à ces habitats comme zone d'alimentation.	3

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le milieu naturel	Le risque de collision des oiseaux avec les pales des éoliennes ne peut pas être exclu, même s'il ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations de Bruant jaune, d'Epervier d'Europe, et de Mésange Nonnette.		Un suivi de la mortalité sera mis en place dès la 1 ^{ère} année de mise en service du parc.	En cas de mortalité importante, des mesures de bridage voire d'arrêt des éoliennes lors des périodes sensibles seront mises en place.	Comme pour V1, le risque de collision des oiseaux avec les pales des éoliennes ne peut pas être exclu mais pourra être limité par des mesures de compensation (bridage ou arrêt des éoliennes).	
	Il existe un risque de collision avec les pales ou de barotraumatisme pour les espèces de Chiroptères identifiées sur la zone d'étude. Ce risque ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces, au regard de l'activité et de la richesse spécifique faibles sur la zone d'étude.	R10	Un suivi de la mortalité sera mis en place dès la 1 ^{ère} année de mise en service du parc.	En cas de mortalité importante, des mesures de bridage voire d'arrêt des machines lors des périodes sensibles seront mises en place.	Comme pour V1, le risque de collision des chiroptères avec les pales ou de barotraumatisme ne peut pas être exclu mais pourra être limité par des mesures de compensation (bridage ou arrêt des éoliennes).	3
	Les deux communes concernées par le projet cumulent environ 4 200 habitants. Broons présente une dynamique démographique importante, ce constat est plus relatif pour Yvignac-la-Tour qui conserve un profil plus rural.	R11	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1, cette variante est sans effet sur le développement démographique de communes concernées.	5
Le milieu humain	La vocation du périmètre rapproché est essentiellement agricole. Les parcelles font principalement l'objet de cultures à destination de l'alimentation animale.	R12	L'implantation des éoliennes ne devra pas remettre en cause la vocation agricole des terrains concernés.	La limitation d'emprise sur les terres agricoles devra être recherchée (ex : mixité chemins agricoles et de desserte des éoliennes).	Comme pour V1, cette variante prend bien en compte les recommandations	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le milieu humain	Le commerce et l'artisanat sont assez présents sur Broons.				d'évitement et de réduction préconisées.	
	Le tourisme est assez peu développé et se limite à quelques structures d'accueil rural et des chemins de randonnée.	R13	L'implantation des éoliennes et de leurs annexes ne devra pas interrompre la continuité des chemins de randonnée.	Un éloignement des zones de survol par rapport aux chemins de randonnée sera recherché.	Comme pour V1, cette variante apportera un attrait nouveau pour le chemin de randonnée existant à l'ouest de la voie ferrée tout en respectant un éloignement suffisant aux zones de survol.	5
	Les communes concernées par le périmètre d'étude rapproché accueillent de très nombreuses installations classées pour l'environnement (essentiellement des exploitations agricoles pour l'élevage de porcs, de volailles ou de bovins). Ces installations présentent un risque industriel très limité, hormis la coopérative agricole de Broons située à 1,9 km qui est recensée dans le dossier départemental des risques majeurs des Côtes-d'Armor, et aucune n'est située à moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat. Il n'existe par ailleurs aucun site SEVESO dans le périmètre d'étude rapproché.	R14	Afin d'éviter un effet domino en cas d'accident majeur sur une éolienne, celles-ci devront être implantées à plus de 100 m de toute ICPE. Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1, cette variante respecte l'éloignement suffisant des éoliennes par rapport aux ICPE et aux infrastructures concernées par le transport de matières dangereuses.	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le milieu humain	<p>Le périmètre d'étude n'est pas concerné par le risque nucléaire.</p> <p>La commune de Broons est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses (sur la RN12 et la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc). Enfin, Une canalisation de transport de gaz «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» traverse le territoire des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, celle-ci passe à plus de 250 m du périmètre d'étude immédiat.</p>		<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Afin d'éviter un effet domino en cas d'accident majeur sur une éolienne ou émanant du transport de matières dangereuses, celles-ci devront être implantées à plus de 200 m des voies et canalisations concernées.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>		
	<p>Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SCoT du Pays de Dinan, dont l'un des objectifs est le développement des énergies renouvelables (et notamment de l'énergie éolienne). Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont régies par des plans locaux d'urbanisme. Les éoliennes sont autorisées sur les zones agricoles, autorisées sous conditions sur les zones Nd d'Yvignac-la-Tour et interdites sur les zones N de Broons. Des éléments du paysage sont par ailleurs identifiés et protégés dans le PLU de Broons (espaces boisés classés et haies).</p>	R15	L'implantation des éoliennes devra tenir compte des règlements d'urbanisme en vigueur.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1, cette variante respecte les règlements d'urbanisme en vigueur.	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le milieu humain	Le recul réglementaire de 500 m minimum aux habitations existantes et aux zones destinées à l'habitation permet de définir deux zones d'implantation potentielle pour les éoliennes à mi-chemin entre les bourgs de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Sur ce secteur rural, l'habitat est très dispersé et constitué de fermes et de petits hameaux et accueille 1 mobil home, à l'ouest de la voie ferrée considéré comme résidence secondaire.	R16	L'implantation des éoliennes devra, dans tous les cas, se trouver à une distance minimum de 500 m des habitations existantes et des zones destinées à l'urbanisation.	L'implantation des éoliennes devra être aussi éloignée que possible des habitations existantes et des zones destinées à l'urbanisation.	Contrairement à V1, cette variante respecte la recommandation d'évitement avec une distance réglementaire minimale de 500 m par rapport au mobil home.	4
	La voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest scinde la zone d'implantation potentielle des éoliennes en deux secteurs distincts. La RN12 et la RN793 sont les seules autres voies de communication structurantes du périmètre éloigné. À noter que l'accès au périmètre d'étude immédiat est possible via des voies communales et chemins d'exploitation.	R17	Dans la mesure du possible, une distance supérieure à 200 m des routes à grande circulation et de la voie ferrée sera recherchée.	Un éloignement suffisant des autres routes départementales sera recherché.	Comme pour V1, les éoliennes sont implantées à plus de 200 m des routes à grande circulation, de la voie ferrée et de toute autre route départementale.	5
	La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à une distance de plus de 120 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (radar de Treillières), qui dispose d'une distance d'éloignement fixée à 20 km.	R18	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.		4

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le milieu humain	<p>Les services d'Orange indiquent l'absence de servitudes radioélectriques PT1, PT2 et PT3 sur le site du projet éolien et l'absence d'impact sur les sites existants situés à une distance supérieure à 500 m.</p> <p>Le projet est situé en dehors de toute servitude aéronautique et radioélectrique associée à des installations civiles relevant de sa compétence, et qu'après études par le Service de la Navigation Aérienne Ouest (SNA/O), il s'avère que ces obstacles ne sont pas gênants au regard des procédures de circulation aérienne. Néanmoins, une marge de sécurité pour le survol des aéronefs doit être respectée.</p>		<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>La hauteur sommitale des éoliennes ne devra pas dépasser 231 m NGF.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Comme pour V1, deux éoliennes ont été abaissées pour tenir compte de la hauteur au sol à ne pas dépasser.</p>	
	<p>Deux lignes électriques traversent le périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Une canalisation de gaz DN200 passe à plus de 250 m au sud-ouest du périmètre immédiat du futur parc éolien. Cette canalisation ne constitue pas une contrainte forte au projet.</p> <p>Aucun réseau de transport de pétrole n'est répertorié sur ou à proximité du périmètre d'étude immédiat.</p>	R19	<p>Un éloignement des lignes électriques sera privilégié.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>La ligne électrique la plus proche pourrait être enterrée.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Comme pour V1, la ligne électrique passant au droit de l'éolienne n°6 sera enterrée.</p>	4

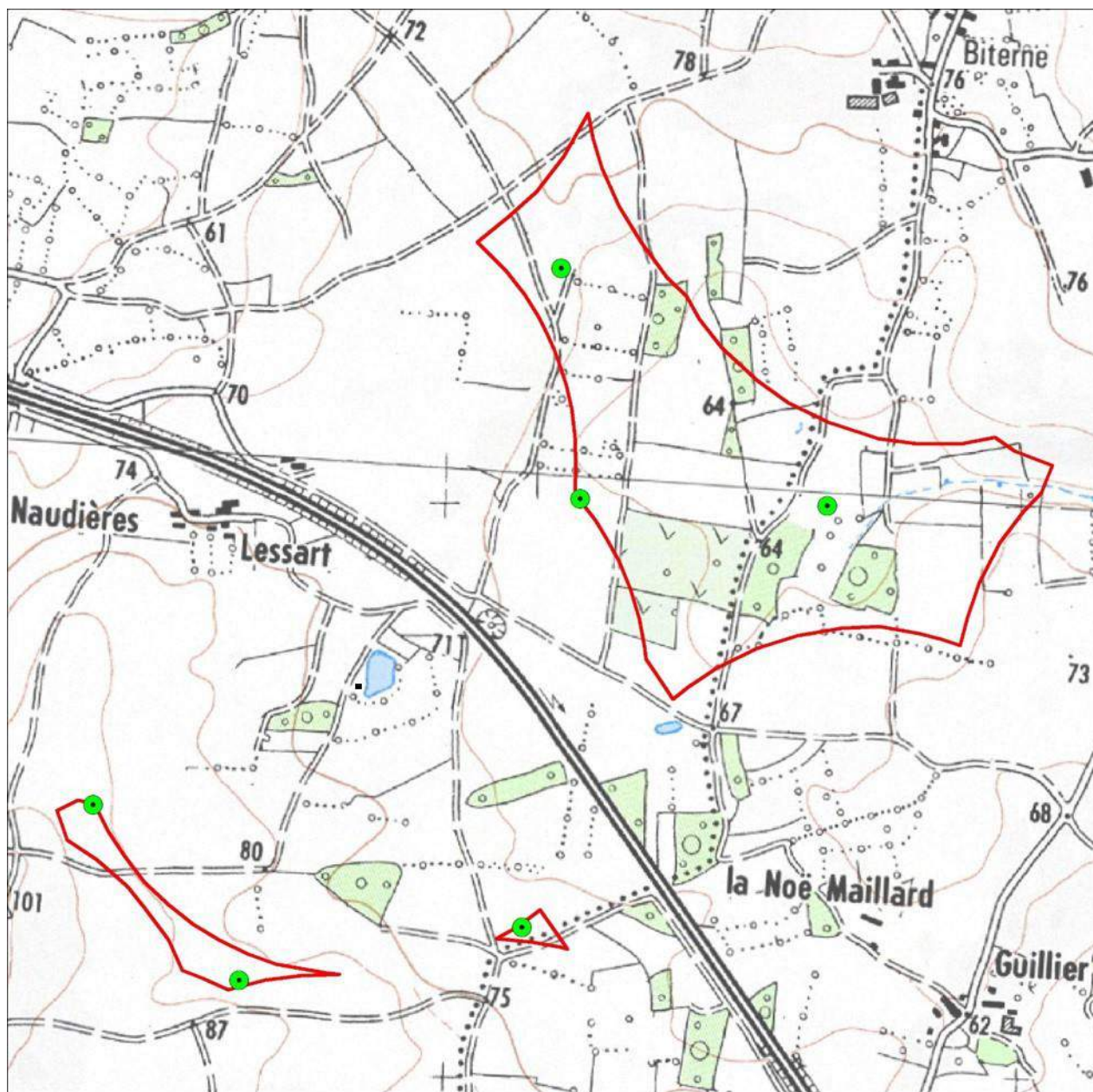
	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le milieu humain	Aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé à un captage n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat et à ses abords.		Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.		
	Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour ne sont concernées par aucun secteur désigné comme incompatible au regard du développement de l'éolien, selon le guide départemental éolien des Côtes-d'Armor. La zone de Broons/Yvignac-la-Tour fait partie des zones favorables au schéma territorial éolien du Pays de Dinan. Seuls deux parcs éoliens en exploitation sont recensés dans le périmètre d'étude éloigné, avec un total de 7 éoliennes pour une puissance nominale globale de 14 900 kW.	R20	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière. Rechercher une implantation des éoliennes en cohérence avec les parcs éoliens existants.	Comme pour V1, l'implantation des éoliennes suit une orientation comparable à celle des parcs en activité	5
	Présence de hameaux et d'un mobil home susceptibles d'être soumis à une gêne acoustique et au papillonnement lié aux ombres portées.	R21	Afin d'éviter le mieux possible la gêne acoustique et celle due à l'ombre portée pour les riverains, les éoliennes devront être positionnées aussi loin que possible des habitations et zones urbanisables et à plus de 500 m de celles-ci.	Afin de réduire le risque de gêne acoustique pour les riverains, notamment en période nocturne, un bridage des machines devra être envisagé, si nécessaire. Des mesures post installations des éoliennes sont préconisées pour vérifier le respect de la réglementation.	Cette variante respecte la distance minimum de 500 m par rapport au mobil home qui ne sera pas soumis aux nuisances acoustiques et au papillonnement.	4

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
Le paysage et le patrimoine	<p>À l'échelle du périmètre éloigné, les reliefs structurants, correspondants au piémont du massif du Mené et aux collines de Bécherel, au sud, ainsi qu'au massif du Hinglé-les-Granits au nord, sont orientés nord-ouest/sud-ouest tout comme les infrastructures linéaires majeures que sont la RN12 associée à la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest qui s'inscrivent dans le périmètre rapproché.</p> <p>Les parcs éoliens d'Yvignac-la-Tour et de Plestan sont eux aussi orientés selon ces axes.</p>	R22	<p>Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des routes et du contexte éolien.</p> <p>S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes).</p> <p>Encourager la recherche d'une interdistance homogène entre les différentes éoliennes.</p> <p>Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des lignes aussi parallèles que possible.</p> <p>S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.</p> <p>Préserver / Renforcer les motifs arborés existants (haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat, afin de les préserver).</p>	<p>Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projeté et son impact sur les zones à enjeux potentiellement sensibles identifiées dans l'état initial (bourgs, hameaux proches, axes de communication, ...) et vérifier son acceptabilité : y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc.</p> <p>Étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD793.</p> <p>Étudier les vues depuis le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour.</p> <p>Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat.</p>	<p>Comme V1, cette variante respecte globalement les recommandations d'évitement et de réduction.</p> <p>La série de 4 éoliennes à l'est sur un secteur relativement boisé génère un effet d'écrasement plus marqué par rapport à une solution à 3 éoliennes.</p> <p>La répartition en un groupe de 4 éoliennes à l'est et un groupe de 3 éoliennes à l'ouest nuit à la lisibilité du parc par rapport à une solution avec deux groupes au nombre homogène d'éoliennes.</p>	3



	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 2 (V2) - Évaluation	Note V2
			Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD 793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.	Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc. Analyser les effets cumulés du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.		

Tableau 57 : L'analyse multicritère de la variante 2

III.2.3 La variante 3



Source : IGN - SCAN 25®
Conception : AEPE Gingko 2016

-  Périmètre d'étude immédiat
-  Variante 3



Carte 91 : La variante 3

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
La production énergétique	Le gisement éolien du site est favorable à la création d'un parc éolien avec une vitesse moyenne de vent comprise entre 6,50 et 7,00 m/s pour une hauteur de 60 m (Source : atlas éolien régional) offrant des énergies disponibles comprises entre 250 et 300 W/m ² . L'orientation dominante des vents suit un axe sud-ouest/nord-est.	R01	Rechercher le rendement énergétique maximum et optimiser l'implantation des éoliennes pour valoriser cette ressource.	Limiter, si nécessaire, le nombre d'éoliennes initialement prévu pour tenir compte des enjeux identifiés dans le cadre des études spécifiques (faune-flore, paysage, acoustique, ...).	Avec 6 éoliennes au lieu de 7, cette variante offre un rendement énergétique plus faible que V1 et V2.	4
Le milieu physique	<p>Aucun cours d'eau permanent n'est recensé au sein du périmètre immédiat.</p> <p>Un cours d'eau secondaire est identifié sur la partie est et une partie importante du périmètre d'étude immédiat (zone est) est concernée par des zones humides potentielles.</p> <p>Aucun enjeu lié à la qualité de l'eau n'est recensé sur le périmètre immédiat.</p> <p>Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne et deux SAGE : « Rance, Frémur, baie de Beaussais » et « Arguenon, baie de la Fresnaye », avec interdiction de les impacter, pour le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».</p>	R02	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Il convient d'implanter les éoliennes en dehors des zones humides.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Le projet devra se conformer aux prescriptions des documents de planification (SDAGE et SAGE), notamment en excluant l'implantation des aménagements en zone humide sur le territoire du SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>En cas d'impact inévitable sur les zones humides identifiées, une emprise minimale sera recherchée et leur compensation devra être prévue sur le même bassin versant.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de mesure de réduction possible.</p>	<p>Contrairement à V1 et V2, aucune éolienne n'est implantée en zone humide, la mesure d'évitement est donc bien prise en compte.</p> <p>Contrairement à V1 et V2, cette variante est conforme aux prescriptions des documents de planification (SDAGE et SAGE).</p>	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
Le milieu physique	<p>Les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle font mention du risque de tempête et de risques d'inondation et de glissement de terrain principalement liés aux vallées du Frémur et de la Rosette situées en dehors du périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Aucun risque important lié à la sismicité n'est recensé sur le site.</p> <p>Le risque de mouvement de terrain peut être considéré comme très faible sur le périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Le risque d'inondation peut être considéré comme faible sur le périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Le risque lié au feu de forêt peut être considéré comme nul sur la zone ouest. Sur la zone est, il est limité aux parcelles boisées et à leurs abords mais reste faible.</p> <p>Aucune cavité n'est répertoriée au niveau de la zone d'étude.</p> <p>Aucun risque lié au retrait/gonflement d'argile n'est répertorié au niveau de la zone d'étude.</p>	R03	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Les installations devront répondre aux normes parasismiques en vigueur.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Un recul suffisant par rapport aux parcelles boisées devra être recherché.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Les éoliennes devront être équipées de système de sécurité permettant de prendre en considération les différents risques.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	Comme pour V1 et V2, les recommandations d'évitement et de réduction sont bien prises en compte pour cette variante.	5
	<p>D'une manière générale, la qualité de l'air n'apparaît pas comme une problématique majeure en Bretagne, les conditions climatiques et le contexte rural aidant à une limitation des teneurs en polluants.</p>	R04	<p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p>	Comme pour V1 et V2, cette variante participe au développement d'énergie propre ce qui est très favorable.	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
Le milieu naturel	Aucune espèce végétale, ni aucun habitat d'intérêt patrimonial n'a été identifié sur la zone d'étude.	R05	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1 et V2, cette variante est sans effet sur les espèces végétales et habitats d'intérêt patrimonial.	5
	Aucune zone humide n'est impactée par le projet.	R06	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Contrairement à V1 et V2, cette variante n'impacte pas de zone humide.	5
	Aucune haie, ni aucun boisement n'est impacté par le projet.	R07	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1 et V2, cette variante n'impacte aucune haie ou boisement.	5
	Aucun habitat de reproduction, d'hivernage ou de migration internuptiale favorable aux espèces d'Amphibiens identifiées sur la zone d'étude n'est impacté par le projet.	R08	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1 et V2, cette variante n'impacte aucun habitat de reproduction, d'hivernage ou de migration internuptiale favorable aux espèces d'Amphibiens.	5
	Le projet prévoit la destruction permanente de 0,66 ha de parcelles cultivées ou en prairie, ainsi que la destruction temporaire de 0,37 ha de parcelles cultivées ou en prairie. Ces habitats sont potentiellement exploités	R09	Les travaux de décapage et d'installation des plateformes ne seront pas réalisés entre mi-mars et mi-août pour éviter le dérangement des oiseaux en période de reproduction et d'élevage des jeunes.	Les 0,66 ha de parcelles cultivées impactés de manière permanente ne seront pas compensés dans la mesure où leur destruction ne remet pas en cause la disponibilité de ressources trophiques suffisantes pour le	Comme pour V1 et V2, cette variante impacte modérément les habitats potentiellement exploités par le Bruant jaune et les autres espèces d'oiseaux	3

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
Le milieu naturel	<p>par le Bruant jaune comme zone d'alimentation.</p> <p>Le risque de collision des oiseaux avec les pales des éoliennes ne peut pas être exclu, même s'il ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations de Bruant jaune, d'Epervier d'Europe, et de Mésange Nonnette</p>		<p>Un suivi de la mortalité sera mis en place dès la 1^{ère} année de mise en service du parc.</p>	<p>Bruant jaune et les autres espèces d'oiseaux inféodées à ces habitats.</p> <p>En cas de mortalité importante, des mesures de bridage voire d'arrêt des éoliennes lors des périodes sensibles seront mises en place.</p>	<p>inféodées à ces habitats comme zone d'alimentation.</p> <p>Comme pour V1 et V2, le risque de collision des oiseaux avec les pales des éoliennes ne peut pas être exclu mais pourra être limité par des mesures de compensation (bridage ou arrêt des éoliennes).</p>	
	<p>Il existe un risque de collision avec les pales ou de barotraumatisme pour les espèces de Chiroptères identifiées sur la zone d'étude. Ce risque ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces, au regard de l'activité et de la richesse spécifique faibles sur la zone d'étude.</p>	R10	<p>Un suivi de la mortalité sera mis en place dès la 1^{ère} année de mise en service du parc.</p>	<p>En cas de mortalité importante, des mesures de bridage voire d'arrêt des machines lors des périodes sensibles seront mises en place.</p>	<p>Comme pour V1 et V2, le risque de collision des chiroptères avec les pales ou de barotraumatisme ne peut pas être exclu mais pourra être limité par des mesures de compensation (bridage ou arrêt des éoliennes).</p>	3
Le milieu humain	<p>Les deux communes concernées par le projet cumulent environ 4 200 habitants. Broons présente une dynamique démographique importante, ce constat est plus relatif pour Yvignac-la-Tour qui conserve un profil plus rural.</p>	R11	<p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Comme pour V1 et V2, cette variante est sans effet sur le développement démographique de communes concernées.</p>	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
Le milieu humain	La vocation du périmètre rapproché est essentiellement agricole. Les parcelles font principalement l'objet de cultures à destination de l'alimentation animale. Le commerce et l'artisanat sont assez présents sur Broons qui se situe sur l'axe Rennes/Saint-Brieuc.	R12	L'implantation des éoliennes ne devra pas remettre en cause la vocation agricole des terrains concernés.	La limitation d'emprise sur les terres agricoles devra être recherchée (ex : mixité chemins agricoles et de desserte des éoliennes).	Comme pour V1 et V2, cette variante prend bien en compte les recommandations d'évitement et de réduction préconisées.	5
	Le tourisme est assez peu développé et se limite à quelques structures d'accueil rural et des chemins de randonnée.	R13	L'implantation des éoliennes et de leurs annexes ne devra pas interrompre la continuité des chemins de randonnée.	Un éloignement des zones de survol par rapport aux chemins de randonnée sera recherché.	Comme pour V1 et V2, cette variante apportera un attrait nouveau pour le chemin de randonnée existant à l'ouest de la voie ferrée tout en respectant un éloignement suffisant aux zones de survol.	5
	Les communes concernées par le périmètre d'étude rapproché accueillent de très nombreuses installations classées pour l'environnement (essentiellement des exploitations agricoles pour l'élevage de porcs, de volailles ou de bovins). Ces installations présentent un risque industriel très limité, hormis la coopérative agricole de Broons située à 1,9 km qui est recensée dans le dossier départemental des risques majeurs des Côtes-d'Armor, et aucune n'est située à	R14	Afin d'éviter un effet domino en cas d'accident majeur sur une éolienne, celles-ci devront être implantées à plus de 100 m de toute ICPE.	Pas de recommandation particulière.	Comme pour V1 et V2, cette variante respecte l'éloignement suffisant des éoliennes par rapport aux ICPE et aux infrastructures concernées par le transport de matières dangereuses.	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
Le milieu humain	<p>moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Il n'existe par ailleurs aucun site SEVESO dans le périmètre d'étude rapproché.</p> <p>Le périmètre d'étude n'est pas concerné par le risque nucléaire.</p> <p>La commune de Broons est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses (sur la RN12 et la ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc). Enfin, Une canalisation de transport de gaz «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» traverse le territoire des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, celle-ci passe à plus de 250 m du périmètre d'étude immédiat.</p>		<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Afin d'éviter un effet domino en cas d'accident majeur sur une éolienne ou émanant du transport de matières dangereuses, celles-ci devront être implantées à plus de 200 m des voies et canalisations concernées.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>		
	<p>Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SCoT du Pays de Dinan, dont l'un des objectifs est le développement des énergies renouvelables (et notamment de l'énergie éolienne). Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont régies par des plans locaux d'urbanisme. Les éoliennes sont autorisées sur les zones agricoles, autorisées sous conditions sur les zones Nd d'Yvignac-la-Tour et interdites sur les zones N de Broons. Des éléments du paysage sont par ailleurs identifiés et protégés dans le</p>	R15	<p>L'implantation des éoliennes devra tenir compte des règlements d'urbanisme en vigueur.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Comme pour V1 et V2, cette variante respecte les règlements d'urbanisme en vigueur.</p>	5

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
Le milieu humain	PLU de Broons (espaces boisés classés et haies).					
	Le recul réglementaire de 500 m minimum aux habitations existantes et aux zones destinées à l'habitation permet de définir deux zones d'implantation potentielle pour les éoliennes à mi-chemin entre les bourgs de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Sur ce secteur rural, l'habitat est très dispersé et constitué de fermes et de petits hameaux et accueille 1 mobil home, à l'ouest de la voie ferrée considéré comme résidence secondaire.	R16	L'implantation des éoliennes devra, dans tous les cas, se trouver à une distance minimum de 500 m des habitations existantes et des zones destinées à l'urbanisation.	L'implantation des éoliennes devra être aussi éloignée que possible des habitations existantes et des zones destinées à l'urbanisation.	Comme pour V2, cette variante respecte la recommandation d'évitement avec une distance réglementaire minimale de 500 m par rapport au mobil home.	4
	La voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest scinde la zone d'implantation potentielle des éoliennes en deux secteurs distincts. La RN12 et la RN793 sont les seules autres voies de communication structurantes du périmètre éloigné. À noter que l'accès au périmètre d'étude immédiat est possible via des voies communales et chemins d'exploitation.	R17	Dans la mesure du possible, une distance supérieure à 200 m des routes à grande circulation et de la voie ferrée sera recherchée.	Un éloignement suffisant des autres routes départementales sera recherché.	Comme pour V1 et V2, les éoliennes sont implantées à plus de 200 m des routes à grande circulation, de la voie ferrée et de toute autre route départementale.	5
	La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située à une distance de plus de 120 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (radar de Treillières), qui	R18	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière.		4

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
Le milieu humain	<p>dispose d'une distance d'éloignement fixée à 20 km.</p> <p>Les services d'Orange indiquent l'absence de servitudes radioélectriques PT1, PT2 et PT3 sur le site du projet éolien et l'absence d'impact sur les sites existants situés à une distance supérieure à 500 m.</p> <p>Le projet est situé en dehors de toute servitude aéronautique et radioélectrique associée à des installations civiles relevant de sa compétence, et qu'après études par le Service de la Navigation Aérienne Ouest (SNA/O), il s'avère que ces obstacles ne sont pas gênants au regard des procédures de circulation aérienne. Néanmoins, une marge de sécurité pour le survol des aéronefs doit être respectée.</p>		<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>La hauteur sommitale des éoliennes ne devra pas dépasser 231 m NGF.</p>	<p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Comme pour V1 et V2, deux éoliennes ont été abaissées pour tenir compte de la hauteur au sol à ne pas dépasser.</p>	
	<p>Deux lignes électriques traversent le périmètre d'étude immédiat.</p> <p>Une canalisation de gaz DN200 passe à plus de 250 m au sud-ouest du périmètre immédiat du futur parc éolien. Cette canalisation ne constitue pas une contrainte forte au projet.</p>	R19	<p>Un éloignement des lignes électriques sera privilégié.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>La ligne électrique la plus proche pourrait être enterrée.</p> <p>Pas de recommandation particulière.</p>	<p>Comme pour V1 et V2, la ligne électrique passant au droit de l'éolienne n°6 sera enterrée.</p>	4

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
Le milieu humain	Aucun réseau de transport de pétrole n'est répertorié sur ou à proximité du périmètre d'étude immédiat. Aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé à un captage n'est recensé dans le périmètre d'étude immédiat et à ses abords.		Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière. Pas de recommandation particulière.		
	Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour ne sont concernées par aucun secteur désigné comme incompatible au regard du développement de l'éolien, selon le guide départemental éolien des Côtes-d'Armor. La zone de Broons/Yvignac-la-Tour fait partie des zones favorables au schéma territorial éolien du Pays de Dinan. Seuls deux parcs éoliens en exploitation sont recensés dans le périmètre d'étude éloigné, avec un total de 7 éoliennes pour une puissance nominale globale de 14 900 kW.	R20	Pas de recommandation particulière.	Pas de recommandation particulière. Rechercher une implantation des éoliennes en cohérence avec les parcs éoliens existants.	Comme pour V1 et V2, l'implantation des éoliennes suit une orientation comparable à celle des parcs en activité	5
	Présence de hameaux et d'un mobil home susceptibles d'être soumis à une gêne acoustique et au papillonnement lié aux ombres portées.	R21	Afin d'éviter le mieux possible la gêne acoustique et celle due à l'ombre portée pour les riverains, les éoliennes devront être positionnées aussi loin que possible des habitations et zones urbanisables et à plus de 500 m de celles-ci.	Afin de réduire le risque de gêne acoustique pour les riverains, notamment en période nocturne, un bridage des machines devra être envisagé, si nécessaire. Des mesures post installations des éoliennes sont préconisées pour vérifier le respect de la réglementation.	Comme V2, cette variante respecte la distance minimum de 500 m par rapport au mobil home qui ne sera pas soumis aux nuisances acoustiques et au papillonnement.	4

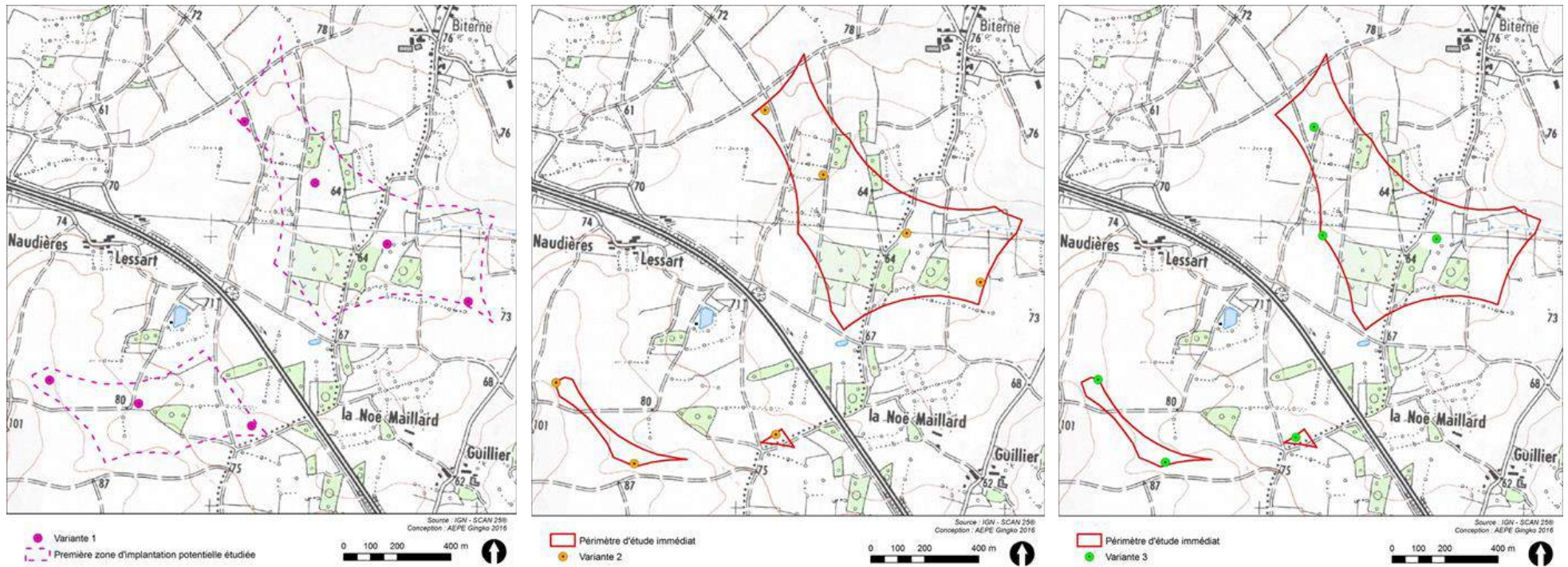
<p>Le paysage et le patrimoine</p>	<p>À l'échelle du périmètre éloigné, les reliefs structurants, correspondants au piémont du massif du Mené et aux collines de Bécherel, au sud, ainsi qu'au massif du Hinglé-les-Granits au nord, sont orientés nord-ouest/sud-ouest tout comme les infrastructures linéaires majeures que sont la RN12 associée à la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest qui s'inscrivent dans le périmètre rapproché.</p> <p>Les parcs éoliens d'Yvignac-la-Tour et de Plestan sont eux aussi orientés selon ces axes.</p>	R22	<p>Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des routes et du contexte éolien.</p> <p>S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes).</p> <p>Encourager la recherche d'une interdistance homogène entre les différentes éoliennes.</p> <p>Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des lignes aussi parallèles que possible.</p> <p>S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.</p> <p>Préserver / Renforcer les motifs arborés existants (haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat, afin de les préserver).</p>	<p>Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projeté et son impact sur les zones à enjeux potentiellement sensibles identifiées dans l'état initial (bourgs, hameaux proches, axes de communication, ...) et vérifier son acceptabilité :</p> <p>y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc.</p> <p>Étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD793.</p> <p>Étudier les vues depuis le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour.</p> <p>Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat.</p> <p>Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc.</p>	<p>Comme pour V1 et V2, cette variante respecte globalement les recommandations d'évitement et de réduction.</p> <p>La série de 3 éoliennes au lieu de 4 à l'est sur un secteur relativement boisé génère un effet d'écrasement moindre par rapport à V1 et V2.</p> <p>La répartition en deux groupes de 3 éoliennes à l'est et à l'ouest améliore la lisibilité du parc par rapport à V1 et V2.</p>	4
------------------------------------	--	-----	--	--	--	---

	Enjeux identifiés	Code	Recommandations d'évitement (et ou d'optimisation)	Recommandations de réduction	Variante 3 (V3) - Évaluation	Note V3
	Le paysage et le patrimoine		Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD 793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.	Analyser les effets cumulés du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.		

Tableau 58 : L'analyse multicritère de la variante 3

III.3 La comparaison multicritère des variantes

La carte ci-après rappelle les trois variantes d'aménagement étudiées et soumises à l'analyse comparative multicritère suivante.



Carte 92 : Les 3 variantes retenues pour l'analyse comparative multicritère

III.3.1 Le tableau de comparaison multicritère des variantes

Le tableau de comparaison multicritère des variantes présenté ci-après est extrait des analyses précédentes, de façon à mettre « côte à côte » les notes attribuées à chaque variante, pour chacun des critères étudiés. Le tableau ne fait pas figurer les colonnes « recommandations et évaluations » détaillées précédemment, dans un souci de synthèse ; de même, certaines lignes sont retirées du tableau lorsqu'elles ne donnent pas lieu à comparaison (cas d'égalité des notes obtenues), **c'est le cas notamment pour le milieu naturel qui n'est pas discriminant entre les 3 variantes étudiées et qui n'apparaît donc pas dans le tableau suivant.**

Thème	Code	État initial	Comparaison des variantes		
		Enjeu principal (impact potentiel à éviter/réduire)	V1	V2	V3
La production énergétique	R01	Le gisement éolien du site est favorable à la création d'un parc éolien avec une vitesse moyenne de vent comprise entre 6,50 et 7,00 m/s pour une hauteur de 60 m (Source : atlas éolien régional) offrant des énergies disponibles comprises entre 250 et 300 W/m ² . L'orientation dominante des vents suit un axe sud-ouest/nord-est.	5	5	4
Le milieu physique	R02	Aucun cours d'eau permanent n'est recensé au sein du périmètre immédiat. Un cours d'eau secondaire est identifié sur la partie est et une partie importante du périmètre d'étude immédiat (zone est) est concernée par des zones humides potentielles. Aucun enjeu lié à la qualité de l'eau n'est recensé sur le périmètre immédiat. Le périmètre d'étude immédiat est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne et deux SAGE : « Rance, Frémur, baie de Beausais » et « Arguenon, baie de la Fresnaye », avec interdiction de les impacter, pour le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beausais ».	1	1	5
Le milieu humain	R16	Le recul réglementaire de 500 m minimum aux habitations existantes et aux zones destinées à l'habitation permet de définir deux zones d'implantation potentielle pour les éoliennes à mi-chemin entre les bourgs de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Sur ce secteur rural, l'habitat est très dispersé et constitué de fermes et de petits hameaux et accueille 1 mobil home, à l'ouest de la voie ferrée considéré comme résidence secondaire.	0	4	4
	R21	Les hameaux et le mobil home sont susceptibles d'être soumis à une gêne acoustique et au papillonnement lié aux ombres portées.	0	4	4
Le paysage et le patrimoine	R22	À l'échelle du périmètre éloigné, les reliefs structurants, correspondants au piémont du massif du Mené et aux collines de Bécherel, au sud, ainsi qu'au massif du Hinglé-les-Granits au nord, sont orientés nord-ouest/sud-ouest tout comme les infrastructures linéaires majeures que sont la RN12 associée à la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest qui s'inscrivent dans le périmètre rapproché. Les parcs éoliens d'Yvignac-la-Tour et de Plestan sont eux aussi orientés selon ces axes.	3	3	4

Tableau 59 : La synthèse de l'analyse comparative multicritère des variantes envisagées

III.3.2 La synthèse de la comparaison multicritère des variantes

Le tableau ci-après reprend les notes attribuées aux différentes variantes pour chacun des critères étudiés.

Sur la base des notes attribuées aux différents critères, une comparaison globale des variantes est possible. Dans un premier temps une synthèse est réalisée par thème sur la base d'une somme des notes des différents critères propres à chacun des thèmes ; **plus la note est élevée plus la variante est favorable.**

	Code	V1	V2	V3
LA PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE	R01	5	5	4
TOTAL DES POINTS OBTENUS	Ensemble	5	5	4
LE MILIEU PHYSIQUE	R02	1	1	5
TOTAL DES POINTS OBTENUS	Ensemble	6	6	9
LE MILIEU HUMAIN	R16	0	4	4
	R21	0	4	4
TOTAL DES POINTS OBTENUS	Ensemble	0	8	8
LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	R22	3	3	4
TOTAL DES POINTS OBTENUS	Ensemble	3	3	4

Tableau 60 : La synthèse par thème de la comparaison multicritère des variantes

Les notes ainsi obtenues ne peuvent être additionnées ; il s'agit de thématiques différentes qui peuvent difficilement faire l'objet d'une comparaison. Ces notes sont par ailleurs attribuées sur la base d'un nombre de critères distincts (5 critères pour le milieu naturel contre 2 pour le milieu humain, par exemple ici). Additionner ces notes reviendrait à donner plus de poids aux thèmes disposant du plus grand nombre de critères. Afin présenter une lecture globale aisée, permettant d'apprécier l'intérêt des variantes envisagées pour l'ensemble des thèmes, un graphique de type « Radar » est proposé ci-après. Il permet de mettre en exergue les points forts et les points faibles propres à chaque variante.

Pour chaque thème, plus la note est importante meilleure est la variante ; **la variante qui obtient le plus de notes importantes et qui occupe ainsi la surface la plus grande est donc à privilégier pour le choix de la solution retenue.**

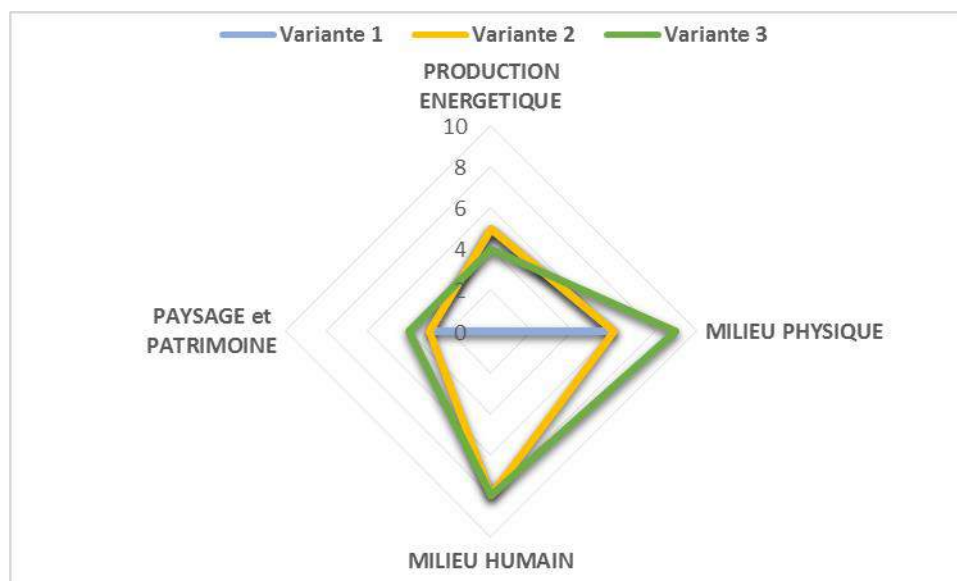
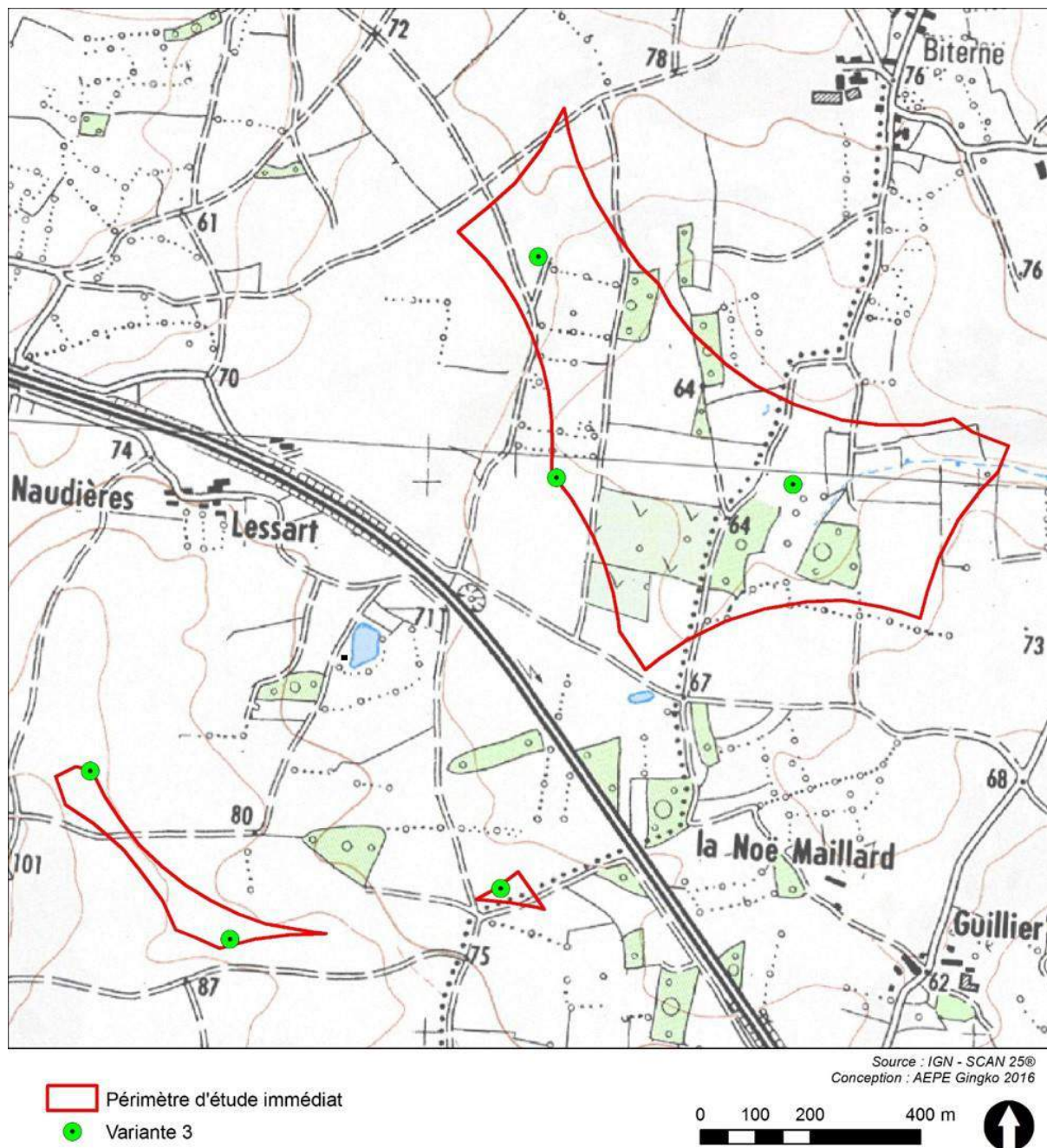


Figure 28 : La présentation de type « Radar » synthétisant l'analyse comparative des variantes

III.4 Le scénario retenu

Comme il ressort du dernier tableau et du graphique de type « Radar » ci avant, c'est la variante 3 (V3) qui ressort la mieux classée ; c'est donc cette solution qui est retenue par le porteur de projet.



Carte 93 : La variante retenue à l'issue de l'analyse comparative multicritère

III.5 Le choix du gabarit d'éolienne retenu

Pour le projet de parc éolien Biterne Sud, le choix du type d'éolienne s'est orienté vers un modèle de diamètre relativement important pour valoriser au mieux le gisement éolien du site tout en prenant en considération les servitudes liées à l'armée.

Le type d'éolienne retenu correspond à l'Enercon E-92.

La puissance nominale de ces éoliennes est de 2,35 MW, soit une puissance électrique totale 14,10 MW pour l'ensemble du parc éolien.

Les dimensions de ces éoliennes sont :

- une hauteur totale de 149,9 m ;
- une hauteur de moyeu de 103,9 m, pour les éoliennes E1, E2, E3 et E6 et abaissée à 98,38 m, pour les éoliennes E4 et E5 (respect des servitudes militaires) ;
- une longueur de pale de 46 m.

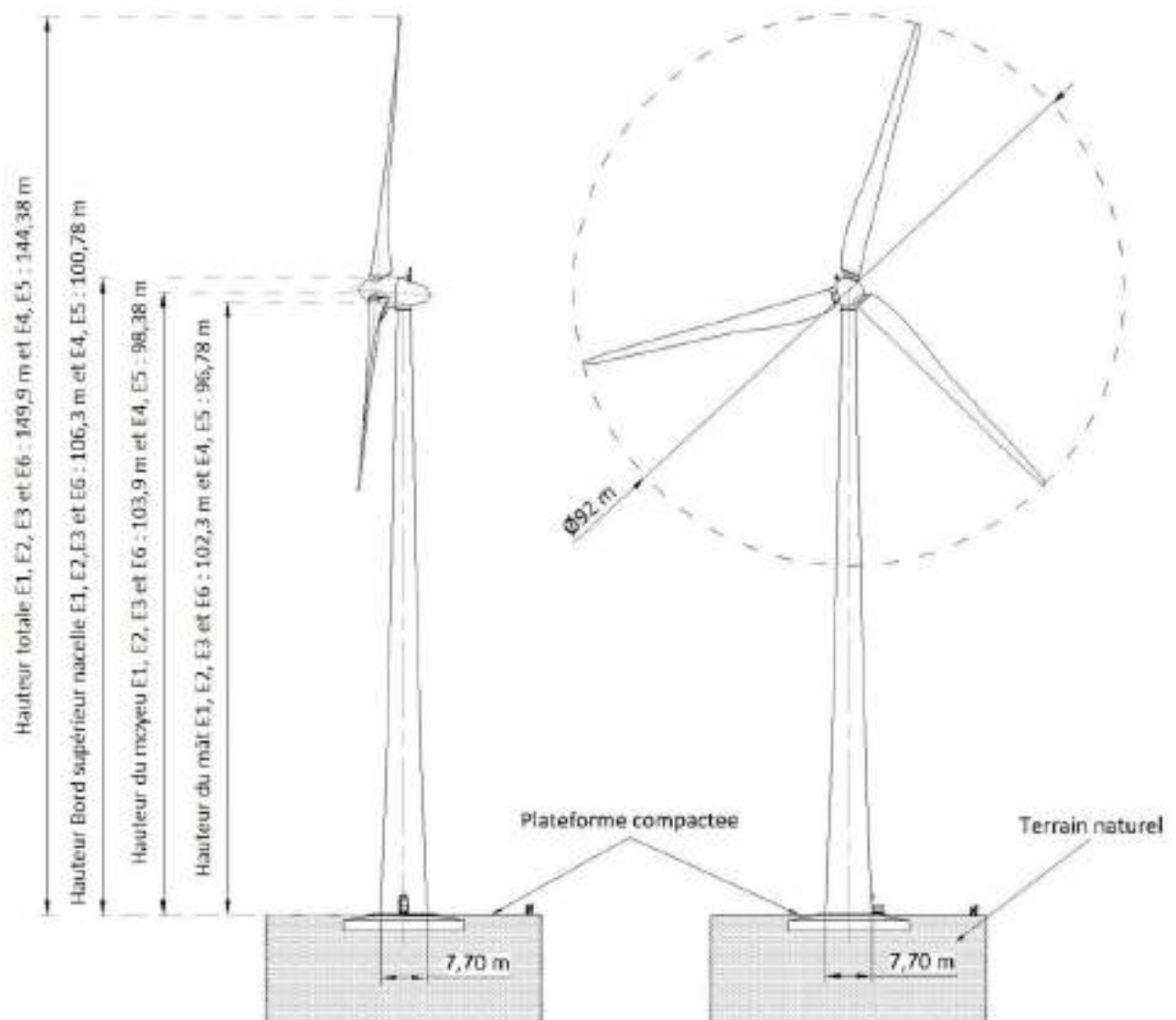


Figure 29 : Le gabarit de l'éolienne retenue – Enercon E-92

III.6 Les caractéristiques du futur parc de production d'électricité

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques du futur parc éolien Biterne Sud (capacité de production, techniques utilisées, rendements énergétiques et durées prévues de fonctionnement).

Nombre total d'éoliennes :	6
Puissance du parc Biterne Sud :	14,1 MégaWatts (MW) (14 100 KiloWatts)
Production annuelle prévisionnelle :	35 250 MégaWattsheure (MWh) par an (= 35 250 000 KiloWattsheures)
Équivalent de la consommation électrique domestique annuelle :	16 000 personnes (chauffage inclus) soit environ 1,75 fois la population de la Communauté de communes du Pays de Du Guesclin (9 163 habitants)
Durée de vie estimée :	20 à 25 ans
Quantité de CO₂ évitée :	756 tonnes de CO₂ qui ne sont pas rejetés dans l'atmosphère chaque année. Soit 18 900 T CO₂ sur 25 ans de fonctionnement du parc
Localisation :	Broons et Yvignac-la-Tour (22)

Tableau 61 : Les chiffres clés du projet de parc éolien Biterne Sud

PARTIE 5 : LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION DE CES IMPACTS

I- L'impact positif global de l'énergie éolienne

I.1 Le raisonnement à long terme

Les énergies renouvelables répondent à une stratégie énergétique à long terme basée sur le principe du développement durable et sont une solution au problème de l'épuisement à moyen terme du gisement des énergies fossiles. Le développement de ces énergies repose aussi sur l'objectif d'une réduction de l'effet de serre. En effet, une grande partie de l'énergie consommée dans le monde provient de la combustion des énergies fossiles, cause majeure de l'augmentation de cet effet de serre. Les énergies renouvelables répondent aux besoins actuels sans compromettre le développement des énergies futures. Dans le domaine énergétique, la France se caractérise par :

- l'absence presque totale de ressources fossiles,
- la prédominance du nucléaire (77 % de la production électrique),
- une faible production électrique par énergie renouvelable : moins de 15 % de la production totale,
- une faible politique de maîtrise de l'énergie.

En 2014, la puissance installée du parc de production d'électricité en France progresse légèrement avec une hausse de 0,5 % soit 662 MW. La composition du parc continue d'évoluer en faveur des énergies renouvelables avec l'arrivée de 1 889 MW de production éolienne ou photovoltaïque et le retrait de 1 296 MW de production thermique fossile (Source RTE). L'éolien terrestre s'est développé en 2014 avec 963 MW de puissance supplémentaire raccordée. Ce volume représente une progression de 11,8 % par rapport à 2013. Le parc éolien représente une puissance de 9 120 MW dont 414 MW raccordés sur le réseau RTE et 8 706 MW sur les réseaux d'ERDF et des ELD. La puissance installée est supérieure à 700 MW dans cinq régions, dont la Bretagne. La production éolienne progresse de 6,7 % par rapport à fin décembre 2013, pour atteindre 17,0 TWh à fin 2014 (Source RTE).

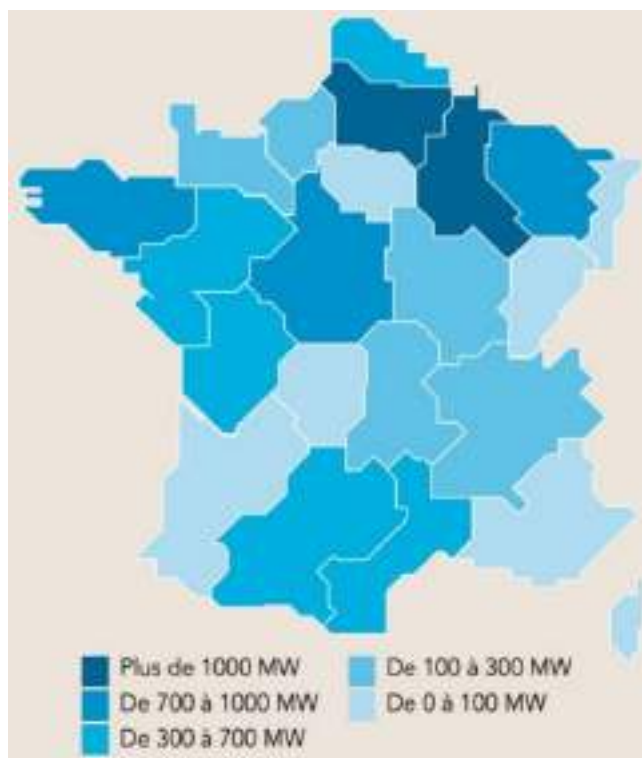


Figure 30 : La puissance éolienne installée en France et en Bretagne à fin 2014

Après avoir ralenti en 2013, le marché mondial de l'éolien est reparti à la hausse pour établir un nouveau record d'installation. Plus de 52 GW éoliens ont été installés dans le monde en 2014, contre une puissance d'un peu moins de 37 GW en 2013. Le marché a donc fait un bond de 41,4 % sur un an, portant la puissance mondiale cumulée à plus de 371 GW. Le tableau ci-dessous permet d'évaluer la part de l'énergie éolienne dans le monde à fin 2014 ainsi que la position de l'Europe au niveau international.

	2013	2014	Puissance installée en 2014	Mises hors service en 2014
Union européenne	118 409,5	130 389,4	12 442,9	463,0
Reste de l'Europe	4 188,6	5 216,8	1 028,2	0,0
Total Europe	122 598,1	135 606,2	13 471,1	463,0
États-Unis	61 130,0	65 879,0	4 854,0	85,0
Canada	7 823,0	9 694,0	1 871,0	0,0
Mexique	1 859,0	2 381,0	522,0	0,0
Total Amérique du Nord	70 792,0	77 954,0	7 247,0	85,0
Chine	91 432,0	114 763,0	23 351,0	0,0
Inde	20 150,0	22 465,0	2 315,0	0,0
Japon	2 669,0	2 789,0	130,0	10,0
Autres pays d'Asie	1 737,0	2 302,0	365,0	0,0
Total Asie	115 968,0	142 319,0	26 161,0	10,0
Afrique et Moyen-Orient	1 612,0	2 545,0	834,0	1,0
Amérique latine	4 775,0	8 526,0	3 749,0	0,0
Région Pacifique	1 874,0	4 441,0	567,0	0,0
Total monde	339 621,1	371 391,1	52 129,1	559,0

*Estimation. Sources : EurObserv'ER 2015 (AMFres UE), AWEA 2015 (chiffres États-Unis), EMVC 2015 (autres)

Tableau 62 : L'énergie éolienne dans le monde fin 2014 (source : EurObserv'ER 2015)

L'énergie éolienne, pour être totalement concurrentielle et convaincante, doit s'inscrire dans une démarche de respect de l'environnement. Ainsi, en 2001, la France s'est fixée comme objectif, dans le cadre de la directive européenne 2009/28/CE, d'obtenir 23 % de sa consommation d'électricité à partir d'énergies renouvelables à l'horizon 2020. Cet objectif a été conforté dans le cadre du Grenelle de l'Environnement dont une des recommandations est l'augmentation de la production d'énergies renouvelables de 20 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole) à l'horizon 2020. L'énergie éolienne est l'une des principales énergies concernées, avec un objectif de 5 Mtep (soit près de 60 TWh).

La France a engagé une politique de développement des parcs éoliens par la réglementation des conditions de rachat par EDF du courant produit, en vue de rattraper le niveau d'équipement moyen en Europe.

Ces mesures incitatives ont conduit à l'émergence de projets sur les sites à potentiel éolien favorable. La région Bretagne dispose d'un gisement éolien très satisfaisant sur une large partie de son territoire.

À l'avenir, la politique la plus prometteuse consistera à jumeler la maîtrise des consommations avec le développement des énergies renouvelables. En effet, comme le rappelle l'ADEME, tout kilowattheure (kWh) économisé ou produit par les énergies renouvelables présente plusieurs avantages :

- il évite d'utiliser des énergies fossiles polluantes et de réserve limitée (pétrole, gaz, ...) ;
- il diminue les risques liés à l'usage de l'énergie nucléaire ;
- il augmente l'indépendance énergétique de la France.

Synthèse : le parc éolien Biterne Sud participera à la transition énergétique française impulsée dans le cadre du Grenelle de l'environnement (lois dites Grenelle 1 et 2 d'août 2009 et juillet 2010), à la volonté européenne de promouvoir l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur (directive adoptée en août 2009), et aux respects des engagements internationaux établis pour répondre aux enjeux du développement durable (protocole de Kyoto, plan national de lutte contre le changement climatique, ...).

I.2 La pollution évitée

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Une des raisons pour le développement de l'éolien réside dans ses effets positifs sur la qualité de l'air. En effet, la production d'électricité au moyen de l'énergie éolienne permet d'éviter l'utilisation de combustibles fossiles responsables de la majorité des pollutions atmosphériques à l'échelle de la planète ou d'un continent (source ADEME) :

- aucune émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées et d'odeurs ;
- aucune production de suie et de cendre ;
- pas de nuisances (accidents, pollutions) de trafic liées à l'approvisionnement des combustibles ;
- aucun rejet dans les milieux aquatiques (mer, rivière, nappe), notamment des métaux lourds ;
- aucun dégât des pluies acides sur la faune et la flore, le patrimoine, l'homme ;
- pas de stockage des déchets.

Même si ces effets positifs sont plus facilement quantifiables à l'échelle nationale qu'à l'échelle locale, des ratios de rejets de gaz évités ont été établis.

Les bénéfices de l'énergie éolienne sur la santé humaine et l'environnement sont réels, de nombreuses études détaillées existent à ce sujet. Rappelons également que l'installation d'un parc éolien est totalement réversible.

À titre de comparaison et en prenant comme indicateur le CO₂ (dioxyde de carbone, gaz à effet de serre), le tableau ci-après indique les ratios d'émissions de gaz par rapport au kWh produit (sources : Mission Interministérielle de l'Effet de Serre – in doc. ADEME).

Système de production	CO ₂ /kWh
Centrale à charbon	950 g
Centrale à fioul	800 g
Centrale à gaz	470 g
Centrale nucléaire	0
Centrale hydraulique	0
Parc éolien	0

Tableau 63 : Les émissions de CO₂ pour 1 kWh produit (source : ADEME)

Selon l'ADEME, la production éolienne se substitue essentiellement à des productions à partir d'énergies fossiles (centrales gaz et charbon), fortement émettrices de CO₂. Les émissions évitées en France par l'énergie éolienne ont été estimées par RTE (Réseau de Transport d'Électricité) à 300 g de CO₂ par kWh. Ces chiffres sont des estimations mais le bénéfice global des centrales éoliennes sur l'environnement à l'échelle mondiale n'est plus à démontrer.

Synthèse : dans le cas du parc éolien Biterne Sud, et compte tenu de la capacité nominale installée (14,1 MW) et de la production envisagée (production annuelle de l'ordre de 35,25 GWh), les rejets atmosphériques évités peuvent être estimés à 10 575 tonnes de CO₂ par an.

La production annuelle correspond à l'équivalent de la consommation en électricité de 14 100 foyers hors chauffage électrique.

I.3 Les autres avantages de l'éolien

Les coûts indirects de l'énergie éolienne sur l'environnement sont quasiment nuls par rapport à ceux générés par les énergies fossiles et nucléaires : les éoliennes ne produisent aucun déchet et n'émettent aucun gaz polluant.

Leur démantèlement se fait sans complication technique (donc peu coûteux) et le site peut retrouver rapidement et facilement un usage intéressant pour la collectivité ou le particulier, ce qui est loin d'être le cas pour les autres types de sites producteurs (démantèlement des centrales nucléaires, traitement des sols pollués sur les sites de stockages d'hydrocarbures, par exemple, ...). Enfin, il convient de signaler que dans des conditions climatiques normales, il faut entre 3 et 6 mois (en fonction du potentiel éolien) pour qu'une éolienne produise l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et son démantèlement. L'analyse permettant d'aboutir à ce résultat tient compte du contenu énergétique de tous les composants d'une éolienne, ainsi que du contenu énergétique global de l'ensemble des maillons de la chaîne de production.

Ce bilan énergétique est donc positif, en particulier au regard des bilans établis pour les autres sources de production électrique.

Synthèse : le parc éolien Biterne Sud constitue un élément supplémentaire mis en place sur le territoire national pour réduire les émissions polluantes et leurs coûts indirects sur l'environnement et la santé humaine, tout en participant au développement d'une véritable production décentralisée de l'électricité et à la mise en place d'un nouveau mode d'approvisionnement sécurisé et renouvelable.

II-Les effets sur le milieu physique

II.1 Les effets sur le sous-sol et les sols

Le parc éolien nécessite de réaliser des fondations pour assurer une bonne stabilité des aérogénérateurs, des plateformes de grutage pour permettre le montage des éoliennes ainsi que des tranchées pour enterrer les différents câbles conduisant le courant électrique produit jusqu'au poste de livraison. Ces aménagements durent toute la vie du parc éolien.

II.1.1 *En phase chantier*

En phase chantier, la terre végétale est décapée avant d'être remise en place une fois les travaux achevés. Ces mouvements de terre peuvent éventuellement affecter les caractéristiques pédologiques des sols. Ces affouillements auront lieu uniquement lors de la phase chantier. Ils nécessitent la définition de zones de stockage temporaires des matériaux excavés. Afin de garantir la bonne remise en état du site suite à la phase chantier, des mesures devront être prises pour limiter les incidences des travaux sur les sols.

Les mesures de réduction

Les mesures à prendre pour limiter les effets éventuels sur les caractéristiques pédologiques des sols sont :

- une bonne séparation de la terre végétale et de la terre de déblai ;
- un bon stockage de la terre végétale en merlon ;
- une évacuation de la terre de déblai.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures de réduction envisagées, les effets résiduels sur les sols et le sous-sol en phase chantier peuvent être jugés faibles. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.1.2 En phase d'exploitation

Les aménagements permanents liés à l'exploitation du parc éolien ne nécessitent la création d'aucune zone de remblai ou de déblai permanente. Les accès et plateformes de montage seront conservés mais ils induisent une incidence assez faible sur les sols et le sous-sol. Les fondations induisent une modification plus importante du sol mais leur emprise est très limitée : environ 380 m² par éolienne, soit 2 280 m² en tout pour le parc. Leur durée de vie sera de l'ordre de 20 à 25 ans.

Les mesures de réduction

Les aménagements conservés pendant la phase d'exploitation du parc éolien sont donc réduits au strict nécessaire pour garantir la maintenance et la sécurité des installations. Ils feront l'objet d'un démantèlement conforme à l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent .

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures de réduction envisagées, les effets résiduels sur les sols et le sous-sol en phase exploitation peuvent être jugés faibles. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

Synthèse : afin de garantir la bonne remise en état du site suite à la phase chantier, des mesures sont prévues pour limiter les incidences des travaux sur les sols (séparation terre végétale / terre de déblai, stockage de la terre végétale en merlon, évacuation de la terre de déblai) ; ainsi, les effets résiduels sur les sols et le sous-sol en phase chantier sont faibles. Aucune mesure de compensation n'est prévue. Les aménagements conservés pendant la phase d'exploitation du parc éolien sont réduits au strict nécessaire pour garantir la maintenance et la sécurité des installations ; ils feront l'objet d'un démantèlement conforme à l'arrêté du 6 novembre 2014. Ainsi, les effets résiduels sur les sols et le sous-sol en phase exploitation sont faibles. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.2 Les effets sur la topographie et l'hydrographie

II.2.1 La topographie

Les aménagements liés à la construction du parc éolien ne nécessitent la création d'aucune zone de remblai ou de déblai permanent. Des affouillements auront lieu lors de la phase chantier mais les excédents de terre seront acheminés en dehors du site vers des lieux de stockage agréés. L'impact sur la topographie sera donc nul.

II.2.2 Les eaux superficielles

Le projet de parc éolien Biterne Sud n'induit aucun prélèvement ou rejet d'eau dans le milieu naturel.

Ce projet ne franchit aucun cours d'eau permanent ou intermittent et ne se situe pas en zone inondable. La mise en place de câbles souterrains dans des fourreaux n'est pas susceptible de créer un effet de drains sur des zones humides car le tracé de ces câbles est prévu sur des chemins existants.

Les surfaces imperméabilisées correspondent aux fondations des éoliennes (évaluées à environ 380 m² par éolienne (le diamètre maximum de la fondation d'une E-92 est de 18 m, mais il est très difficile de dire à ce stade les dimensions d'une fondation car elles seront calculées par le BE après étude géotechnique)) et à la surface des postes de livraison (25 m² par poste). Les surfaces gravillonnées et empierrées ne sont pas totalement imperméabilisées. Dans le cadre du projet, elles viennent en sus de ce qui existe déjà. Leur surface totale n'excède pas 8 100 m².

6 aires de maintenance	5 280 m ²
230 m de linéaire de chemins de 5 m et rectification de virage	2 810 m ²

Ces surfaces ont une faible emprise et sont situées en tête de bassin versant, ce qui n'engendre pas de modification perceptible de la circulation des eaux.

Les mesures d'évitement

Les éoliennes et leurs équipements annexes ont été implantés de façon à ne pas modifier les circulations d'eau, le projet n'affecte donc aucun écoulement de surface. Ainsi aucun impact majeur permanent sur la circulation des eaux n'est à retenir.

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures d'évitement prévues, les effets résiduels sur les eaux superficielles peuvent être jugés faibles. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.2.3 Les eaux souterraines

Les éoliennes du projet de parc éolien Biterne Sud sont localisées en dehors de tout périmètre de protection de captage pour l'alimentation en eau potable. Le fonctionnement des éoliennes n'est à l'origine d'aucune émission de liquide susceptible de polluer de façon permanente la nappe et/ou les eaux de surface. Le poste de transformation situé à l'intérieur des éoliennes contient de l'huile stockée dans un espace de confinement étanche.

II.2.3.1 En phase de travaux

En période de travaux, des risques de pollutions accidentelles peuvent exister à la suite de dispersion du coulis de béton, à la suite de déversement d'huiles de vidange ou d'hydrocarbures provenant des engins, ou à la suite de dépôts de déchets issus du chantier.

Les mesures d'évitement

Les entreprises de travaux devront être agréées et justifier de procédés respectueux de l'environnement.

Les mesures de réduction

Concernant les risques de pollutions accidentelles en phase chantier, le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux devra mentionner :

- l'obligation de mettre en œuvre des dispositions pour éviter la dispersion de coulis de béton ;
- l'obligation de récupérer, stocker et éliminer les huiles de vidanges des engins ;
- l'interdiction de tout rejet de quelque nature qu'il soit, notamment dans les vallées ou les zones en friche ;
- l'obligation de récupérer tous les déchets issus du chantier.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures de réduction envisagées, aucune pollution résiduelle ne devrait impacter les eaux souterraines en phase travaux. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.2.3.2 En phase d'exploitation

Le fonctionnement des éoliennes n'est à l'origine d'aucune émission de liquide susceptible de polluer de façon permanente la nappe et/ou les eaux de surface. Les postes électriques (transformateurs des éoliennes et poste de livraison) contiennent de l'huile stockée dans un espace de confinement étanche. Le liquide pourra donc être récupéré et éliminé dans une filière adaptée.

Les mesures d'évitement

La maintenance préventive des éoliennes sera suivie à distance afin d'éviter tout risque d'accident dont une pollution.

Les mesures de réduction

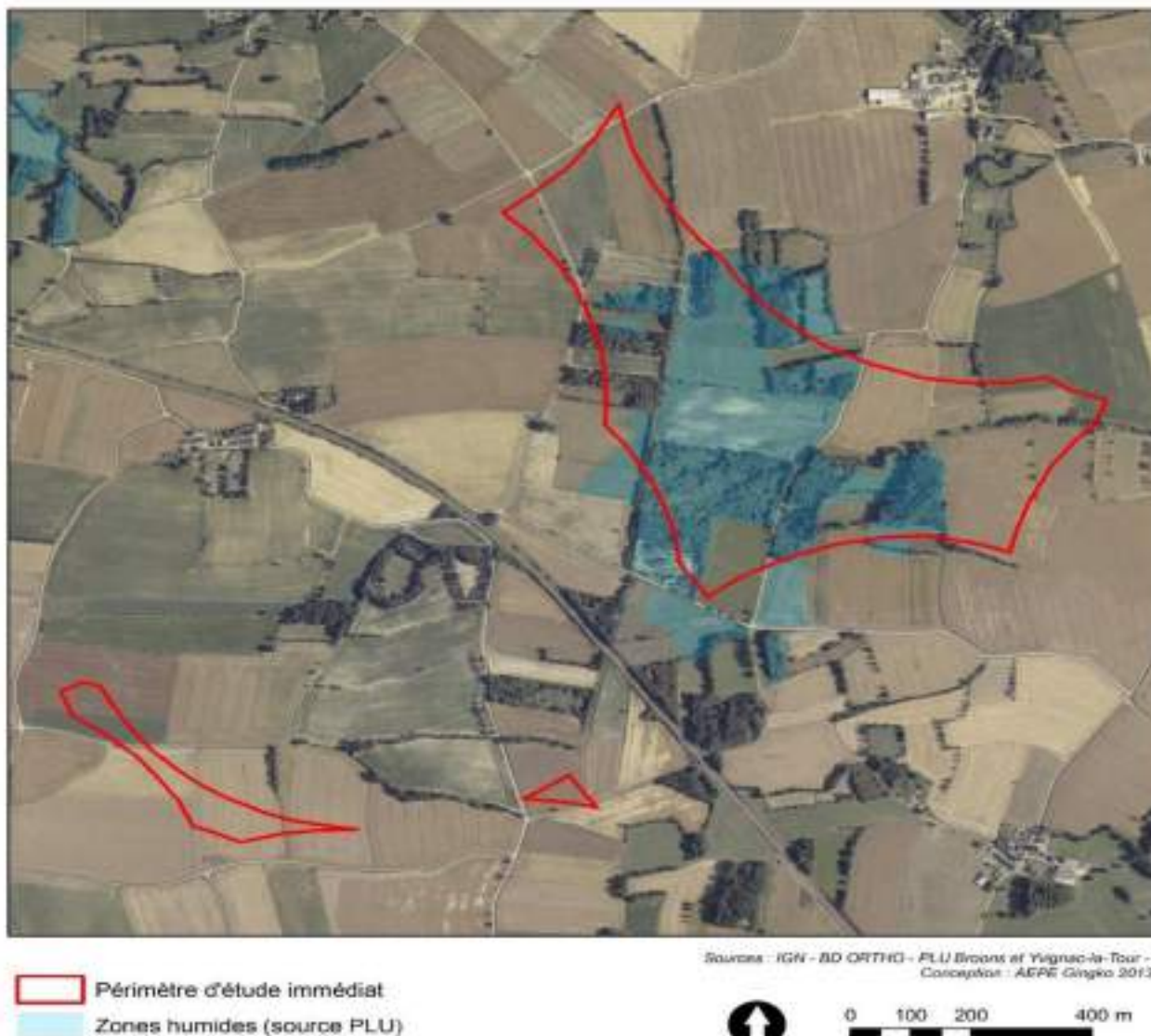
Les mesures qui seront prises face aux risques de fuites accidentelles des aérogénérateurs permettront de garantir l'étanchéité et de récupérer le polluant. L'étanchéité des éoliennes est assurée au niveau de la base du mât, aucun écoulement à l'extérieur n'est à craindre. La récupération du polluant est assurée par une fosse de rétention qui est mise en place sous chaque transformateur. En cas de pollution, les liquides seront récupérés et recyclés. Les équipements des éoliennes et du poste de livraison feront l'objet d'un contrôle périodique par des techniciens de maintenance qui sont notamment chargés de vérifier les dispositifs d'étanchéité des installations.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures de réduction envisagées, aucune pollution résiduelle ne devrait impacter les eaux souterraines en phase d'exploitation. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.3 Les effets sur les zones humides

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Broons identifie la présence de secteurs en zone humide sur la zone d'implantation potentielle des éoliennes.

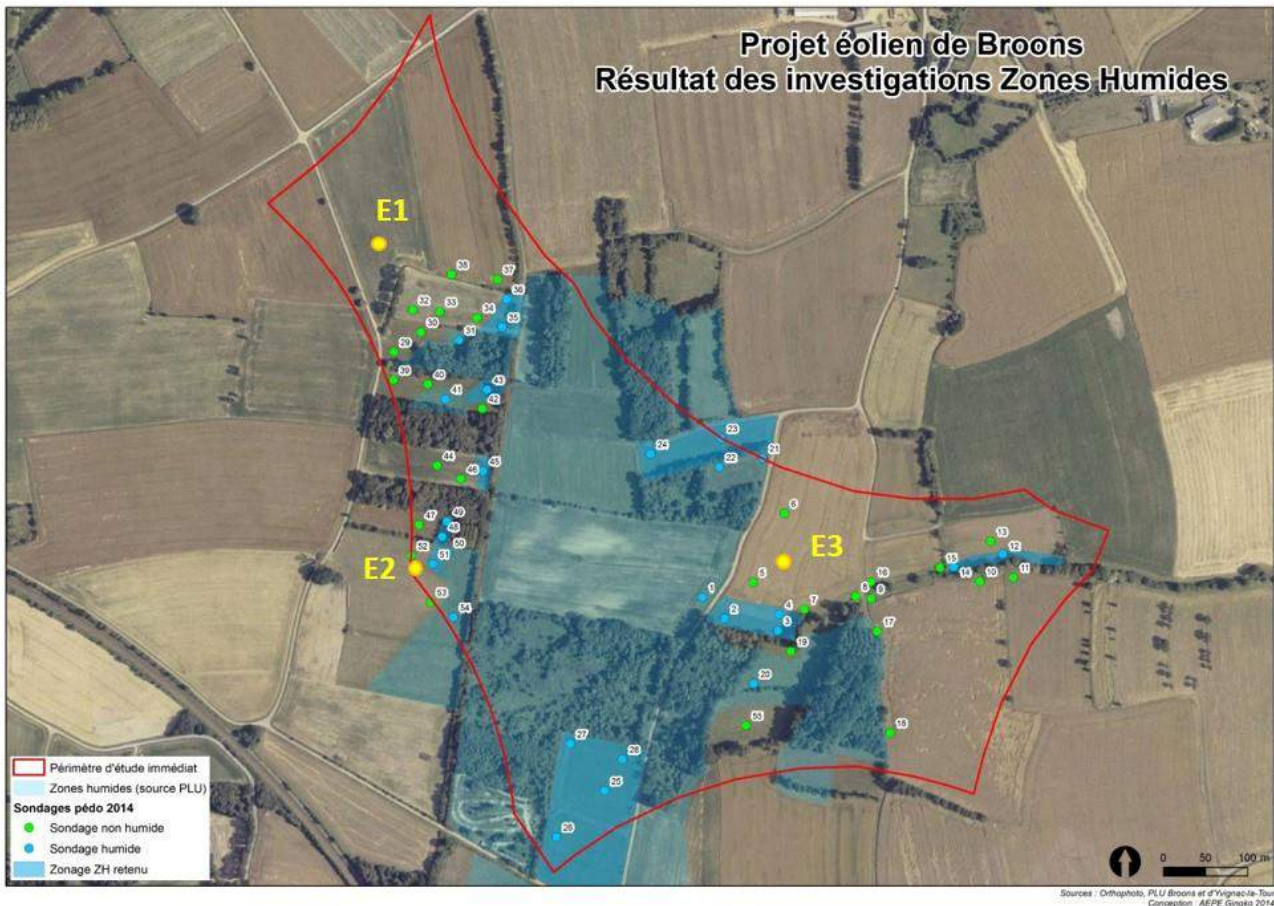


Carte 94 : Les zones humides répertoriées au PLU de Broons au droit du périmètre d'étude immédiat

En complément de ces informations, 55 sondages pédologiques ont été réalisés le 5 août 2014 au droit des aménagements prévus. Ces sondages ont été réalisés conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement. La méthodologie précise de délimitation des zones humides est détaillée dans la PARTIE 6 : L'ANALYSE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS. Les tableaux de résultats des sondages sont quant à eux annexés à la présente étude d'impact.

Les cartes jointes illustrent les résultats des investigations relatives aux zones humides. Apparaissent sur ces cartes :

- la localisation des sondages pédologiques effectués ;
- la pré-localisation des zones humides, éditée par les documents d'urbanisme de la commune de Broons.



Carte 95 : La délimitation des zones humides retenues en 2014

Les mesures d'évitement

Il est rappelé ici que le projet retenu n'induit aucune destruction de zone humide liée à l'aménagement des éoliennes E1, E2 et E3. Les éoliennes, plateformes et accès ont tous été retenus afin d'éviter les zones humides identifiées au titre des documents d'urbanisme et lors des sondages pédologiques propres au projet.

Plusieurs évolutions du projet ont été nécessaires pour permettre cet évitement :

- dans la solution initiale (variante 1), 1 éolienne était localisée dans une parcelle concernée par les zones humides identifiées au document d'urbanisme de Broons. Afin d'éviter tout impact, l'éolienne a donc été déplacée vers l'est, hors zone humide identifiée ;
- les sondages pédologiques réalisés dans le cadre du projet ont toutefois conduit à accroître la surface de la zone humide considérée. Ainsi, dans le cas de la variante 2, l'éolienne concernée s'est trouvée pour partie concernée par cette zone humide étendue. Afin d'éviter tout impact, un nouveau schéma d'implantation comprenant 3 éoliennes au lieu de 4 a été envisagé (variante 3).

Suite à la demande de compléments des Services instructeurs, 14 points de sondage complémentaires ont été réalisés le 22/07/2016 sur les zones concernées afin de vérifier la présence ou l'absence de zones humides. Les cartes ci-après présentent successivement le résultat des sondages pédologiques puis la délimitation des zones humides définitivement retenues au droit des éoliennes. Les tableaux de résultats des sondages sont quant à eux annexés à la présente étude d'impact.

Résultats des sondages pédologiques - Broons 35



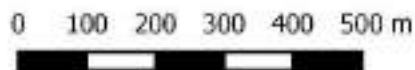
Source : IGN - BD ORTHO
Conception : AEPE Gégéka 2016

Légende

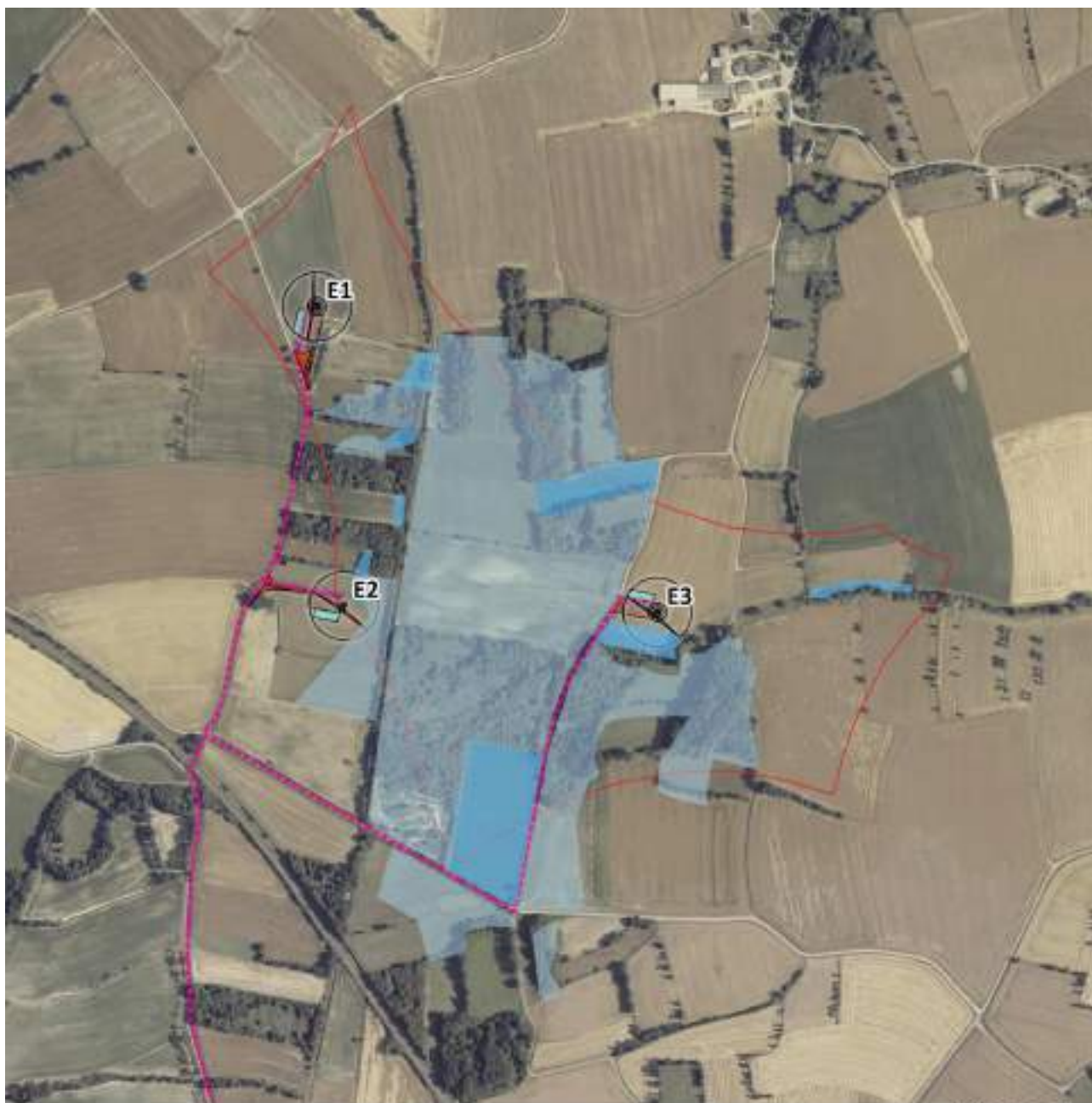
Sondages pédologiques

- Non Humide
- Humide
- Périmètre immédiat
- Éolienne
- Emprise de survol de l'éolienne

- Chemin d'accès
- Poste de livraison
- Plateforme
- Aire de livraison
- Réseau électrique inter-éoliennes
- Limites parcellaires



Carte 96 : Le résultat des sondages pédologiques complémentaires de 2016



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

- | | |
|---|--|
|  Éoliennes |  Plateformes |
|  Chemins d'accès |  Poste de livraison |
|  Câblage inter-éolien |  Zones humides tirées du PLU |
|  Plateformes temporaires |  Résultats sondages zones humides |



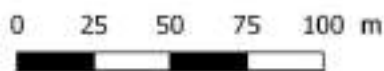
Carte 97 : La délimitation des zones humides retenues suite aux sondages complémentaires de 2016



Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

Légende

- | | |
|---|--|
|  Éoliennes |  Plateformes |
|  Chemins d'accès |  Poste de livraison |
|  Câblage inter-éolien |  Zones humides tirées du PLU |
|  Plateformes temporaires |  Résultats sondages zones humides |



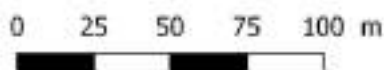
Carte 98 : Le positionnement de l'éolienne E2 et de ses aménagement annexes par rapport aux zones humides identifiées



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Plateformes
-  Chemins d'accès
-  Zones humides tirées du PLU
-  Câblage inter-éolien
-  Résultats des sondages zones humides
-  Plateformes temporaires



Carte 99 : Le positionnement de l'éolienne E3 et de ses aménagement annexes par rapport aux zones humides identifiées

La prise en compte des zones humides identifiées au PLU et complétées par deux campagnes de sondages, une en 2014 et une complémentaire en 2016, a donc été un des éléments déterminants dans l'élaboration du projet ; elle a conduit à mettre en œuvre des **mesures d'évitement importantes permettant un impact nul sur les limites de zones humides les plus contraignantes pour les éoliennes et leurs aménagements annexes** (plateformes, voies d'accès, câblage interéoliennes).

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures d'évitement mises en place, les effets résiduels sur les zones humides sont inexistantes. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.4 La compatibilité avec les documents de cadrage

II.4.1 La compatibilité avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

Le projet n'induit aucun impact susceptible d'entrer en contradiction avec les 14 grandes orientations fixées par le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 entré en vigueur le 22 décembre 2015.

Les mesures d'évitement

Comme indiqué précédemment, le projet éolien Biterne Sud ne franchit aucun écoulement permanent ou intermittent, ne nécessite aucun prélèvement d'eau ni de rejet dans le milieu naturel, est implanté en dehors de toute zone inondable et de périmètre de protection de captage et n'impacte pas de zone humide.

Le projet de parc éolien Biterne Sud est donc compatible avec le nouveau SDAGE 2016-2021.

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures d'évitement mises en place, aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.4.2 La compatibilité avec les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)

Il convient de rappeler ici que le projet de parc éolien Biterne Sud est concerné par les deux SAGE suivants :

- le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais », approuvé par arrêté du 9 décembre 2013, sur le bassin versant du Linon ;
- le SAGE « Bassins côtiers de la région de Dol-de-Bretagne », qui a fait l'objet d'un arrêté d'approbation le 6 octobre 2015, sur le bassin du Biez Jean & du Biez brillant.

Concernant le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais », le projet de parc éolien Biterne Sud est concerné par l'article 3 de son règlement : interdire la destruction de zones humides.

Les mesures d'évitement

Comme indiqué précédemment, les mesures d'évitement pour le choix d'implantation des éoliennes ont permis que ce projet éolien n'impacte aucune zone humide.

Le projet de parc éolien Biterne Sud est donc compatible avec le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais ».

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures d'évitement mises en place, les effets résiduels sur les zones humides sont inexistants. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

Concernant le SAGE « Arguenon, baie de la Fresnaye », le projet est concerné par l'article 3 de son règlement : interdire la destruction des zones humides.

Les mesures d'évitement

Comme indiqué précédemment, les mesures d'évitement pour le choix d'implantation des éoliennes ont permis que ce projet éolien n'impacte aucune zone humide.

Le projet de parc éolien Biterne Sud est donc compatible avec le SAGE « Arguenon, baie de la Fresnaye ».

Synthèse : le projet de parc éolien Biterne Sud n'induit aucun prélèvement ou rejet d'eau dans le milieu naturel, ne franchit aucun cours d'eau permanent ou intermittent et ne se situe pas en zone inondable.

Au regard des mesures d'évitement retenues, les effets résiduels sur les eaux superficielles peuvent être jugés faibles. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

Le projet n'interfère avec aucun périmètre de protection de captage pour l'alimentation en eau potable ; il ne génère aucune émission de liquide susceptible de polluer de façon permanente la nappe et/ou les eaux de surface.

Concernant les risques de pollutions accidentelles en phase chantier, le cahier des charges définira les mesures strictes à prendre par les entreprises.

En phase d'exploitation, des mesures seront prises face aux risques de fuites accidentelles des aérogénérateurs permettant de garantir l'étanchéité et de récupérer le polluant ; les équipements des éoliennes et du poste de livraison feront l'objet d'un contrôle périodique.

Plusieurs secteurs en zone humide sont présents sur la zone d'implantation potentielle des éoliennes. La prise en compte de cette zone humide a donc été déterminante dans l'élaboration du projet et a conduit à mettre en œuvre des mesures d'évitement importantes.

Le projet de parc éolien Biterne Sud est compatible avec le SDAGE 2016-2021, avec le SAGE « Rance, Frémur, baie de Beaussais » et le SAGE « Arguenon, baie de la Fresnaye ».

II.5 Les effets sur les risques naturels

II.5.1 Les risques de sismicité

Le dispositif réglementaire parasismique repose sur les articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'environnement, ainsi que leurs arrêtés ministériels d'application, dont l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». Cette réglementation a donc été actualisée par la parution des décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, modifiant les articles R.563-2 à R.563-8 du Code de l'environnement, introduisant le nouveau zonage sismique et les nouvelles règles de construction parasismique. Elle est entrée en vigueur le 1^{er} mai 2011.

Les ouvrages « à risque normal » sont les bâtiments, installations et équipements pour lesquels les conséquences d'un séisme sont circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat (article R.563-3 du Code de l'environnement). Une éolienne est considérée comme un ouvrage courant dit à risque normal au sens du risque sismique.

Les mesures d'évitement

Les nouvelles règles de construction parasismique seront appliquées au projet de parc éolien Biterne Sud.

Les mesures de réduction

Compte tenu du caractère faiblement sismique du site (zone 2 à risque faible) et des mesures de sécurité prises pour la conception et la réalisation des éoliennes, aucun risque notable n'est à prévoir ni mesure de réduction pour le projet de parc éolien Biterne Sud.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard du risque de sismicité faible, aucun effet résiduel notable n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.5.2 La foudre

Le site d'implantation se trouve sur des communes qui sont soumises à une activité orageuse faible. Néanmoins, lorsqu'un orage éclate à proximité d'un parc éolien, il peut arriver que la foudre tombe sur une éolienne, de la même façon qu'elle peut atteindre d'autres éléments verticaux comme les clochers ou les châteaux d'eau. Ce foudroiement peut avoir des conséquences induites sur l'éolienne, telle que la destruction locale d'un composant, ou une perturbation électromagnétique, aboutissant à l'arrêt de la machine.

Les mesures d'évitement

L'implantation des éoliennes à plus de 500 m des habitations et zones d'urbanisation future permet d'éviter tout impact ou risque particulier pour des installations humaines.

Les mesures de réduction

La conception des éoliennes intègre des systèmes de sécurité et de protection contre la foudre suivant les principes de la compatibilité électromagnétique :

- dérivation à la terre des courants issus des coups de foudre et neutralisation de l'énergie dans le sol ;
- neutralisation des effets d'interférence du courant élevé et à très large bande par des blindages ;
- neutralisation des surtensions susceptibles d'endommager le matériel électrique par des paratonnerres ou des coupe-circuits de surtension.

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes respecteront la réglementation en vigueur (norme IEC 61 400-24). L'installation sera mise à la terre et les opérations de maintenance incluront un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Les mesures de réduction retenues permettent d'éviter tout effet résiduel significatif. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.5.3 Les vents violents et les tempêtes

Le secteur est potentiellement soumis à des vents violents. Il existe donc un risque de dégradation des éoliennes par des vents violents. Cependant, les retours d'expérience des nombreuses éoliennes installées à l'étranger montrent que ce phénomène, bien qu'existant, reste très rare.

Les mesures d'évitement

Par mesure de sécurité, il n'y a aucune installation humaine à proximité du site d'implantation des éoliennes, ce qui minimise les risques d'accident. De plus, la conception des éoliennes prévoit la résistance à des pressions dynamiques élevées et à des vents violents.

Les mesures de réduction

Chaque éolienne dispose d'une chaîne de contrôle reliée à de nombreux capteurs et appareils de contrôle externe permettant de réduire le risque d'accident. Lorsqu'un capteur se déclenche, la chaîne de sécurité s'interrompt, ce qui provoque l'arrêt de l'éolienne. Au-delà d'une vitesse de vent trop élevée, les pales sont mises en drapeau et le frein à disque mécanique est activé.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre et des résultats de l'étude de dangers, les risques liés aux vents violents et tempêtes sont jugés faibles et acceptables. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.5.4 Le brouillard

Le brouillard réduit la visibilité des ouvrages et peut engendrer des risques de collision avec les avions.

Les mesures d'évitement

Pour diminuer les risques de collision, la législation soumet à autorisation tout ouvrage de plus de 50 m permettant ainsi un recensement de ces obstacles. De plus, le balisage diurne et nocturne des éoliennes est à ce titre exigé. À cet effet, les éoliennes doivent être entièrement blanches et équipées de feux à éclats au niveau de la partie supérieure de la nacelle conformément à l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques.

Dans ce cadre législatif, le balisage diurne répondra aux exigences suivantes :

- chaque éolienne sera dotée d'un balisage lumineux assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs cassés de 20 000 candelas) ;
- les feux d'obstacle seront installés sur le sommet de la nacelle et assureront la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Le balisage de nuit impliquera quant à lui l'installation de feux de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas) situés sur le sommet de la nacelle.

Les mesures de réduction

Les éclats des feux installés sur l'ensemble des deux groupes d'éoliennes seront synchronisés entre eux pour améliorer la visibilité du parc éolien Biterne Sud et avec ceux du parc existant d'Yvignac-la-Tour.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre permettent d'aboutir à des effets résiduels très faibles. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.5.5 Les feux de forêts

Le projet de parc éolien Biterne Sud est éloigné de tout boisement.

Les mesures d'évitement

Le choix du site d'implantation du parc éolien Biterne Sud loin de tout boisement constitue une mesure d'évitement pour ce risque.

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire et prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est lié au risque de feu de forêt. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

II.5.6 Le risque de remontée de nappe

Les éoliennes E1, E2 et E3 sont situées au sein d'une zone à sensibilité très forte liée au risque de remontée de nappe. Les autres éoliennes sont situées en dehors des secteurs de sensibilité forte à très forte et s'inscrivent dans une zone de sensibilité faible à très faible. Le risque de remontée de nappe peut induire une dégradation des fondations des éoliennes et donc de la stabilité des machines.

Les mesures d'évitement

Compte tenu de l'espace limité pour l'accueil d'un parc éolien sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, il n'a pas été possible d'éviter complètement une implantation en secteur de sensibilité très forte à l'est de la voie ferrée.

Les mesures de réduction

Au regard de ce risque, le projet devra faire l'objet des mesures nécessaires préalablement au dimensionnement des fondations des éoliennes concernées (étude des niveaux d'eau, rabattement de la nappe, ...). Ainsi, la fondation des éoliennes concernées sera dimensionnée en conséquence et avec prise en compte :

- du caractère agressif de l'eau sur la fondation ;
- de la poussée d'Archimède exercée par l'eau sous la fondation ;
- de la sensibilité à l'eau du matériau sous fondation, soumis aux efforts dynamiques exercés par celle-ci.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Les effets résiduels concernent les dégradations possibles des fondations en cas de phénomènes de remontée de nappe fréquents ou particulièrement intenses qui conduiraient à remplacer prématurément les ouvrages de fondation. Une surveillance de ces ouvrages sera mise en place. Le phénomène de remontée de nappe est sans incidence sur le réseau électrique.

Synthèse : la conception des éoliennes intègre des systèmes de sécurité et de protection contre la foudre. L'installation sera mise à la terre et les opérations de maintenance incluront un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés. Les mesures de réduction retenues permettent d'éviter tout effet résiduel significatif. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

Par mesure de sécurité, il n'y a aucune installation humaine à proximité du site d'implantation des éoliennes, ce qui minimise les risques d'accident. Pour diminuer les risques de collision par temps de brouillard, un balisage diurne et nocturne des éoliennes est prévu. Au regard des mesures de réduction mises en œuvre et des résultats de l'étude de dangers, les risques liés aux vents violents et tempêtes sont jugés faibles et acceptables. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

Compte tenu de l'espace limité pour l'accueil d'un parc éolien sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, il n'a pas été possible d'éviter complètement une implantation en secteur de sensibilité très forte au phénomène de remontée de nappe à l'est de la voie ferrée ; la fondation des éoliennes concernées sera dimensionnée en conséquence et une surveillance de ces ouvrages sera mise en place. Le phénomène de remontée de nappe est sans incidence sur le réseau électrique

II.6 Les effets sur la qualité de l'air

La production d'énergie électrique par le biais des éoliennes ne produit aucun rejet polluant dans l'atmosphère. Par ailleurs, l'électricité d'origine éolienne se substitue à de l'électricité issue de sources de production polluantes (centrales à charbon ou à gaz notamment). Ainsi, les diminutions des sources de pollution atmosphérique contribuent à améliorer la qualité de l'air et de l'environnement. Lors de la phase chantier, la circulation des engins de chantier est susceptible d'induire la formation de poussières volatiles. Ces émissions peuvent essentiellement se former en période sèche sur les zones d'accès au chantier.

Les mesures d'évitement

Le projet de parc éolien Biterne Sud permet d'éviter le rejet de polluant dans l'atmosphère et sera donc bénéfique pour la santé. La zone de travaux a été implantée à plus de 500 m des premières habitations afin de limiter la gêne pour les riverains ; à cette distance il est peu probable que les émissions de poussières soient susceptibles de les gêner, mais des mesures devront toutefois être envisagées en période de chantier pour limiter ce risque d'émission de poussières.

Les mesures de réduction

Afin d'éviter la propagation de poussières volatiles en phase chantier, un arrosage des pistes d'accès est prévu si les travaux sont réalisés en période de sécheresse.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est lié au risque de pollution de l'air. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

Synthèse : la production d'énergie électrique par le biais des éoliennes ne produit aucun rejet polluant dans l'atmosphère. Lors de la phase chantier, la circulation des engins de chantier est susceptible d'induire la formation de poussières volatiles. Si les travaux sont réalisés en période de sécheresse, un arrosage des pistes d'accès est prévu. Aucun effet résiduel n'est lié au risque de pollution de l'air et aucune mesure de compensation n'est prévue.

III- Les effets sur le milieu naturel

III.1 Les effets sur les sites d'inventaire et de protection du patrimoine naturel

III.1.1 Les zones de protection du patrimoine naturel

III.1.1.1 Les sites Natura 2000

Les effets sur les sites Natura 2000 sont traités dans le chapitre spécifique suivant : III.1.2 L'étude d'incidences Natura 2000.

III.1.1.2 Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)

Aucun Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope n'est présent à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire.

Les mesures d'évitement

Le projet de parc éolien Biterne Sud a été implanté en dehors de tout espace concerné par un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire ni prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur les APPB et aucune mesure de compensation n'est prévue.

III.1.1.3 Les zones d'inventaires du patrimoine naturel

Il s'agit des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique ou Floristique (ZNIEFF), des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), des inventaires des Espaces Naturels Sensibles des départements (ENS), des inventaires des zones humides, ainsi que des zones remarquables signalées dans la charte d'un Parc Naturel Régional par exemple.

Les ZNIEFF

12 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2 sont recensées dans le périmètre éloigné.

Parmi ces zones, seules 4 ZNIEFF de type 1 se trouvent au sein du périmètre intermédiaire (à moins de 10 km de l'aire d'étude immédiate), et aucune ne se situe à moins de 5 km du projet.

Les mesures d'évitement

Le projet de parc éolien Biterne Sud a été implanté en dehors de tout périmètre de ZNIEFF de type I ou II.

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire et prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur les ZNIEFF et aucune mesure de compensation n'est prévue.

Les ZICO

Il n'y a aucune ZICO dans le périmètre éloigné du projet, c'est-à-dire à moins de 20 km de l'aire immédiate.

Les mesures d'évitement

Le projet de parc éolien Biterne Sud a été implanté en dehors de toute Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire et prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur les ZICO et aucune mesure de compensation n'est prévue.

Les ENS

L'Espace Naturel Sensible (ENS) le plus proche est le parc du château de Couellan (9,5 km). Ce site est inscrit en ENS au titre du caractère remarquable de ses espaces arborés et de la qualité de ce jardin mêlant jardinage à la française et à l'anglaise sur un parc de 5 Ha.

Les mesures d'évitement

Le projet de parc éolien Biterne Sud a été implanté en dehors de tout Espace Naturel Sensible (ENS).

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire et prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur les ENS et aucune mesure de compensation n'est prévue.

III.1.2 L'étude d'incidences Natura 2000

III.1.2.1 Le cadre réglementaire

L'action de l'Union Européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces, dénommé Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a été institué par la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite Directive « Habitats ». La mise en œuvre cette directive amène à la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Le réseau Natura 2000 s'appuie également sur la Directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite Directive « Oiseaux ». Elle désigne des Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Bien que la Directive « Habitats » n'interdise pas formellement la conduite de nouvelles activités sur les sites Natura 2000, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les objectifs de conservation du site, à une évaluation appropriée de leurs incidences sur les espèces et habitats naturels qui ont permis la désignation du site Natura 2000 concerné.

L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des États membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un projet ou un plan en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à condition :

- qu'il n'existe aucune solution alternative ;
- que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeures ;
- d'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan ou le projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public

majeure autre que la santé de l'Homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

- que l'État membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission.

Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L.414-4 du Code de l'environnement.

III.1.2.2 L'approche méthodologique de l'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire, nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation du site (non mentionnés au FSD – Formulaire Standard de Donnée), ne doivent pas réglementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être « sensibles » au projet. **Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation et/ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux.**

La démarche de l'étude d'incidences est définie par l'article R.414-23 du Code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant.

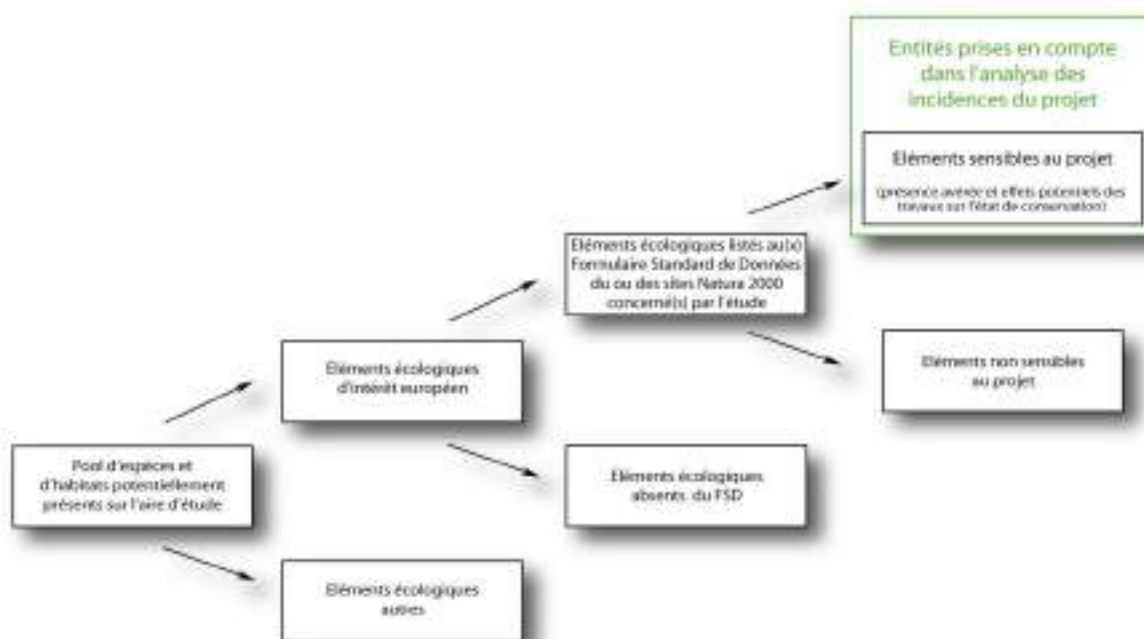


Figure 31 : La démarche globale de l'étude d'incidences

L'étude d'incidences est conduite en deux temps, comme précisé ci-après et dans le schéma suivant :

- **une évaluation simplifiée**, dans un premier temps. Cette partie consiste à analyser le projet et ses incidences sur les sites Natura 2000 sur lesquels une incidence potentielle est suspectée. Si cette partie se conclut par une absence d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000, alors le projet peut être réalisé. Dans le cas contraire, le deuxième temps de l'étude doit être mené ;
- **une évaluation complète**, dans un deuxième temps. Cette partie a pour but de vérifier en premier lieu l'existence de solutions alternatives ; puis, si tel n'est pas le cas, de vérifier s'il y a des justifications suffisantes pour autoriser le projet. Dans ce dernier cas, des mesures compensatoires doivent être prises.

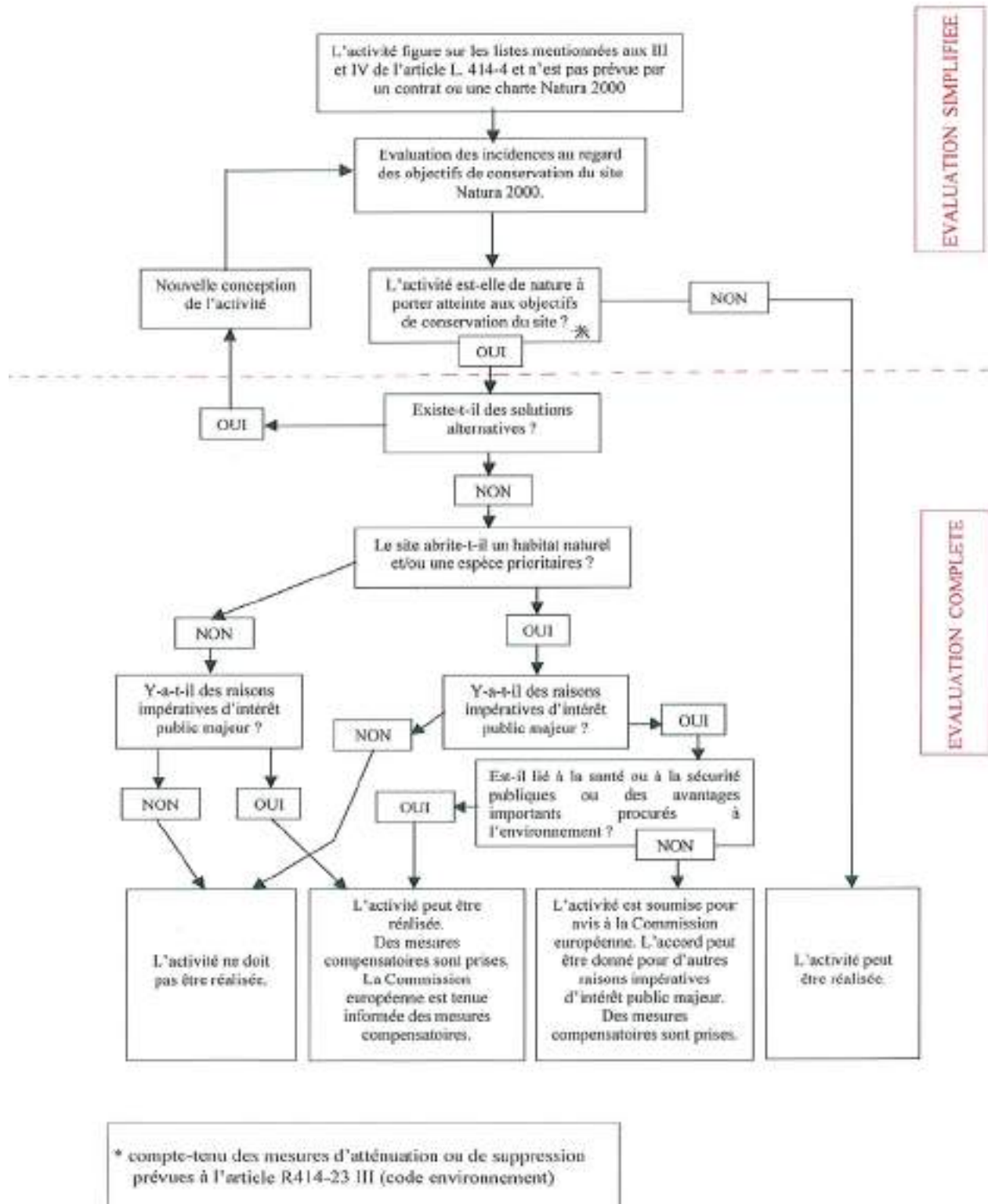
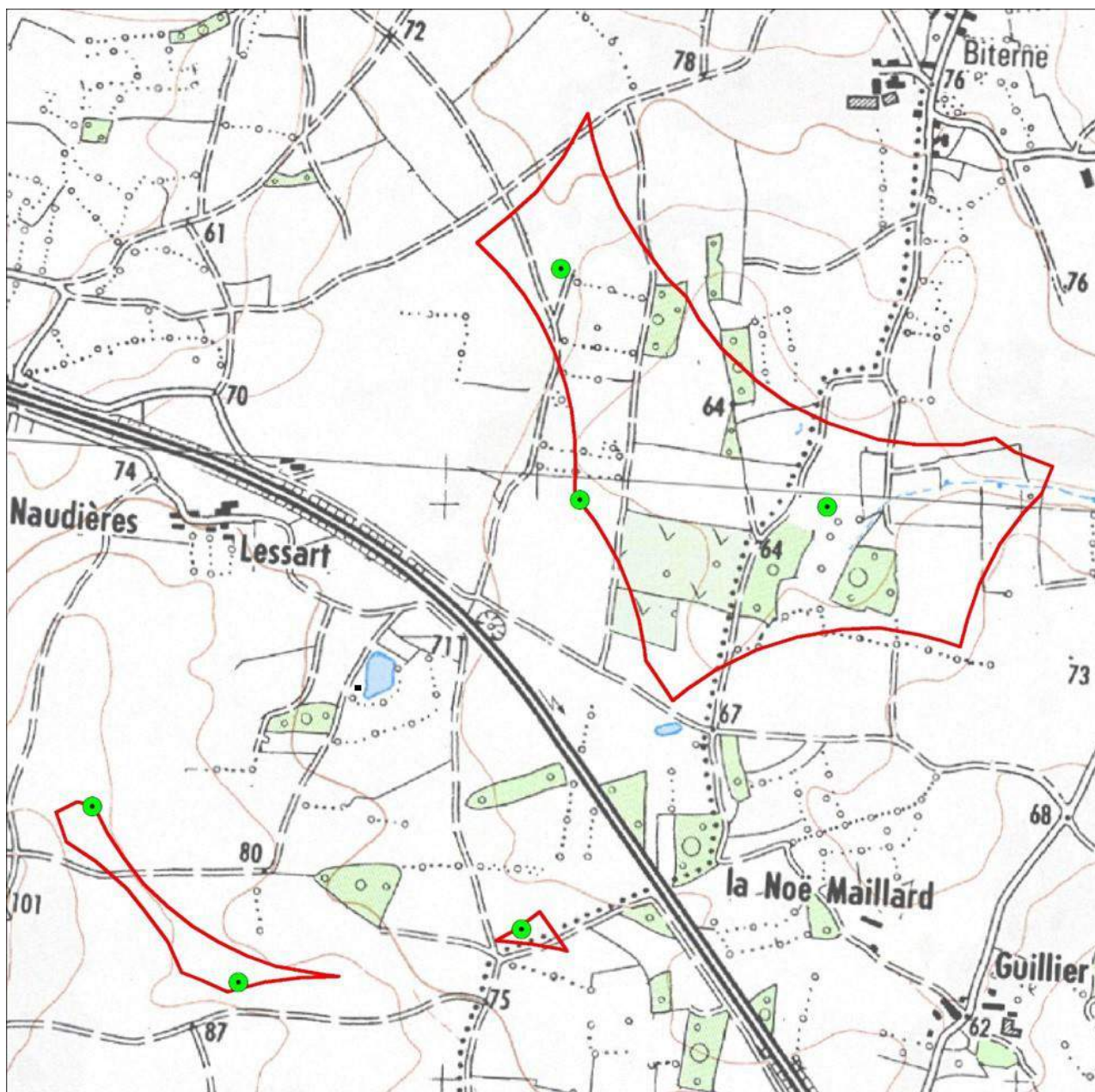


Figure 32 : Les deux grandes étapes de l'étude d'incidences

III.1.2.3 La présentation du parc éolien Biterne Sud

Le zone d'implantation potentielle du projet éolien est située sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, rattachées à la Communauté de communes du Pays de Du Guesclin située dans la partie sud-est du département des Côtes-d'Armor (22) ; elle se situe à environ 2,7 km au nord-est du bourg de Broons et à environ 2,7 km au sud-ouest d'Yvignac-la-Tour.

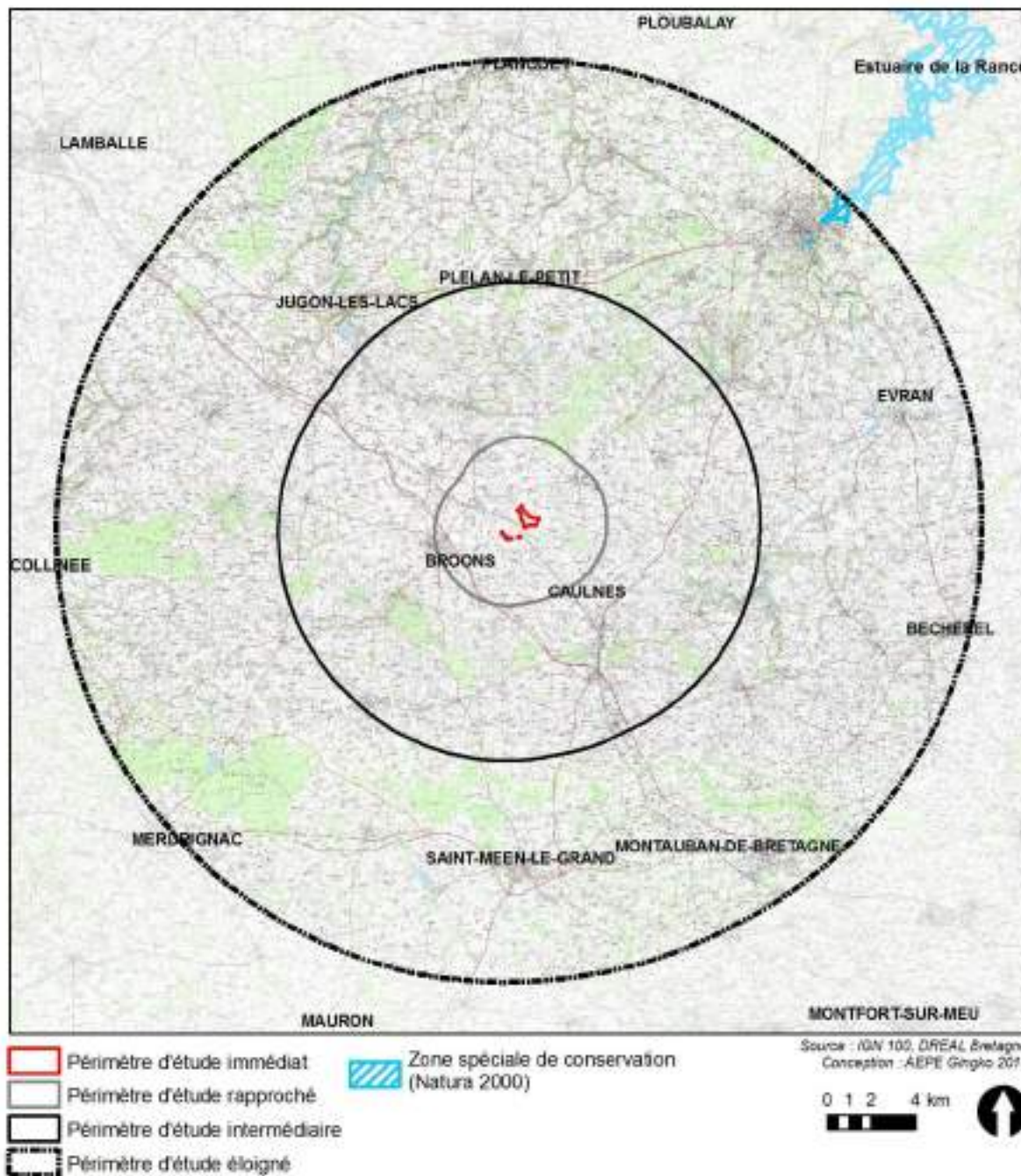


Source : IGN - SCAN 25®
Conception : AEPE Gingko 2016

- Périmètre d'étude immédiat
- Variante 3



Carte 100 : Les sites d'implantation du projet de parc éolien Biterne Sud



Carte 101 : Les sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km autour du projet de parc éolien Biterne Sud

III.1.2.4 La présentation des sites Natura 2000 concernés par le projet

La localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 présents dans un rayon de dix kilomètres

Dans un rayon de vingt kilomètres autour du projet de parc éolien Biterne Sud, un seul site Natura 2000 est présent :

- La ZSC « Estuaire de la Rance ».

Le projet n'empiète sur aucune zone Natura 2000. Le site le plus proche (Estuaire de la Rance) est situé à environ 17 kilomètres. Il apparaît donc que les habitats et la flore ainsi que les amphibiens, insectes et mammifères aquatiques listés aux Formulaires Standards de Données (FSD) des sites Natura 2000 ne subiront aucune incidence liée au projet car celui-ci est trop éloigné, sauf pour la Loutre présente sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance ». Cette espèce peut utiliser un territoire très vaste. Cependant, aucun habitat favorable à cette espèce n'est présent sur le périmètre d'étude immédiat. Il n'y a donc aucun risque d'impact pour la Loutre et ses habitats et il n'y a pas de connexion possible pour la Loutre, entre le périmètre d'étude immédiat et le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance ». Il n'y aura donc pas d'incidence pour cette espèce. Seuls les Chiroptères, ayant conduit à la désignation des sites Natura 2000 de par leur écologie (capacité de déplacement, habitat utilisé) sont susceptibles d'être impactés.

Le site FR5300061 « Estuaire de la Rance »

19 habitats d'intérêt communautaire et 10 espèces d'intérêt communautaire de mammifères justifient sa désignation.

Les herbiers saumâtres et petites roselières des lagunes liées à d'anciens moulins à marée figurent parmi les habitats les plus remarquables du site. À noter également la diversité des habitats du schorre avec en particulier des prés-salés atlantiques accompagnés de végétations annuelles à salicornes et de prairies pionnières à spartines ou graminées similaires.

La Rance maritime est par ailleurs un site d'hivernage important pour le Bécasseau variable.

Plusieurs espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent les secteurs boisés plus ou moins clairs ainsi que les abords immédiats de la Rance (Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Petit et Grand Rhinolophe). Les remparts de Dinan constituent un site de première importance pour la reproduction du Murin à oreilles échancrées. Le Minioptère de Schreibers, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein sont aussi présents sur le site Natura 2000.

III.1.2.5 La définition des zones d'études

Compte tenu du contexte environnemental et de la nature du projet, les relevés ont été réalisés sur les parcelles concernées par le projet et leurs abords immédiats. Une analyse de la bibliographie a en outre été réalisée sur les sites Natura 2000 concernés par le projet, situés dans un rayon de 20 kilomètres.

III.1.2.6 Les outils de références utiles à l'évaluation des incidences

Les références relatives aux sites Natura 2000

Les références relatives aux sites Natura 2000 sont issues des informations fournies sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel et le cas échéant des documents d'objectifs. D'autres ouvrages de référence traitant de l'écologie des espèces et des habitats naturels présents sur la zone ont également été consultés.

Les investigations de terrain

Les inventaires faune-flore ont été réalisés dans le cadre de l'étude d'impact et les méthodologies employées pour les inventaires sont décrites dans la partie 6 : L'analyse méthodologique de l'évaluation des impacts de la présente étude.

Les données récoltées ont permis d'analyser les incidences sur les Chiroptères, seul groupe dont les espèces inscrites au FSD des sites Natura 2000 peuvent être impactées par le projet.

III.1.2.7 Les espèces de chiroptères observées sur la zone d'implantation potentielle du projet

Si aucun impact du projet n'est possible avec les espèces et les habitats littoraux et maritimes ayant justifiés la désignation de ce site, il est nécessaire d'évaluer les impacts potentiels du projet avec les 2 espèces des Chiroptères patrimoniales et d'intérêt communautaires que sont **le Murin à oreilles échancrées et le Grand Murin**.

En effet, l'analyse chiropérologique réalisée en 2013 et 2014 par l'association AMIKIRO a permis de mettre en évidence des vols de transit et de chasse d'une ou plusieurs espèces indéterminées appartenant au groupe des Murins. La possibilité qu'il s'agisse de Murin à oreilles échancrées ou de Grand murin n'est pas à exclure.

Le site Natura 2000 de l'estuaire de la Rance abrite en colonie de mise bas, 75% de la population bretonne recensées de Murin à Oreilles échancrées (environ 350 femelles), faisant de ce site un enjeu régional fort pour la conservation de l'espèce.

Dans le guide des Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (L. Arthur, M. Lemaire, 2009) les auteurs rapportent que l'espèce recherche les milieux forestiers, boisés, feuillus ou mixtes, les grands arbres isolés ou les petits îlots de végétation proche de son gîte et accessoirement les prairies et pâtures entourées des hautes haies. Dans le centre de la France, en milieu fortement agricole, la superficie du domaine vital est importante, jusqu'à une quinzaine de kilomètres de rayon, du fait du manque d'habitats favorables en densité forte proches du gîte. En milieu méditerranéen favorable le domaine vital est plus petit, de l'ordre de 6 km de rayon.

En Côtes-d'Armor, les habitats favorables à la chasse tels que décrits dans la bibliographie sont largement présents dans un environnement très proche de l'estuaire de la Rance. Il est très peu probable que des individus appartenant à la colonie des remparts de Dinan s'éloignent de plus de 17 km pour chasser.

Si le Grand murin est capable d'effectuer des déplacements de l'ordre de 10 à 15 km pour chasser en période de mise bas, il est rapporté que les femelles chassent à 83% en forêts de feuillus et à seulement 3% hors forêt, au-dessus des rivières et des prairies. Il est donc également très peu probable que les Murins détectés lors des inventaires soient des Grands murins issus de la population de l'Estuaire de la Rance.

Par ailleurs, ces 2 espèces sont cavernicoles et ne peuvent donc pas hiberner sur la zone d'étude.

Il n'est pas nécessaire d'évaluer de façon plus détaillée les incidences du projet sur ces individus.

III.1.2.8 La synthèse des éléments d'intérêts européens sensibles au projet de parc éolien

Synthèse : au vu des espèces présentes dans le site Natura 2000 potentiellement concerné par le projet, de leur biologie et de leur sensibilité aux éoliennes, il y a une absence manifeste d'effet du projet sur la conservation des espèces et des habitats qui ont permis la désignation du site Natura 2000.

Ainsi, il n'est pas nécessaire d'évaluer de façon plus détaillée les incidences du projet sur ces individus.

III.2 Les effets sur les continuités écologiques

III.2.1 *Les effets sur les continuités régionales*

Les réservoirs et les corridors régionaux ne sont pas concernés par la zone d'implantation des éoliennes, il n'y a donc pas d'impact du projet sur les continuités écologiques régionales.

Les mesures d'évitement

En l'absence de continuité régionale au droit du site, aucune mesure d'évitement n'a été nécessaire.

Les mesures de réduction

En l'absence de continuité régionale au droit du site, aucune mesure de réduction n'est nécessaire ni prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur les continuités écologiques régionales et aucune mesure de compensation n'est prévue.

III.2.2 *Les effets sur les continuités locales*

Le site ne présente pas d'enjeux importants en termes de continuités écologiques.

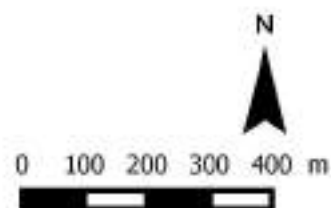
La trame bleue est quasi inexistante et les rares milieux humides (essentiellement des prairies hygrophiles) ne sont pas impactés par le projet.

La trame verte repose essentiellement sur le réseau de haies et une mosaïque de petits boisements. L'aire d'étude immédiate et le projet n'entrent pas en interaction avec le petit corridor identifié à l'est. Il n'y a donc pas d'impact à ce niveau.



Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEFE-Gingko 2016

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| Plateformes | Périimètre d'étude immédiat |
| Plateformes temporaires | Prairies permanentes |
| Cablage inter éolien | Prairies humides |
| Chemins d'accès | Haies |
| Eoliennes | Boisements |



Carte 102 : L'implantation du projet par rapport aux réseaux de boisements, de haies et de prairies humides

Les mesures d'évitement

Le placement des éoliennes et des chemins d'accès ont été optimisés afin d'éviter les haies et les boisements. Ainsi, au niveau de l'éolienne E1, la plateforme et le chemin d'accès ont été décalés pour éviter la haie.

De même, les virages temporaires prévus lors de la construction du parc ont été optimisés afin d'éviter les haies.



Carte 103 : L'ajustement du projet pour éviter une haie

Ainsi, dans le cadre des travaux de construction du parc Biterne Sud, aucune haie n'est détruite, aucune continuité écologique identifiée n'est interceptée.

Les mesures de réduction

Suite aux mesures d'évitement retenues, aucune mesure de réduction n'est nécessaire ni prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur les continuités écologiques et aucune mesure de compensation n'est prévue.

III.3 Les effets sur les habitats et la flore

III.3.1 Les effets sur la flore

L'état initial n'a pas mis en évidence d'enjeu concernant les espèces floristiques. Aucune espèce protégée ou représentant un enjeu patrimonial n'a été relevée.

Il n'y a donc aucun impact du projet éolien sur les espèces floristiques.

Les mesures d'évitement

En l'absence d'impact sur la flore, aucune mesure d'évitement n'a été nécessaire.

Les mesures de réduction

En l'absence d'impact sur la flore, aucune mesure de réduction n'est nécessaire ni prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur la flore et aucune mesure de compensation n'est prévue.

III.3.2 Les effets sur les habitats : les boisements et les haies

Au niveau des habitats, l'enjeu principal a été identifié, non pas relativement à des cortèges floristiques patrimoniaux, mais plutôt par rapport à l'intérêt des boisements dans un contexte agricole qui banalise les habitats. Or aucun boisement, ni aucune haie, n'est impacté par le projet. Le parc éolien ne détruit donc aucun habitat d'espèce sensible et aucune formation végétale d'intérêt écologique.

De même, ces installations ne modifient pas un habitat par un changement des conditions stationnelles (modification des écoulements, de l'exposition, plantations exogènes, pollution, ...).

Les mesures d'évitement

Les six éoliennes ont été implantées sur des parcelles cultivées ou en prairies mésophiles ne représentant aucun enjeu en termes d'habitats patrimoniaux ou humides ou de flore. En effet, toutes les parcelles identifiées en zones humides ont été évitées.

De même, les éléments annexes comme les câbles souterrains portent exclusivement sur des terres agricoles cultivées. Quant aux accès, ils empruntent au maximum les routes et chemins ruraux existants.

Les mesures de réduction

En l'absence d'impact sur les habitats, aucune mesure de réduction n'est nécessaire ni prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur les habitats et aucune mesure de compensation n'est prévue.

III.4 Les effets sur la faune

III.4.1 Les effets sur l'avifaune

III.4.1.1 Les impacts

L'état initial réalisé par AMIKIRO et le complément d'inventaires réalisé par AEPE-Gingko ont mis en évidence la présence sur la zone d'implantation de 3 espèces patrimoniales ; une espèce inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux : l'Epervier d'Europe ; une espèce inscrite sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France dans la catégorie VU (vulnérable) et sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne en NT (quasi-menacée) : le Bruant jaune ; Et une espèce quasi-menacée sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne : la Mésange nonnette.

En raison de sa mobilité et de son omniprésence dans les milieux naturels, l'avifaune est l'un des groupes les plus sensibles aux effets induits par l'installation d'un parc éolien.

Les principaux impacts attendus de ce type d'installations sont classés selon deux catégories :

- la mortalité directe par collision avec les pales de l'éolienne ;
- la destruction d'habitat.

Concernant le risque de collision, celui-ci est susceptible de concerner les éoliennes E1 et E3 qui survolent partiellement des haies constituant des corridors pour l'avifaune et les chiroptères.

La figure suivante présente la distance moyenne estimée entre le bout de pôle et la canopée de ces haies, qui peut être estimée à 50 m ; ainsi l'impact sur les haies est inexistant et le risque de collision est très faible.

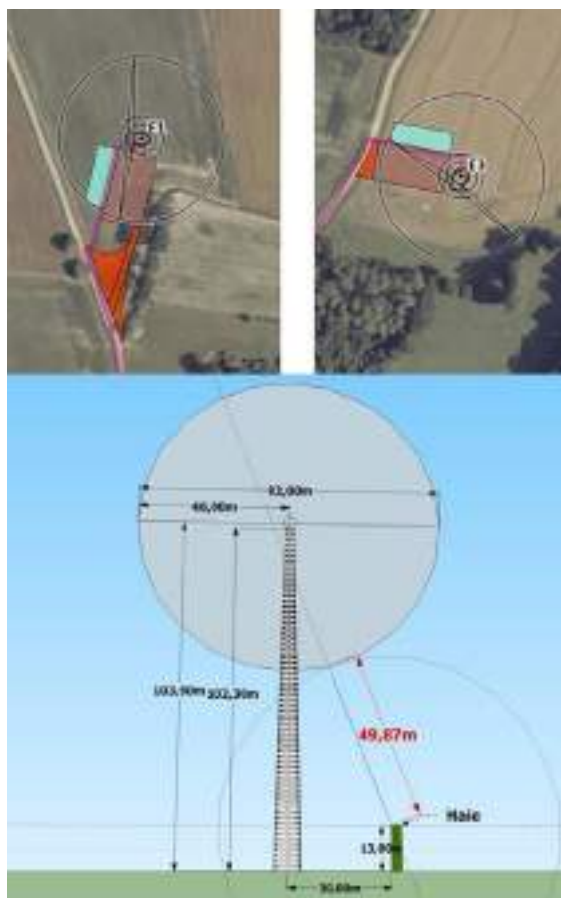


Figure 33 : La distance moyenne estimée entre le bout de pôle et la canopée des haies survolées par E1 et E3

La Mortalité directe par collision

Les chiffres de la mortalité des oiseaux due à des collisions avec les éoliennes diffèrent pour chaque site éolien, cependant les évaluations réalisées à l'étranger comptabilisent entre 0 et 50 oiseaux par éolienne et par an, les taux variant généralement entre 0 et 10 oiseaux par éolienne et par an. Il faut reconnaître une forte variabilité des résultats, avec des possibilités de taux de mortalité élevés pour des parcs installés sur des sites fréquentés par des espèces sensibles et en forte densité (vautours en Espagne, rapaces en Californies, laridés en Vendée, ...) et/ou contenant un grand nombre d'éoliennes. Inversement, à l'échelle d'un parc, un faible taux de mortalité est parfois synonyme d'incidences écologiques notables, notamment pour les espèces en péril localement, à forte valeur patrimoniale ou pour les espèces de grande taille, à maturité lente et à faible productivité annuelle telles que les rapaces. La mortalité liée aux éoliennes reste globalement faible au regard des autres activités humaines. Le tableau ci-dessous présente, en l'absence d'étude exhaustive ou de synthèse exploitable à l'échelle de la France, un ordre de grandeur extrapolé des causes de mortalité aviaire, à partir d'études en France et à l'étranger (MEEDDM, 2010).

Causes de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (>63kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne électrique moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroutes, routes	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs
Eoliennes	0 à 10 oiseaux/éolienne/an ; 2456 éoliennes en 2008, environ 10000 en 2020

Tableau 64 : La mortalité des oiseaux et les activités humaines (source : à partir de données LPO, AMBE) (MEEDDM, 2010)

Un suivi de mortalité a été réalisé entre 2 et 5 ans sur 4 parcs éoliens (27 éoliennes) en Vendée. Les données brutes indiquent 167 cadavres d'au moins 35 espèces différentes. Sur les 167 individus récupérés, il n'y avait aucun Bruant jaune, ni aucune Mésange nonnette (LPO Vendée, 2013). 5 cadavres d'Epervier d'Europe ont été trouvés durant le suivi.

En période de nidification ou d'hivernage, le Bruant jaune et Mésange nonnette volent plutôt à hauteur de la strate buissonnante ou arborée et recherchent leur nourriture au sol (Bruant jaune) et sur la strate arbustive (Mésange nonnette). Ainsi, le risque d'impact avec les pales des éoliennes est quasi inexistant. L'Epervier d'Europe ne chasse pas à de hautes altitudes puisqu'il utilise les lisières de boisement et les haies pour s'alimenter. Il lui arrive de voler à des altitudes plus élevées (en transit par exemple) mais moins fréquemment que le Faucon crécerelle qui adopte un mode de chasse différent. Un impact peut être constaté, ce qui justifie l'enjeu « assez fort » vis-à-vis de l'espèce, mais cet impact ne remet pas en cause l'état des populations de cette espèce.

Concernant les espèces migratrices, comme la Bernache nonnette ou le Vanneau huppé, l'état initial n'a pas mis en évidence de couloir de migration sur le site d'étude. Le risque d'impact avec les pales des éoliennes est donc quasi inexistant lors des périodes migratoires.

Les 3 espèces ayant un statut de patrimonialité : le Bruant jaune, l'Epervier d'Europe, et la Mésange nonnette ne sont pas indiquées dans la littérature comme des espèces ayant une forte sensibilité aux éoliennes. Il a ainsi été évalué le niveau de vulnérabilité à l'éolien pour ces espèces comme faible à assez fort.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Niveau de vulnérabilité
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Assez fort

NB : pour mémoire, les niveaux de vulnérabilité possibles sont Faible, Assez fort et Fort

Tableau 65 : Le niveau de vulnérabilité des espèces contactées sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud présentant un enjeu

Synthèse : au vu de l'ensemble de ces éléments, le risque de mortalité par collision pour le Bruant jaune, l'Epervier d'Europe et la Mésange nonnette semble assez limité. Ainsi, un risque de collision accidentel faisant suite à l'implantation du parc éolien ne sera pas de nature à remettre en cause la pérennité des populations de ces trois espèces.

La destruction d'habitats d'espèces

Les espèces patrimoniales identifiées (Bruant jaune, Epervier d'Europe, Mésange nonnette) sont des espèces inféodées aux zones bocagères (haies, taillis, lisières de boisements), particulièrement pour la reproduction et la nidification. Ces habitats ne sont pas impactés par le projet de parc éolien.

En revanche, pour le Bruant jaune, son habitat d'alimentation est impacté par la création de chemin d'accès et des plateformes qui empiètent sur des parcelles agricoles, aussi bien en phase travaux (impacts temporaires) qu'en phase d'exploitation (impacts permanents).

Surface habitat d'alimentation impactée	Eolienne
1 073 m ² (impact permanent) 840 m ² (impact temporaire)	E1
1 126 m ² (impact permanent) 669 m ² (impact temporaire)	E2
1 008 m ² (impact permanent) 408 m ² (impact temporaire)	E3
1 220 m ² (impact permanent) 943 m ² (impact temporaire)	E4
1 012 m ² (impact permanent) 408 m ² (impact temporaire)	E5
1 207 m ² (impact permanent) 408 m ² (impact temporaire)	E6
6 646 m ² (impact permanent) 3 676 m ² (impact temporaire) 10 322 m²	Total

Tableau 66 : La synthèse des impacts sur l'habitat du Bruant jaune

La surface d'habitat d'alimentation impactée de manière permanente (plateforme de grutage, chemin à créer, éolienne) est de 0,66 ha et la surface impactée de manière temporaire (virage temporaire et plateforme de montage) est de 0,37 ha. Au sein de la zone d'étude immédiate, les habitats d'alimentation représentent environ 77 ha (parcelles de milieux ouverts types prairies et cultures). A l'échelle du périmètre d'étude immédiat, l'impact représente alors 0,86 % de surface d'habitat d'alimentation impactée de manière permanente et 0,48 % de surface d'habitat d'alimentation impactée provisoirement.

La Fauvette grisette fréquente les mêmes habitats pour la nidification et l'alimentation. Ces habitats ne sont pas impactés par le projet, ni en phase travaux, ni en phase d'exploitation.

Un certain nombre d'espèces ne représente pas un enjeu de conservation particulier sur le périmètre d'étude. Ce sont des espèces communes mais qui pour beaucoup d'entre-elles sont protégées au niveau national. Ces espèces regroupées sous forme de cortège bocager ou forestier sont : le Grimpereau des jardins, le Coucou gris, le Pic épeiche, le Pic vert, le Geai des chênes, le Rougegorge familier, le Pinson des arbres, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pouillot véloce, la Fauvette à tête noire, le Troglodyte mignon, le Roitelet à triple bandeau, la Mésange à longue queue, la Fauvette des jardins, la Buse variable, le Tarier pâtre, le Verdier d'Europe. Aucun impact sur les différents habitats de ces espèces n'est prévu puisque le projet prévoit le maintien en toute intégrité de l'ensemble des haies et des bosquets de la zone d'étude. Il n'est donc pas prévu de mesure à destination particulière de ces espèces.

III.4.1.2 Les mesures

Les mesures d'évitement

L'emplacement des éoliennes, ainsi que les chemins d'accès et les virages temporaires ont été déterminés afin d'éviter la destruction de boisements et de haies pour limiter la destruction d'habitat favorable aux espèces d'oiseaux présents sur la zone d'étude. Toute modification du projet, y compris ses accès sera notifiée aux services instructeurs. Afin d'éviter tout risque de destruction accidentelle d'individus, ainsi que la perturbation des couples en reproduction en phase chantier, les travaux liés à la création des virages temporaires et des chemins d'accès ne devront pas être effectués en période de nidification et d'élevage des jeunes. Les travaux sont donc à limiter autant que possible entre mi-mars et mi-août.

	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Travaux de décapage des sols												
Montage des éoliennes												

- Période favorable aux travaux
- Période défavorable aux travaux

Tableau 67 : Le calendrier d'interventions

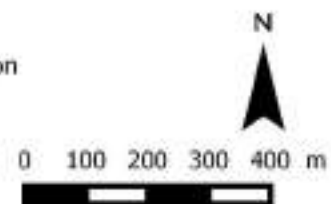
Les mesures de réduction

Afin de réduire les dérangements de l'Avifaune aux périodes les plus sensibles, les travaux (décapage des sols principalement) ne devront pas être effectués en période de nidification et d'élevage des jeunes. Les travaux sont donc à limiter autant que possible entre mi-mars et mi-août.



Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEPF-Géoglo 2016

- Plateformes
- Plateformes temporaires
- Cablage inter éolien
- Chemins d'accès
- Eoliennes
- Périmètre d'étude immédiat
- Bruant jaune
- Habitats de reproduction et de nidification
- Habitats d'alimentation



Carte 104 : Les impacts du projet éolien sur les habitats du Bruant jaune

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, il restera des impacts résiduels limités à la destruction de surfaces agricoles favorables à l'alimentation du Bruant jaune sur une surface de 1,03 ha dont seulement 0,66 ha de manière permanente. La surface impactée temporairement (0,37 ha) sera restituée à l'agriculture après les travaux de construction du parc éolien.

Ces surfaces agricoles impactées de manière définitive ne remettent nullement en cause les ressources alimentaires disponibles pour les espèces qui les exploitent, particulièrement le Bruant jaune. Il n'y a, à ce titre, aucun risque de dégradation de l'état de conservation local de l'espèce. Cet impact ne fera donc pas l'objet d'une compensation.

Le suivi de la mortalité due aux éoliennes

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 demande qu'un suivi environnemental soit mis en place au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement après l'installation puis une fois tous les dix ans après. Ce suivi permettra d'estimer la mortalité de l'avifaune due à la présence des aérogénérateurs.

Ainsi, le protocole proposé est basé sur les recommandations émises dans un document de novembre 2015 intitulé « protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres ». Par une décision ministérielle du 23 novembre 2015, ce protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres dans sa version de novembre 2015 est reconnu au titre de l'article 12 de l'arrêté modifié du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation susvisé et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à déclaration susvisé.

Le suivi de mortalité aura lieu dès la première année de mise en exploitation du parc éolien. Il sera réalisé entre avril et septembre, principalement lors de la période de nidification des oiseaux, à raison de 4 passages par éoliennes sous forme de contrôles opportunistes réalisés à 3 jours d'intervalle. En effet, c'est lors de cette période que l'activité est la plus importante et que le risque d'impact sur l'avifaune est donc le plus fort.

Les premiers protocoles traitant du sujet proposait simplement de rechercher les cadavres aux pieds de chaque éolienne. Suite à des compléments, LPO Vienne (2011) a suggéré de parcourir à pied un carré de 100 x 100 m, au centre duquel se trouve une éolienne, soit une zone d'un hectare au pied de chaque machine.

Afin de s'assurer de couvrir la zone de manière exhaustive, le chargé d'études qui réalisera le suivi pourra utiliser un jeu de piquets mobiles, déplacés au fur et à mesure de la campagne, afin de matérialiser des bandes de 10 m, aussi régulières que possible (Figure 34).

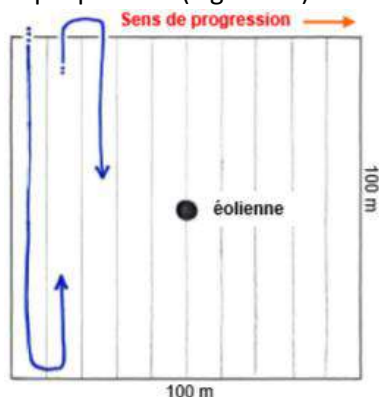
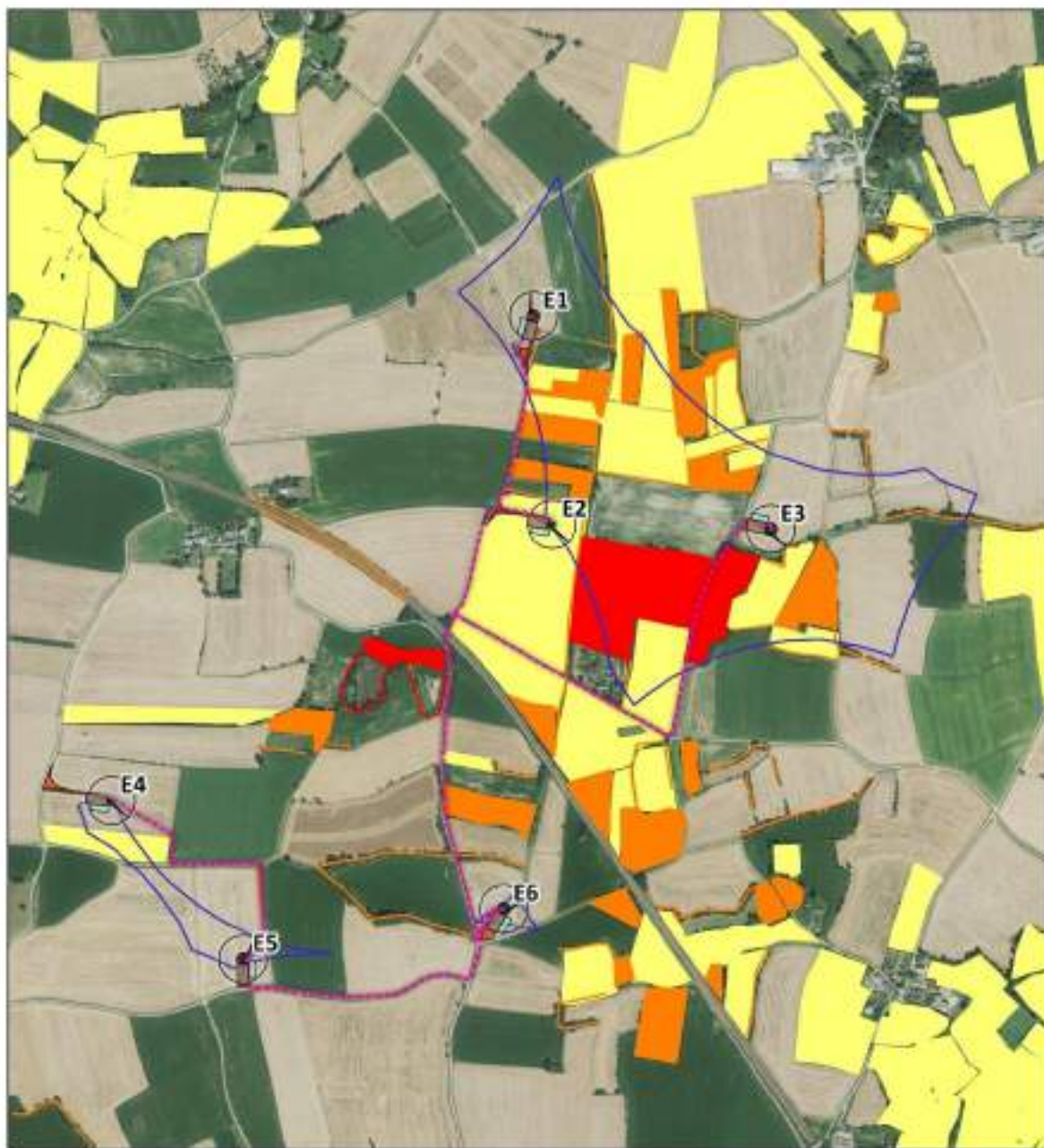


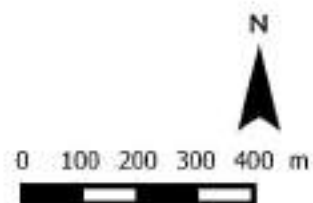
Figure 34 : Le trajet-type emprunté pour la recherche de cadavres au pied d'une éolienne (Source : LPO Vienne, 2011)

Les cadavres sont recherchés sur une bande de 5 m de part et d'autre du cheminement, et la recherche s'effectue en 1 heure environ par éolienne. L'intervalle de temps entre deux visites doit être de 7 jours.



Source : IGN Ortho, RPG 2012
Conception : AEPE-Gingko 2016

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| Plateformes | Périmètre d'étude immédiat |
| Plateformes temporaires | Enjeux |
| Cablage inter éolien | Faible |
| Chemins d'accès | Fort |
| Eoliennes | Moyen |



Carte 105 : L'implantation du projet vis à vis des enjeux sur les Chiroptères

Les résultats des observations seront notés sur une fiche spécifique complétée pour chaque cadavre découvert. Il est important d'identifier les espèces aussi précisément que possible et de noter leur état apparent. La cause de la mort peut être appréhendée en fonction de l'espèce, de l'état apparent et de la localisation du cadavre. L'emplacement de la découverte doit également être localisé de façon précise (relevé GPS) pour faire ensuite l'objet d'un report cartographique.

En outre, afin de limiter les dégâts aux cultures occasionnés par le passage de l'observateur, il peut être exigé par les exploitants et propriétaires agricoles concernés que l'accès aux parcelles soit interrompu au-delà d'une hauteur de 30 cm pour les céréales de type blé-orge, et au-delà de 40 cm pour le maïs (LPO Vienne, 2011). Ainsi, la surface prospectée se trouverait réduite aux seules plateformes et à des portions de route ou de voies d'accès lorsque la hauteur des couverts ne permet plus de pénétrer sur les parcelles. Cette contrainte sera prise en compte dans la formule finale permettant d'estimer le nombre d'oiseaux tués, mais elle n'en demeure pas moins un biais important.

III.4.1.3 Le bilan final

Au final, un impact résiduel de 0,66 ha de surface agricole favorable à l'alimentation du Bruant jaune est constaté. Le projet de parc éolien ne remet pas en cause la pérennité des populations de Bruant jaune, d'Épervier d'Europe, de Mésange nonnette, espèces d'oiseaux patrimoniales recensées sur la zone d'étude, ni d'aucune autre espèce d'oiseaux plus commune. **Il n'est pas nécessaire de réaliser un dossier de demande de dérogation d'intervention sur les espèces protégées.**

III.4.2 Les effets sur les chiroptères

III.4.2.1 Les impacts

Les inventaires chiroptérologiques menés par AMIKIRO et AEPE-Ginko ont permis de mettre en évidence une biodiversité en Chiroptères relativement faible et une activité globale également assez faible. Il ressort globalement que seulement 8 groupes acoustiques de chauves-souris ont été contactés (les Murins, les oreillards n'ont pu être différenciés lors des analyses sonores). Cette diversité d'espèces est faible au regard des espèces présentes sur le territoire breton qui accueille 22 espèces parmi la trentaine d'espèces recensées en France métropolitaine.

Par ailleurs, il a été constaté un niveau d'activité variable en fonction du type d'habitat où ont été réalisées les écoutes. Au regard de cette disparité, des enjeux variables en fonction des habitats ont pu être identifiés sur le site :

- des enjeux forts, pour les boisements, les étangs et leurs abords ;
- des enjeux moyens, pour les lisières de haies et les petits boisements ;
- des enjeux faibles, pour les parcelles en prairies ;
- des enjeux nuls, pour les parcelles en culture.

La Carte 104 permet de visualiser les aménagements du projet au regard des enjeux identifiés sur les différents points d'écoutes chauves-souris réalisés par AMIKIRO.

Concernant le risque de collision, celui-ci est susceptible de concerner les éoliennes E1 et E3 qui survolent partiellement des haies constituant des corridors pour l'avifaune et les chiroptères.

La figure 32 page 400 présente la distance moyenne estimée entre le bout de pôle et la canopée de ces haies, qui peut être estimée à 50 m.

La mortalité par collision

La destruction directe d'individus peut intervenir lors du fonctionnement de l'éolienne, par la collision d'une pale avec une chauve-souris ou par un phénomène de barotraumatisme ; ce dernier est lié à une succession de dépressions et surpressions aux abords immédiats de la pale de l'éolienne en mouvement qui conduit à une hémorragie interne de l'individu et à sa mort. Ce phénomène a notamment été mis en lumière par des chercheurs canadiens en 2008¹.

Les éoliennes E2 et E3 sont implantées dans un secteur bocager au sein duquel 6 espèces (ou groupe pour les Murins et Oreillards) ont été identifiées lors des inventaires de terrain (points d'écoute 8, 15 et 17 pour les suivis AMIKIRO et points 2, 3 et 4 pour les suivis d'AEPE-Gingko), mais avec un niveau d'activité faible.

Les éoliennes 1, 4, 5 et 6 se situent sur un secteur cultivé très ouvert au sein duquel 6 espèces (ou groupe pour les murins) ont été identifiées lors des inventaires de terrain (points d'écoute 1, 4, 9 et 10 pour les suivis AMIKIRO et points 1, 5 et 6 pour les suivis d'AEPE-Gingko), avec des niveaux d'activité très faibles pour les suivis réalisés par AMIKIRO et moyen pour les points 5 et 6 d'AEPE-Gingko. Il faut cependant relativiser ce niveau d'activité moyen car il s'explique souvent par la présence d'un seul individu (Pipistrelle commune) en chasse autour d'un arbre isolé, ce qui démultiplie l'activité enregistrée.

L'analyse de la vulnérabilité à l'éolien des différentes espèces recensées sur la zone d'étude a permis de déterminer plusieurs niveaux de vulnérabilité (de faible à fort). Les Pipistrelles commune et de Kuhl, ainsi que la Sérotine commune ressortent en vulnérabilité moyenne. La Pipistrelle de Nathusius ressort en vulnérabilité forte vis-à-vis des éoliennes.

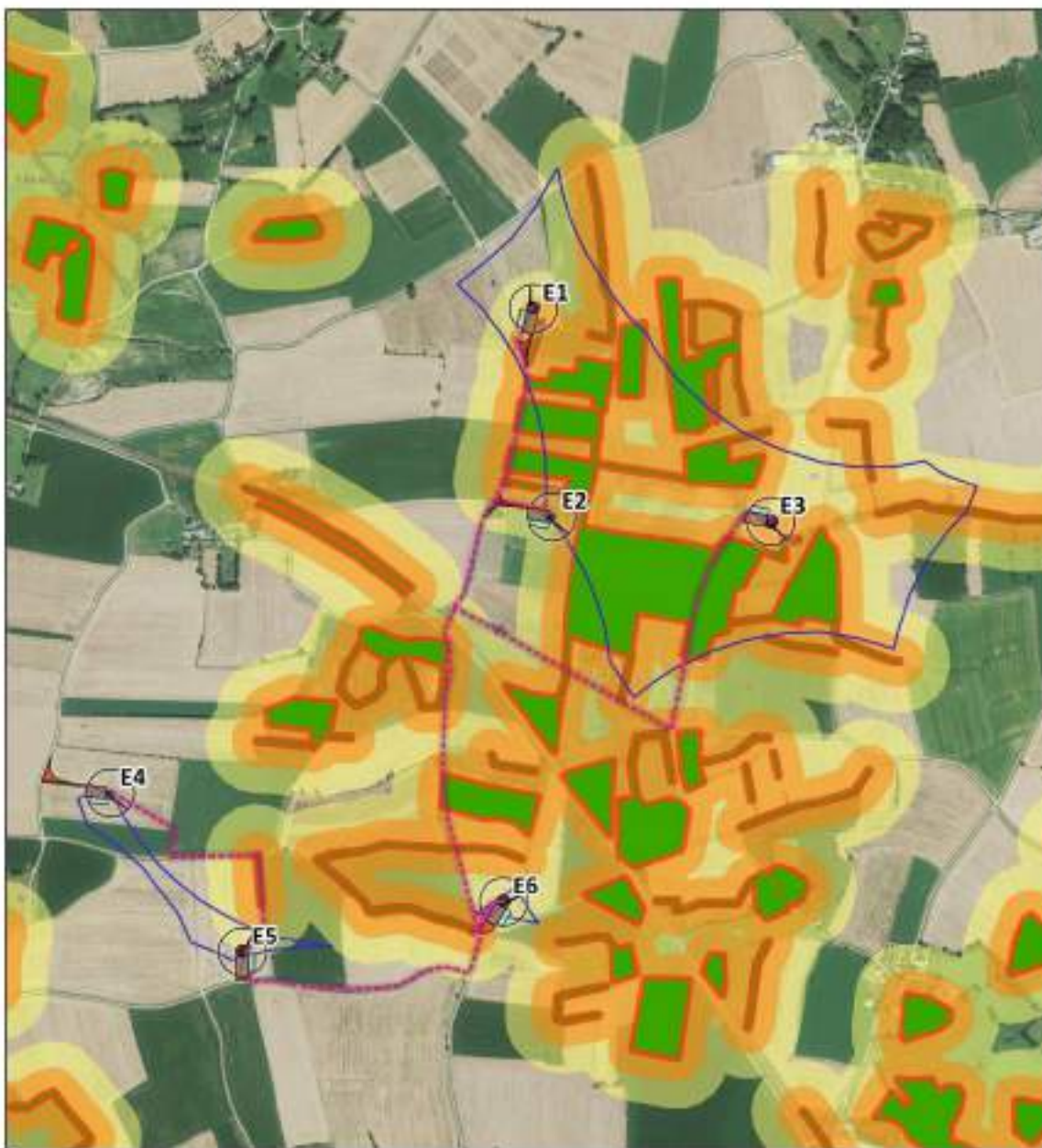
Etant donné le faible nombre de contacts avec la Pipistrelle de Nathusius (3 contacts seulement avec des activités faibles) et la Sérotine commune, le risque de collision pour ses espèces est à relativiser. D'après les résultats, le Parc éoliens de Biterne Sud n'aura pas un impact significatif sur les populations de ces espèces à plus grande échelle.

Les Pipistrelles commune et de Kuhl se caractérisent par un enjeu très faible lié à des populations importantes qui se retrouvent sur tous les types de milieux. Ces espèces très communes sont observées quasiment partout sur le territoire breton ; elles représentent une part importante de l'activité enregistrée sur le site. Il s'agit certes d'espèces sensibles à l'éolien, avec des cas de mortalité avérés dans différents pays d'Europe, mais la mortalité constatée en lien avec les éoliennes n'est pas de nature à impacter significativement les populations de ces espèces.

Les risques de collision et de barautromatisme induisent donc des impacts limités sur les espèces de chauves-souris concernées par le projet éolien.

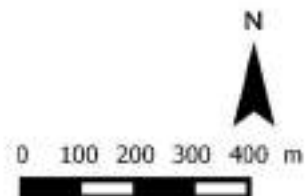
De plus les éoliennes n'ont pas été implantées à proximité immédiate d'habitats favorables pour les Chiroptères (Carte 99). En effet, les éoliennes E1, E2, et E3 se situent respectivement à environ, 30 m, 50 m, et 40 m de la haie la plus proche. Cette distance établie par rapport aux haies et aux boisements permet de diminuer significativement les risques d'impacts. L'éolienne E6 est située à environ 80 m du premier habitat favorable, et les éoliennes E4 et E5 à plus de 100 m, ce qui par conséquent, induit un risque de collision très faible.

¹ BAERWALD E.F., G.H. D'AMOURS, B.J. KLUG & R.M.R. BARCLAY. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* Vol 18 N°16 : 695-696.



Source : IGN Ortho
Conception : AEPE-Gingko 2016

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| Plateformes | Boisements |
| Plateformes temporaires | Haies |
| Cablage inter éolien | Niveaux d'enjeu |
| Chemins d'accès | fort (0 à 10 m) |
| Eoliennes | moyen (10 à 50 m) |
| Périmètre d'étude immédiat | faible (50 à 100 m) |



Carte 106 : La localisation des éoliennes par rapport aux zones tampons établies autour des habitats favorables pour les Chiroptères

La destruction de gîtes

Le projet de parc éolien est localisé en dehors de tout gîte répertorié pour l'accueil des chiroptères. Toutefois les boisements localisés sur le site d'étude et à ses abords comportent des arbres âgés pouvant être favorables à la présence de gîtes : écorces décollées, loges de pics, ... Un recensement exhaustif de ces gîtes est impossible dans le cadre de la présente étude.

Néanmoins, aucun déboisement n'est prévu dans le cadre du projet. Aussi aucun gîte n'est susceptible d'être détruit. Il n'est donc envisagé aucune mesure relative à ce sujet.

La destruction d'habitats de chasse et de corridors de transit

Sur le site d'étude les principaux habitats de chasse et corridors écologiques favorables aux chiroptères sont liés aux structures paysagères verticales : boisements et haies.

Les éoliennes 2 et 3 se localisent sur un secteur bocager assez pourvu de haies et petits boisements. Le projet n'aura pourtant aucun impact sur ces habitats. Les éoliennes, plateformes, accès, virages et le câblage inter-éolien ne détruiront aucune haie et aucun espace boisé.

III.4.2.2 Les mesures

Les mesures d'évitement

Au regard ces enjeux, aucune éolienne n'a été implantée dans des habitats présentant des enjeux forts (boisements et abords des étangs) ou proche des zones où les activités les plus intenses ont été détectées.

Les éoliennes E2 et E3 sont localisées sur un secteur bocager présentant un enjeu moyen lié à la présence d'un réseau de haies et de petits boisements plus ou moins connectés. Néanmoins, sur ce secteur, une activité faible a été détectée, témoin d'une faible attractivité des habitats de lisières pour les Chiroptères.

Ce choix d'implantation a permis d'éviter les zones concentrant l'activité des chauves-souris et donc les risques de collisions avec les éoliennes.

L'implantation des éoliennes et des aménagements annexes ont été pensés afin d'éviter au maximum les impacts sur les haies et boisements favorables à la chasse et au déplacement des chauves-souris. Aucune haie, ni aucun boisement ne seront donc impactés par le projet.

Les mesures de réduction

Globalement les habitats les plus favorables aux Chiroptères ont été évités lors de l'élaboration du projet, ce qui permet de limiter en amont les impacts globaux du projet sur les espèces recensées.

Les impacts résiduels et les mesures de compensation

Les mesures d'évitement ont permis de limiter considérablement le risque de collision en implantant les éoliennes en dehors des habitats à enjeux forts. Toutefois les éoliennes E2 et E3 s'inscrivent dans un habitat à enjeu moyen. Etant donné le maillage relativement serré du maillage bocager, les rotors de l'éolienne 2 survolent une haie favorable à la chasse et au déplacement des Chiroptères. Le bas de la pale passera au plus bas à environ 45 m du sol, ce qui est nettement supérieur à la hauteur de vol habituelle des Pipistrelles, généralement entre 3 et 20 m de hauteur.

Si les risques de collisions sont limités, les cas de mortalité seraient problématiques au regard du statut de protection des espèces. Un suivi de la mortalité est donc indispensable afin d'évaluer les impacts des collisions avec les pales sur les Chiroptères.

Le suivi de la mortalité due aux éoliennes

Conformément aux attentes de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011, **un suivi environnemental sera mis en place dès la première année de fonctionnement du parc puis une fois tous les dix ans.** Il permettra d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Le suivi sera réalisé entre avril et septembre, selon les périodes d'activités principales des espèces de chauves-souris. Le même protocole que celui proposé pour le suivi de la mortalité de l'avifaune sera mis à exécution, à raison d'une série de 4 passages réalisés à 3 jours d'intervalle au pied de chaque éolienne sur des zones identiques de 100 m x 100 m.

Les résultats des observations seront également notés sur une fiche spécifique, à compléter pour chaque cadavre découvert.

Dans tous les cas, la découverte d'un cadavre d'oiseaux ou de chauve-souris, que ce soit par l'exploitant ou par un des observateurs délégués pour le suivi, doit faire l'objet d'une fiche détaillée permettant la saisie standardisée de l'espèce et des conditions de mortalité constatées.

L'estimation de la mortalité

Le principe est le suivant : le nombre total d'individus tués par les éoliennes est égal au nombre d'individus trouvés morts, moins ceux dont la cause de la mort n'est pas liée aux éoliennes. Ce chiffre est ensuite corrigé par des coefficients d'erreur déterminés en parallèle au suivi et liés à l'efficacité de recherche et au temps que les cadavres mettent à disparaître du fait de la prédation ou d'autres facteurs (LPO Vienne, 2011).

$$N_{\text{estime}} = (N_a - N_b) / (P \times Z \times O \times D) = \text{nombre d'oiseaux tués / semaine sur le parc}$$

N_a	Nombre total d'oiseaux morts trouvés
N_b	Nombre d'oiseaux tués par autre chose que les éoliennes <i>(cadavres ne présentant pas les symptômes d'une mort par collision ou projection)</i>
P	Taux de prédation sur le site. P est un coefficient qui dépend des caractéristiques du site (nombre de prédateurs, dérangement, couvert végétal...). Il est important de choisir le temps d'intervalle des recherches assez court de façon à ce que P soit le plus proche possible de 1. <i>Ex : si sur 10 cadavres, 2 disparaissent en 1 semaine : P = 0,8 pour une semaine.</i>
Z	Efficacité du « chercheur de cadavres ». <i>Ex : si sur 10 cadavres, 7 sont retrouvés : Z = 0,7 pour une semaine.</i>
O	Nombre d'éoliennes surveillées. Ce chiffre est rapporté à la surface réellement prospectée au pied de chaque machine.
D	Intervalle de temps écoulé entre deux visites au pied des machines.

Figure 35 : La formule mathématique permettant d'estimer la mortalité (Source : LPO Vienne, 2011)

La détermination des coefficients d'erreur

La détermination des coefficients P (taux de prédation) et Z (efficacité de recherche) implique la mise en place de dépôts-tests de cadavre sur le terrain. Les cadavres utilisés peuvent être des poussins d'élevage de couleur jaune ou noire.

Un dépôt-test consiste à disposer environ une douzaine de cadavres au pied de chaque éolienne, dans les limites du périmètre de suivi d'un hectare utilisé pour les recherches hebdomadaires. Les emplacements des cadavres peuvent être localisés à l'aide d'un GPS, ou bien, ils peuvent être matérialisés grâce à un système plus simple de repère au sol (avec une pierre plate marquée de peinture par exemple). La localisation peut alors être reprise de manière plus précise sur une carte schématique de la zone de dépôt.

➤ La détermination de Z : efficacité de recherche

La présence sur le terrain de 2 personnes est nécessaire. Le dépôt-test se fait à l'insu de la personne qui effectuera chaque semaine les recherches de cadavres (l'observateur). La prospection des cadavres « tests » peut être effectuée immédiatement après le dépôt. Le nombre de cadavres découverts par l'observateur par rapport au nombre de cadavres déposés constitue de taux de découverte (Z moyen).

Ce coefficient varie en fonction du couvert végétal. Il est donc spécifique à la période de l'année et à la nature du couvert végétal. Un dépôt-test pourra donc être effectué vers la mi-mars, sur un sol nu et labouré, et un autre vers la mi-juillet, lorsque les couverts de culture s'élèveront.

➤ La détermination de P : temps de disparition d'un cadavre / taux de prédation

Une personne vient déposer de manière aléatoire les cadavres, puis repasse 7 jours après (même intervalle de temps que celui utilisé pour la recherche réelle des cadavres) pour relever le nombre de cadavres encore en place.

Le taux P moyen est ensuite déterminé en fonction du temps écoulé suivant la prospection de cadavres toujours en place par rapport au nombre total de cadavres initialement déposés.

Les mesures de réduction a posteriori

En cas de mortalité avérée sur les espèces de Chiroptères, la mise en œuvre de mesures de réduction s'imposera.

La mesure de réduction consisterait à l'arrêt des éoliennes concernées par la mortalité avérée lors des périodes d'activité (avril-octobre, 4 premières heures de la nuit) et lors des conditions climatiques (vitesse du vent notamment : inférieur à 5 m/s, température supérieur à 10°C) les plus favorables à l'espèce. Si les suivis de mortalité mis en œuvre dans le cadre du projet mettent en évidence une mortalité, le détail de ces éventuels arrêts sera alors déterminé en concertation avec les services de la DREAL. En cas d'une mise en place d'un arrêt des machines, l'efficacité de cette mesure sera vérifiée par un nouveau suivi de la mortalité des Chiroptères dès la mise en place de cette mesure.

Il ne semble pas pertinent de débiter ces mesures à la mise en service du parc éolien car au regard du faible niveau d'enjeu des espèces présentes et de leur très faible activité sur le périmètre d'étude, il reste en effet peu probable que les Chiroptères soient impactés par le projet.

III.4.3 Les effets sur les autres espèces

Les autres espèces patrimoniales identifiées par AMIKIRO dans le cadre des inventaires réalisés en 2013 et 2014 sont des espèces exploitant les milieux bocagers. En effets, les Amphibiens (Tritons palmés et Grenouille agile) utilisent les haies, les souches d'arbres pour les déplacements inter nuptiaux et pour passer l'hiver à l'abri du froid et du vent.

Il convient de rappeler que les amphibiens se reproduisent en milieux aquatiques, or ces milieux n'ont pas été identifiés dans les emprises du projet et sont donc hors d'impact. Il n'y aucun risque de destruction d'Amphibiens en phase aquatique de reproduction, ni même de destruction de milieux de reproduction. Ils peuvent circuler et hiverner en milieux terrestres non humides (haies, boisements, taillis) et se déplacent le long des structures favorables de la Trame Verte et Bleue ; ces habitats ne sont pas susceptibles d'être impactés par le projet. Il n'y aura donc pas d'impact sur les amphibiens en phase terrestre, sauf de manière très accidentelle lors des travaux et de l'acheminement des éléments des machines sur le site. Dans la mesure où aucun habitat aquatique de reproduction n'est présent sur la zone d'étude, il est peu probablement que des individus se déplacent en phase terrestre au sein du périmètre d'étude immédiat ; en effet, la majorité des espèces se déplace dans un périmètre proche des sites de reproduction (de l'ordre de 250 m en moyenne).

Le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux exploitent les haies et les boisements de la zone d'étude tout au long de l'année, pour la nourriture et l'abri qu'ils procurent notamment.

Dans la mesure où les zones d'habitats intéressants (haies, zones boisées) ne sont pas affectées par le projet, la faune terrestre associée à ce type d'habitat ne sera pas impactée de façon significative.

Il n'y a donc pas de mesure particulière à mettre en place en faveur des espèces d'Amphibiens ou de Mammifères terrestres, que ce soit lors de la construction du parc ou de la période d'activité du parc. **Il n'est pas nécessaire de réaliser un dossier de demande de dérogation d'intervention sur les espèces protégées.**

III.5 La synthèse des effets du projet et des mesures proposées

Les impacts du projet de parc éolien sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sur la faune, la flore et les habitats sont très limités. Ils se concentrent sur deux groupes : les Chiroptères et les Oiseaux. La mise en place des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement, compensatoires et de suivi permettent au final d'avoir des impacts négligeables, ne remettant nullement en cause la pérennité des populations des espèces d'Oiseaux et de Chiroptères présents sur la zone d'étude. **Il n'est donc pas nécessaire de réaliser un dossier de demande de dérogation d'intervention sur les espèces protégées dans le cadre de la création du parc éolien Biterne-Sud.**

Le tableau ci-après synthétise les impacts et les mesures mises en place.

	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de Réduction ou d'accompagnement	Effet résiduels	Mesures compensatoires	Mesures de suivi	Mesures de réduction	Bilan final	
Flore	Pas d'impact sur des espèces floristiques patrimoniales	/	/	/	/	/	/	Aucun risque sur la conservation des espèces floristiques protégées	
Habitat humide	Pas d'impact sur les habitats humides (prairies)	Optimisation des emplacements des éoliennes pour utiliser les chemins existants Éoliennes positionnées sur des cultures (habitat sans enjeu), hors périmètre identifié en zone humide	/	/	/	/	/	Aucun risque sur la conservation des habitats humides	
Haie	Pas d'impact sur les haies	Optimisation des emplacements des éoliennes pour utiliser les chemins existants Création de virages temporaires afin d'éviter les haies	/	/	/	/	/	Aucun risque sur la conservation du maillage bocager	
Amphibiens	Pas d'impact	/	/	/	/	/	/	Aucun risque sur la conservation des espèces d'Amphibiens	
Avifaune	Impact sur l'habitat d'alimentation (0,66 ha) du Bruant jaune Pas d'impact sur l'habitat de l'Épervier d'Europe et de la Mésange nonnette Risque de collision limité avec les pales (Bruant jaune, épervier d'Europe, Mésange nonnette)	Emplacement des éoliennes privilégié hors des boisements et des haies.	/	1,03 ha de surface agricole impactée : 0,66 ha de manière permanente, 0,37 ha de manière temporaire restituée après les travaux à l'agriculture (favorable à l'alimentation du Bruant jaune) Risque de collision très limité : pas de risque sur la conservation du Bruant jaune, de l'Épervier d'Europe et de la Mésange nonnette	Pas de compensation des 0,66 ha de surface agricole en raison de l'absence de remise en cause des ressources alimentaires disponibles	/	/	/	Aucun risque sur la conservation des espèces d'oiseaux (Bruant jaune, Épervier d'Europe, la Mésange nonnette et, espèces du cortège bocager et forestier)
Mammifères (hors Chiroptères)	Pas d'impact sur l'habitat de l'Écureuil roux et du Hérisson d'Europe	/	/	/	/	/	/	Aucun risque sur la conservation des espèces de Mammifères	
Chiroptères	Pas d'impact sur les habitats des Chiroptères Risque de collision avec les pales ou de barotraumatisme (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune)	Pas d'éolienne au sein des zones favorables aux Chiroptères (boisements, étangs)	/	/	/	/	/	Aucun risque sur la conservation des espèces de Chiroptères	

Tableau 68 : La synthèse des impacts et mesures

IV- Les effets sur le milieu humain

IV.1 La compatibilité avec les schémas de programmation et les documents d'urbanisme

IV.1.1 *Le schéma de cohérence territoriale*

Le périmètre immédiat du projet se localise dans le périmètre du SCoT du Pays de Dinan approuvé le 20 février 2014.

L'état initial de l'environnement du SCoT rappelle le potentiel éolien du territoire : « *Au niveau métropolitain, la Bretagne et sa longue façade océanique dispose du deuxième potentiel. En 2010, la Bretagne était par ailleurs la deuxième région « éolienne » de France avec plus de 590 MW installé. Le Pays de Dinan dispose quant à lui d'un potentiel éolien relativement intéressant* ».

Il renvoie également au schéma territorial éolien du Pays de Dinan réalisé « *dans l'optique de garantir un développement maîtrisé de la filière sur son territoire* ». Il est notamment rappelé que la zone de Broons – Yvignac-la-Tour (périmètre d'étude immédiat du présent projet) est ressortie comme favorable de ce schéma : secteur 11 du dossier de zone de développement déposé.

Le projet d'aménagement et de développement durables (PADD) confirme l'intérêt du territoire pour l'éolien puisque l'un des grands objectifs est de « *valoriser les potentiels de production d'énergies renouvelables pour répondre aux défis climatiques et énergétiques* ».

Une des voies privilégiées pour répondre aux objectifs d'autonomie énergétique et de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre consiste à « *assurer progressivement un fort développement des énergies renouvelables pour tendre vers l'autonomie énergétique* ».

Le projet de parc éolien Biterne Sud est donc compatible avec le SCoT du Pays de Dinan en vigueur.

IV.1.2 *Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE)*

La trame verte et bleue doit être mise en œuvre dans chaque région par un schéma régional de cohérence écologique (SRCE). Le SRCE de Bretagne a été adopté le 2 novembre 2015 par arrêté du préfet de région, après délibération du Conseil régional les 15 et 16 octobre 2015.

Le SRCE se situe à l'interface entre :

- les échelles européennes et nationales, adaptées pour répondre à certains enjeux, par exemple l'adaptation aux changements climatiques, et auxquelles sont associés des dispositifs propres ;
- les échelles locales, auxquelles se réalisent la plupart des actions concrètes.

Les choix d'implantation des éoliennes du futur parc éolien Biterne Sud permettent d'éviter les effets négatifs sur les corridors écologiques régionaux ou locaux.

Le projet de parc éolien Biterne Sud est donc compatible avec le SRCE de Bretagne.

IV.1.3 Le schéma régional climat air énergie (SRCAE)

Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie de Bretagne 2013-2018 (SRCAE) a été arrêté par le Préfet de région le 4 novembre 2013, après approbation par le Conseil régional lors de sa session des 17 et 18 octobre 2013.

Co-élaboré par l'État et la Région, en concertation avec les acteurs régionaux, le SRCAE définit aux horizons 2020 et 2050 les grandes orientations et les objectifs régionaux pour maîtriser la demande en énergie, réduire les émissions de gaz à effet de serre, améliorer la qualité de l'air, développer les énergies renouvelables et s'adapter au changement climatique.

Il comporte, en annexe, un volet spécifique consacré à l'éolien terrestre (SRE) arrêté le 28 septembre 2012 par le Préfet de région ; ce schéma éolien reprend l'engagement de l'État et de la Région d'atteindre 1 800 MW au moins de puissance installée d'ici 2020, soit 3 600 GWh de production annuelle et d'atteindre un potentiel de puissance installée en 2050 évalué entre 3 000 MW et 3 600 MW.

Le site d'implantation des éoliennes est localisé au sein d'une zone favorable au développement du grand éolien en Bretagne.

Le projet de parc éolien Biterne Sud est donc compatible avec le SRCAE de Bretagne ; il participe en effet aux objectifs poursuivis par ce schéma.

IV.1.4 Le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR)

Le S3REnR détermine les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique, selon les objectifs définis par le Schéma Régional Climat Air Énergie.

Le S3REnR de Bretagne a été approuvé par le préfet de région le 18 juin 2015 et inscrit au registre des actes administratifs de la région Bretagne le 7 août 2015. Il propose la création de 322 MW de capacités nouvelles. Il permet d'accompagner la dynamique régionale de développement des EnR définie dans le SRCAE à l'horizon 2020.

Conformément au décret n°2012-533 du 20 avril 2012 modifié, les installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable d'une puissance supérieure à 100 kVA bénéficient pendant 10 ans d'une réservation des capacités d'accueil prévues dans ce schéma. Leur raccordement se fait alors sur le poste électrique le plus proche, minimisant le coût des ouvrages propres et disposant d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement demandée.

Sous réserve des conclusions de l'étude détaillée effectuée par ERDF après l'obtention de l'autorisation unique d'exploiter, les postes source pressentis pour raccorder le projet éolien au réseau public de transport d'électricité sont ceux de Rophemel ou de Sévignac. Il s'agit des postes les plus proches. À titre indicatif, à la date de rédaction de l'étude, la capacité d'accueil du réseau est estimée à 18 MW sur le poste source de Rophemel situé à l'est du projet et 34 MW sur le poste source de Sévignac situé à l'ouest. La capacité d'accueil du réseau public est donc suffisante pour accueillir la production du parc éolien.

Le projet de parc éolien Biterne Sud est donc compatible avec le S3REnR de Bretagne.

IV.1.5 Les documents d'urbanisme communaux

IV.1.5.1 La commune de Broons

Les parcelles concernées par le périmètre d'étude immédiat sont situées en zone A (agricole) et N (naturelle) du PLU ; les éoliennes E1, E2, E4, E5 et E6 sont toutes implantées en zone A.

Concernant la zone agricole, l'article A1 du règlement du PLU indique que les occupations et utilisations du sol interdites sont :

- « *Toutes constructions et aménagements non directement liés à l'activité agricole et aux productions maraîchères, horticoles ou florales [...],*
- *Toutes constructions et installations non directement nécessaires aux services publics et d'intérêt collectif* ».

Les éoliennes et l'ensemble des équipements annexes nécessaires à leur exploitation entrent dans la catégorie des équipements d'intérêt collectif et peuvent donc, sous réserve de ne pas porter atteinte au caractère de la zone, être autorisés en zone A.

L'implantation des éoliennes a également été fixée à une distance de plus de 500 m des zones urbanisables figurant au POS. Plusieurs éléments ponctuels du paysage sont protégés ou identifiés dans le PLU de Broons mais ne sont pas impactés par le projet

Le projet de parc éolien Biterne Sud, qui ne remet pas en cause le caractère agricole de la zone, qui est prévu à plus de 500 m des zones urbanisables et qui n'impacte pas les éléments ponctuels du paysage protégés, **est donc compatible avec le PLU de Broons en vigueur.**

IV.1.5.2 La commune d'Yvignac-la-Tour

L'ensemble du périmètre d'étude immédiat est localisé en zone A (agricole) et Nd (naturelle protégée) du PLU ; l'éolienne E3, qui est la seule implantée sur Yvignac-la-Tour, est implantée en zone A.

Concernant la zone agricole (A), l'article A1 du règlement du PLU indique que les occupations et utilisations du sol interdites sont :

- « *Toute construction ou installation non liée et non nécessaire à l'exploitation agricole,*
- *Toute construction ou installation non nécessaire à un service public ou d'intérêt collectif* ».

L'article A2 précise que les occupations et utilisations du sol admises sous conditions dans la zone A sont notamment « *les constructions, équipements d'intérêt collectif (notamment les éoliennes) et ouvrages spécifiques qui ont pour objet la satisfaction d'une mission d'utilité publique sous réserve d'une bonne intégration dans le site* ». Les éoliennes et l'ensemble des équipements annexes nécessaires à leur exploitation entrent dans la catégorie des équipements d'intérêt collectif et peuvent donc, sous réserve de ne pas porter atteinte au caractère de la zone, être autorisés en zone A.

L'implantation des éoliennes a également été fixée à une distance de plus de 500 m des zones urbanisables figurant au PLU.

Le projet de parc éolien Biterne Sud, qui ne remet pas en cause le caractère naturel de la zone et qui est prévu à plus de 500 m des zones urbanisables, **est donc compatible avec le PLU d'Yvignac-la-Tour en vigueur.**

IV.2 Les effets sur le milieu socio-économique

IV.2.1 Les effets sur l'économie locale

IV.2.1.1 Les retombées locales directes

Le projet a des retombées économiques positives sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour. Suite à la réforme de la Taxe Professionnelle (Loi de Finances 2010), l'implantation d'un parc éolien apporte un revenu sous forme de Contribution Économique Territoriale (CET). Celle-ci est composée de deux volets :

- la cotisation foncière des entreprises (CFE)
- la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE),

À ces cotisations vient s'ajouter l'IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau), dont le montant s'élève à 7,27 €/kW installé au 1^{er} janvier 2015, à répartir entre l'EPCI et le Département. Le parc fera 12 MW donc l'IFER s'élèvera à 87 240 € (dont 72 700 € pour Broons et 14 540 € pour Yvignac-la-Tour) et pourra être réinvestie par les élus pour la remise à niveau ou la création d'équipements ou la valorisation du patrimoine, apportant une plus-value au cadre de vie local.

Ces deux communes percevront également la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB).

Les propriétaires et exploitants agricoles dont les parcelles sont concernées par l'implantation d'une éolienne et/ou par les installations annexes liées à l'aménagement du parc éolien (chemins d'accès, virages, surplomb des pales) percevront un loyer annuel.

IV.2.1.2 Les retombées locales indirectes

Les effets de la création d'un parc éolien sur l'économie locale peuvent déjà être identifiés pendant la phase de développement :

- le Bureau d'Étude éolien et ses sous-traitants locaux (spécialistes des milieux naturels, environnementalistes, architecte, paysagiste, acousticien, géologue, ...) ;
- les entreprises locales ou régionales spécialisées dans les travaux de préparation (terrassment, génie civil), de raccordement (pose de branchements) et la maintenance des installations. La construction du parc éolien Biterne Sud génèrera une activité locale sur une période cumulée d'un an environ.

Pour les emplois indirects, peuvent être cités :

- les entreprises de sous-traitants locales pour les travaux de transports, de terrassment, de fondation, de pose de canalisations, ... ;
- l'hébergement du personnel de chantier, la restauration, l'entretien des abords des éoliennes et des plateformes.

La présence d'un parc éolien au sein de la commune peut également être valorisée pour permettre une meilleure connaissance des énergies renouvelables au niveau local. Cet attrait « écolo-technologique » peut générer à court terme des projets pédagogiques et ludiques au sein d'une commune :

- initiative scolaire : éducation à l'environnement et au développement durable ;
- tourisme vert : création de sentier de randonnée, circuit touristique.

IV.2.1.3 L'acceptation sociale

L'acceptation sociale des projets de parcs éoliens est liée à la perception de l'énergie éolienne par sa population.

À la demande du ministère du développement durable, le CREDOC a réalisé en janvier 2009 une enquête auprès d'un échantillon de français sur leur opinion en matière d'énergie. (Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat en janvier 2009 – n°26 - Avril 2009) :

- une grande majorité (68 %) pense qu'il faudrait en priorité des centres locaux de production d'électricité utilisant des énergies de substitution, telles que le bois, la géothermie, le solaire et les éoliennes ;
- les français sont largement favorables (72 %) à l'implantation d'éoliennes sur leur commune ;
- parmi les 28 % qui s'opposent à une implantation d'éoliennes sur leur commune, 10 % le font pour éviter une dégradation du paysage ;
- le bruit est rédhitoire pour 8 % de la population ;
- personne ou presque ne redoute des risques pour sa santé.

IV.2.1.4 La valeur de l'immobilier

La baisse de la valeur des propriétés se trouvant à proximité d'un parc éolien est un sujet d'inquiétude pour les riverains et un argument régulièrement utilisé par les détracteurs. Plusieurs études ont été menées pour tenter de quantifier cet éventuel phénomène.

La première a été réalisée en France dans le département de l'Aude auprès d'agences immobilières et d'établissements d'accueil de touristes. Les résultats montrent que l'implantation d'éoliennes sur un territoire provoque discussion et curiosité mais ne bouleverse pas l'image des communes sur lesquelles elles se trouvent, ou l'image de l'Aude en général. L'impact sur le marché de l'immobilier est « relativement faible ». Sur les 60 agences immobilières (toutes se situent sur une commune de l'Aude ayant un parc éolien ou à proximité d'une commune ayant un parc éolien), 33 ont répondu. La réponse « impact nul » domine largement (55%) alors que « impact négatif » et « impact positif » sont quasiment à égalité (24% et 21%)

La seconde, le Projet Politique d'Énergies Renouvelables (REPP), présenté le 20 mai 2003 à WINDPOWER, conférence mondiale. Elle a quantifié ce phénomène aux États-Unis où l'énergie éolienne a grandi à un taux moyen de 24,5 % pendant les 5 dernières années. Elle est la première à analyser les données systématiquement pour analyser ce phénomène. Les résultats présentés sont issus de plus de 25 000 transactions de propriétés et montrent que les projets ne nuisent pas aux valeurs de propriété situées dans le cône visuel des éoliennes. Le dossier de l'étude précise que « si ces impacts existent, ils sont trop faibles et/ou trop rares pour être appréciables statistiquement ». Même si le marché immobilier américain est évidemment différent du marché français, la conclusion de cette étude est néanmoins sans équivoque.

Une étude belge, datant de 2006 vient nuancer ces conclusions et apporte une observation autre sur la dépréciation potentielle d'un parc. Elle laisse une marge d'erreur en affirmant que « l'annonce d'un projet éolien peut avoir un effet dépréciateur à court terme sur la valeur immobilière locale ». En relevant que l'on constate des effets similaires lors de projets d'infrastructures publiques (autoroutes, lignes hautes tensions, etc.), le rapport précise que cette dépréciation « reste limitée dans le temps ». En effet, l'étude affirme que lorsque le parc éolien est en fonctionnement l'immobilier reprend par la suite le cours du marché. L'annonce d'un projet éolien peut avoir un effet dépréciateur à court terme sur la valeur immobilière locale. Cet effet est constaté lors de projets d'infrastructure publique (autoroute, antenne de télécommunication, ...) et reste limité dans le temps.

La valeur d'un bien immobilier est constituée d'éléments objectifs (localisation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage, ...) et subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, coup de cœur, ...). L'implantation d'un parc éolien n'a aucun impact sur les critères de valorisation objectifs d'un bien. Il ne joue que sur les éléments subjectifs, qui peuvent varier d'une personne à l'autre. Certains considèrent la vue sur un parc éolien comme dérangeante, d'autres la considèrent comme apaisante.

Le projet de parc éolien Biterne Sud aura globalement un effet bénéfique sur l'économie locale.

IV.2.2 Les effets sur les activités agricoles et sylvicoles

L'agriculture est l'activité la plus concernée par les emprises du projet de parc éolien Biterne Sud. Dans le cadre d'un parc éolien, la consommation d'espace agricole est liée à l'utilisation de surface pour les besoins suivants :

- les fondations des éoliennes ;
- les plateformes de maintenance pour les éoliennes ;
- l'emplacement du ou des postes de livraison ;
- les chemins d'accès aux installations.

Une surface plus importante est utilisée temporairement pendant la phase de travaux pour accueillir les plateformes de grutage. Cette surface retrouve toutefois sa vocation agricole à la fin du chantier sans aucune restriction.

L'énergie éolienne est principalement consommatrice d'« espace vertical ». Toutefois, les installations d'un parc éolien nécessitent des emprises permanentes au sol, le plus souvent en terrain agricole. Une partie des emprises, notamment les fondations et les plateformes, est indispensable et difficile à réduire. Pour chaque éolienne, la plateforme et la fondation représentent en règle générale une surface de 1 000 m².

En phase travaux, l'exploitation des parcelles est perturbée sur le site d'implantation. L'emprise du chantier est liée :

- aux fondations des éoliennes de 350 m² (soit environ 2 100 m² au total) ;
- aux plateformes de grutage de 880 m² par éolienne (soit en moyenne 5 280 m² au total) ;
- aux accès créés et aménagements temporaires estimés à 5 126 m².

En phase travaux, l'emprise totale du projet sera de 12 506 m² au total, soit 1,25 ha. Les emprises temporaires liées à la phase chantier font l'objet d'une compensation financière auprès des agriculteurs concernés au titre du dégât aux cultures.

En phase d'exploitation, l'emprise du projet gèle les cultures sur une surface correspondant à :

- la surface des plateformes de grutage et des fondations des éoliennes (environ 1 260 m² par éolienne, soit 7 560 m² au total),
- l'emprise des chemins d'accès et rectifications de virages (2 678 m² au total).

L'emprise du projet sur les parcelles agricoles représente un total d'environ 10 238 m², ce qui est inférieur aux 12 506 m² de la phase de travaux.

L'emprise du projet en phase d'exploitation correspond à 1,02 ha, soit moins de 1 % des 5 338 ha de surface agricole utile des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour. L'incidence du projet est donc très faible en termes d'emprise.

Concernant la sylviculture, la présence de boisements de petite taille au droit du périmètre d'étude immédiat laisse penser qu'il n'existe pas de Plan Simple de Gestion au droit de la zone d'implantation potentielle du parc éolien Biterne Sud.

Les mesures d'évitement

Par un effort de conception du projet, l'emprise sur les terres agricoles a été réduite concernant les besoins en création de chemins d'accès (implantation des éoliennes au plus près des voies de circulation et chemins existants). Les câbles sont prévus être enterrés à une profondeur suffisante pour permettre une remise en culture après travaux. Ainsi, le réseau d'évacuation d'énergie interne au parc (réseau inter-éolien) traverse au plus court les parcelles agricoles. Comme il est implanté à 1,20 m de profondeur, les pratiques culturales classiques (labour à une profondeur de 30 cm et sous solage de 50 à 60 cm) ne sont pas impactées. Leur installation ne génère donc pas de consommation d'espace agricole.

Les éoliennes ont été implantées en dehors de tout massif boisé ; ainsi aucun boisement soumis à un Plan Simple de Gestion n'est impacté par le projet de parc éolien Biterne Sud.

Les mesures de réduction

La création des chemins d'accès a été réalisée, de façon privilégiée, dans le sens des cultures.

Les surfaces concernées sont très réduites par rapport à la surface agricole utile (SAU) d'une exploitation. De plus, les propriétaires et les exploitants percevront une indemnité en contrepartie des surfaces consenties. En aucun cas, ce prélèvement de surface n'est préjudiciable pour les exploitations concernées.

L'implantation définitive a été effectuée en concertation avec les propriétaires et a obtenu leur accord. Elle a, dans la mesure du possible, été prévue en limite de parcelle tout en évitant le survol des chemins, afin de réduire les perturbations vis-à-vis de l'exploitation des parcelles.

Les modifications de terrain, non liées aux emprises définitives, font en outre l'objet d'une remise en état. Il en est de même pour les emprises définitives à l'échéance du bail, si la reconduction du parc éolien n'est pas prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Les surfaces prises à l'agriculture (fondation, plateforme, poste de livraison) ne sont pas exploitables durant la vie d'exploitation du parc éolien mais sont d'une surface limitée ; elles font l'objet d'une rétribution financière sous forme de loyer. La base de ce loyer est un montant fixe par Mégawatt installé. En cas de fermage, le fermier est également indemnisé.

Le projet de parc éolien Biterne Sud aura une emprise sur les terres agricoles réduite au maximum des possibilités ; les propriétaires et les exploitants percevront une indemnité en contrepartie des surfaces consenties.

IV.2.3 Les effets sur la consommation énergétique

Le parc éolien fonctionne à partir de l'énergie du vent et ne nécessite aucune autre source d'énergie extérieure. En revanche les éoliennes produisent de l'énergie électrique et induisent à ce titre un effet très positif du point de vue énergétique.

Le parc éolien Biterne Sud est composé de six aérogénérateurs d'une puissance unitaire de 2,35 MW, soit un total de 14,1 MW. L'énergie produite est durable et propre, car elle est issue d'une ressource inépuisable et non polluante. Elle sera injectée sur le réseau national électrique et permettra son transport vers les lieux de consommation de l'électricité.

Cette déconcentration et ce rapprochement des moyens de production des consommateurs évitent des pertes énergétiques liées au transport sur les longues distances.

Le projet de parc éolien Biterne Sud aura un effet très positif du point de vue énergétique.

IV.3 Les effets sur les aménagements et les équipements

IV.3.1 Les effets sur le bâti

Les effets sur le bâti concernent les nuisances éventuellement ressenties par les riverains, notamment en terme de gêne acoustique et de gêne visuelle.

Les mesures d'évitement

Les éoliennes ont été implantées de façon à être les plus éloignées possibles de l'habitat et autres bâtis. Chaque machine est distante de plus de 500 m des habitations les plus proches (et des zones constructibles à vocation d'habitat), en conformité avec la réglementation en vigueur.

Éolienne	Habitation la plus proche	Commune	Distance des habitations à l'éolienne la plus proche
E1	Lessart	Broons	560 m
E2	Lessart	Broons	501 m
E3	Biterne	Yvignac-la-Tour	722 m
E4	Lessart	Broons	501 m
E5	La Bondinais	Broons	501 m
E6	Le Monglé	Yvignac-la-Tour	520 m

Tableau 69 : Les habitations avec les distances aux éoliennes les plus proches



Carte 107 : Les habitations les plus proches des éoliennes

Les mesures de réduction

En passant d'une solution initiale avec 7 éoliennes à une solution retenue avec 6 éoliennes, les potentielles nuisances visuelles et acoustiques ont été diminuées pour les riverains.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Compte tenu de l'éloignement suffisant des éoliennes par rapport au bâti, les effets résiduels du projet sur les zones habitées sont jugés faibles ; aucune mesure de compensation n'est jugée nécessaire.

IV.3.2 Les effets sur la voirie

Les effets sur la voirie portent principalement sur les caractéristiques des voies empruntées pour le transport du matériel de chantier nécessaire et des machines, ainsi que sur les facteurs de risques spécifiques à la hauteur des éoliennes.

Les mesures d'évitement

Au niveau du périmètre éloigné, l'accès au site pour le transport des éléments structurels des éoliennes se fera sur le réseau routier principal adapté au transport de matériels de grandes dimensions.

Dans le périmètre rapproché, le transport se fera par le réseau routier offrant une structure adaptée au poids des véhicules en charge, ne nécessitant pas de travaux de voirie et supportant prioritairement un trafic limité. Cet aspect sera confirmé par le constructeur en phase de préparation du chantier.

Pour l'accès immédiat au site d'implantation des éoliennes, le transport du matériel se fera sur des voies peu empruntées.



Photo 88 : Les travaux de rectification d'un virage

L'implantation des machines a été déterminée dans le respect de la distance minimale de 200 m à respecter par rapport à la voirie nationale et départementale la plus proche et supportant un fort trafic.

Ainsi l'éolienne la plus proche de la RN12 (E5) se situe à près de 2,200 km et l'éolienne la plus proche de la RD793 (E1) se situe à plus de 800 m.

Éoliennes	Route départementale la plus proche	Distance de l'axe central de l'éolienne
E1	RD793	0,830 km
E2	RD793	1,240 km
E3	RD793	1,380 km
E4	RD793	1,640 km
E5	RD793	1,960 km
E6	RD793	1,950 km

Tableau 70 : Les routes départementales et les distances minimales aux éoliennes les plus proches

Il n'existe pas de distance minimale à respecter par rapport à la voirie communale la plus proche qui supporte un faible trafic. À titre informatif :

- l'éolienne E1, se trouve à environ 50 m de la voie communale la plus proche ;
- l'éolienne E2, se trouve à environ 110 m de la même voie communale la plus proche ;
- l'éolienne E3, se trouve à environ 520 m de la même voie communale la plus proche ;
- l'éolienne E4, se trouve à environ 130 m de la voie communale la plus proche ;
- l'éolienne E5, se trouve à environ 420 m de la même voie communale la plus proche ;
- l'éolienne E6, se trouve à environ 50 m de la voie communale la plus proche.

Les mesures de réduction

Des aménagements provisoires et ponctuels de voirie (rectification de virages, aménagement de carrefours, ...) seront réalisés si nécessaire après reconnaissance préalable du circuit.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

En dehors des facteurs de risques traités dans l'étude de dangers, aucun effet résiduel n'est attendu sur la voirie et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.3.3 Les effets dus au trafic induit

En phase travaux, le trafic est augmenté. Il y a deux flux spécifiques, cependant ils sont brefs :

l'un correspond à la réalisation des fondations : il s'agit d'un trafic soutenu de toupies à béton qui est nécessaire pour approvisionner en béton de façon continue et régulière le chantier ;

l'autre correspond à l'acheminement des éoliennes : il s'agit de convois exceptionnels permettant de transporter les différents éléments d'une éolienne. En général, l'acheminement des pièces et le montage de six éoliennes nécessite une soixantaine de camions de 50 tonnes et 1 camion-grue.



Photo 89 : L'acheminement des éoliennes

Les effets liés au trafic induit sont très limités dans le temps. Le premier trafic généré par les travaux de génie civil dure en moyenne 2 mois. Tandis que le deuxième trafic généré par l'acheminement des éoliennes peut s'effectuer en une à deux semaines.

Les effets liés au trafic induit sont très limités dans le temps. Le premier trafic généré par les travaux de génie civil dure en moyenne 2 mois. Tandis que le deuxième trafic généré par l'acheminement des éoliennes peut s'effectuer en une à deux semaines.

Temporairement, du fait de ce trafic induit, les habitants des communes traversées par les voies empruntées risquent d'être perturbés dans leurs déplacements.

Les mesures d'évitement

Concernant le trafic généré par le chantier, les mesures suivantes sont prévues :

- des contacts préalables avec les services gestionnaires des routes et les services de sécurité (Subdivisions territoriales, DDTM), notamment pour définir les itinéraires des convois exceptionnels et mettre en œuvre d'éventuelles déviations ;
- une information préalable, auprès des maires des communes concernées et de la gendarmerie nationale, de la date de commencement du chantier, de sa durée et de ses implications sur le trafic.

Les mesures de réduction

En passant d'une solution initiale avec 7 éoliennes à une solution retenue avec 6 éoliennes, le trafic lié au transport de matériel et des machines sera moins important et donc moins gênant pour les usagers.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu sur le trafic à l'issue des travaux et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.3.1 Les risques technologiques

L'éloignement des ICPE à plus de 500 m du périmètre immédiat induit des enjeux très limités. Il n'existe par ailleurs aucun site SEVESO dans le périmètre d'étude rapproché pouvant induire des risques industriels. L'installation du parc éolien ne génère pas de risque technologique notamment parce que son fonctionnement ne nécessite pas de substance dangereuse.

Les mesures d'évitement

Bien que toutes les dispositions soient prises en amont, en vue de minimiser les risques d'accidents, l'éloignement des éoliennes des secteurs habités et bâtis a été recherché par principe de précaution.

Les mesures de réduction

Les dispositions visant à minimiser les risques d'accidents portent sur la conception des ouvrages et sur leur résistance aux conditions extrêmes et/ou exceptionnelles. Comme demandé dans l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes utilisées seront notamment conformes à la norme NF EN 61 40-1 ou CEI 61 400-1.

Afin d'assurer une assise stable et pérenne pouvant résister aux vents, une étude géotechnique sera réalisée avant la phase travaux (mission normalisée G12 + dimensionnement des massifs et mission G2). Elle a pour but de spécifier le type et les dimensions des fondations, ainsi que les modalités de mise en œuvre du chantier.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Les enjeux liés aux risques technologiques sont limités sur le site et les mesures de réduction permettent d'induire un effet résiduel très faible. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.3.2 Les sites pollués

Il n'existe aucun site pollué dans le périmètre d'étude immédiat.

Les mesures d'évitement

Aucune mesure d'évitement en lien avec un site pollué n'est nécessaire.

Les mesures de réduction

En l'absence de site pollué, aucune mesure de réduction n'est nécessaire.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

En l'absence de site pollué, aucun effet résiduel n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.4 Les effets sur les contraintes et servitudes techniques

Pour des motifs de sécurité publique, l'implantation d'éoliennes de grande hauteur doit tenir compte des contraintes techniques liées à la circulation aérienne et à certains équipements ou installations mis en place ou exploités par :

- le ministère de la Défense ;
- la direction générale de l'aviation civile (DGAC) ;
- Météo-France ;
- la direction technique eau, mer et fleuves - anciennement centre d'études techniques maritimes et fluviales (CETMEF) ;
- le centre d'études et d'expertises sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA).

IV.4.1 L'armée de l'air

Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011, les perturbations générées par l'installation du parc éolien Biterne Sud ne doivent pas gêner de manière significative le fonctionnement des équipements militaires.

En mai 2015, l'exploitant du parc éolien Biterne Sud a sollicité les services de la zone aérienne de défense compétente sur le secteur d'implantation de l'installation concernant le projet d'implantation de l'installation.

Pour ce projet de parc éolien, qui est constitué de machines d'une hauteur sommitale de 150 m, pales à la verticale, les services de l'armée de l'air – Direction de la sécurité aéronautique d'État ont émis en date du 12 août 2015 les recommandations rappelées ci-après :

« Du point de vue des contraintes aéronautiques, le projet se situe sous la zone latérale de protection d'un tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la défense dénommé LF-R 57, destiné à protéger les aéronefs de la défense qui évoluent à très grande vitesse et par toutes conditions météorologiques, sans détecter systématiquement les obstacles ou éoliennes en dessous et à proximité immédiate.

En mode radar suivi de terrain, les aéronefs (évoluant à 300 mètres/sol) doivent respecter une marge de franchissement d'obstacles de 150 mètres. En mode dégradé (lorsque le système de suivi de terrain n'est plus totalement intègre) les aéronefs doivent pouvoir franchir tout obstacle présent sous ce réseau, avec une marge de franchissement de 300 m tout en respectant une marge de sécurité de 200 pieds (environ 61 m) par rapport au plafond de la zone, afin de ne pas mettre en jeu la sécurité d'aéronefs évoluant juste au-dessus.

L'application de ces dispositions, qui doivent être respectées de part et d'autre de tout obstacle, sur l'équivalent d'une minute de vol (30 secondes avant et 30 secondes après l'obstacle), limite l'altitude sommitale des aérogénérateurs, pales à la verticale, à 231 mètres NGF, sans toutefois dépasser une hauteur de 150 mètres, valeur non respectée par les éoliennes E4 et E5.

Les mesures d'évitement

Afin de respecter l'altitude sommitale des aérogénérateurs, pales à la verticale, à 231 mètres NGF, la hauteur de moyeu a été définie à 103,9 m, pour les éoliennes E1, E2, E3 et E6 et abaissée à 98,38 m, pour les éoliennes E4 et E5. L'implantation des éoliennes retenue n'est pas concernée par les contraintes du futur radar de Pleurtuit.

Les mesures de réduction

Comme indiqué au II.4.2 L'aviation civile, toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle et aucune mesure de réduction complémentaire n'est nécessaire.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.4.2 L'aviation civile

Les servitudes aéronautiques sont instituées par le Code de l'aviation civile pour assurer la sécurité de la circulation des aéronefs. Ces servitudes comprennent des servitudes aéronautiques de dégagement et des servitudes aéronautiques de balisage. Les servitudes aéronautiques d'un aérodrome fixent et matérialisent, sur le long terme, des surfaces que ne doivent pas dépasser les obstacles de toute nature aux abords d'un aérodrome.

Les mesures d'évitement

Le projet de parc éolien Biterne Sud a été implanté en-dehors des zones intéressées par les servitudes aéronautiques et radioélectriques relevant du domaine de compétence de la Direction générale de l'Aviation Civile, qui déclare ne pas avoir d'observation particulière à formuler sur ce projet.

Les mesures de réduction

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 13 novembre 2009 modifié, relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, et à l'arrêté du 30 septembre 2015 modifiant celui-ci.

Chaque éolienne sera dotée :

- d'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) ;
- d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas).

Compte tenu du choix d'implantation des machines en-dehors des zones intéressées par les servitudes aéronautiques et radioélectriques relevant du domaine de compétence de la Direction générale de l'Aviation Civile, aucune mesure de réduction complémentaire n'est nécessaire.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.4.3 Les radars Météo-France

Le parc éolien Biterne Sud se situe à une distance de 121 km du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens, à savoir le radar de Treillières.

Les mesures d'évitement

La distance retenue de 121 km est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne. Dès lors, aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur le projet de parc éolien Biterne Sud au regard des radars météorologiques, et l'avis de météo-France n'est pas requis pour sa réalisation.

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.4.4 Les faisceaux hertziens

Les servitudes radioélectriques sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont toutes gérées par France Telecom/Orange.

Les mesures d'évitement

Compte-tenu de l'implantation des éoliennes qui a été retenue, les services d'Orange indiquent l'absence de servitude radioélectrique sur le site du projet de parc éolien Biterne Sud.

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.4.5 La réception télévisuelle

L'impact des éoliennes sur la réception de la télévision a fait l'objet de nombreux rapports, en relation avec la couverture très large de ce type de transmission.

La qualité de transmission des ondes TV est ainsi très sensible au relief ou encore à toutes sortes d'obstacles, ce qui explique souvent les difficultés techniques rencontrées pour remédier à une gêne avérée.

Si l'impact potentiel des éoliennes est réel, il n'en demeure pas moins qu'il reste lié à la position relative des éoliennes par rapport à l'émetteur et au récepteur.

Les mesures d'évitement

La position retenue des éoliennes par rapport à l'émetteur local et au récepteur permet d'éviter dans la plupart des cas une gêne significative et permanente.

Les mesures de réduction

Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser une enquête auprès de la population pour identifier les éventuels problèmes de réception des émissions de télévision, une fois le parc mis en service.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Il est rappelé également que le maître d'ouvrage est tenu, dans le cadre de l'article L.112-12 du Code de la construction et de l'habitation, de mettre en place des mesures compensatoires en cas de perturbation de la réception des émissions de télévision au niveau des habitations proches.

IV.4.6 Les voies de communication

Les infrastructures de transport sont soumises à des servitudes de recul qui sont préconisées, mais non strictement réglementées, par les entités responsables de leur gestion (ex. : le Conseil départemental, pour les routes départementales).

IV.4.6.1 La voirie

Toute construction doit être implantée à une distance minimale de l'axe des chemins départementaux et voies ouvertes à la circulation générale.

Les mesures d'évitement

Les éoliennes ont été implantées à plus de 200 m de la voirie départementale, soit en dehors des zones d'exclusion pour l'implantation des éoliennes.

Plusieurs voies communales de desserte et chemins agricoles traversent la zone d'implantation potentielle des éoliennes mais ne constituent pas une contrainte au projet de parc éolien Biterne Sud.

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.4.6.2 La voie ferrée

Toute construction doit être implantée à une distance minimale des voies ferrées. Dans le cas d'un raccordement sur un seul poste source, la liaison du réseau inter-éolien entre les secteurs ouest et est du parc Biterne Sud nécessitera de passer sous la voie ferrée ; cela se traduira par un forage horizontal qui permet le creusement puis la pose de réseau(x) sous un obstacle (voie routière, ferrée ou fluviale, construction, etc., en reliant 2 puits réalisés à cette fin, sans besoin, ainsi, de tranchée ou de travaux sur les voies à franchir. Ce forage sera réalisé en dehors des zones végétalisées de façon à ne pas impacter le milieu naturel.

En période de travaux, des risques de pollutions accidentelles peuvent exister à la suite de déversement d'huiles de vidange ou d'hydrocarbures provenant des engins.

Les mesures d'évitement

Les éoliennes ont été implantées à une distance supérieure à la hauteur d'une éolienne plus 20 m par rapport à la voie ferrée, soit en dehors des zones d'exclusion pour l'implantation des éoliennes.

Pour la réalisation du forage horizontal sous la voie ferrée, l'entreprise de travaux devra être agréée et justifier de procédés respectueux de l'environnement.

Les mesures de réduction

Concernant les risques de pollutions accidentelles lors de la réalisation du forage horizontal sous la voie ferrée, le cahier des charges de l'entreprise réalisant les travaux devra mentionner :

- l'obligation de récupérer, stocker et éliminer les huiles de vidanges des engins ;
- l'interdiction de tout rejet de quelque nature qu'il soit ;
- l'obligation de récupérer tous les déchets issus du chantier.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures d'évitement et de réduction envisagées, aucune pollution résiduelle ne devrait impacter les eaux souterraines en phase travaux. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.4.7 Les réseaux de transport d'énergie

Les réseaux de transport d'énergie sont soumis à des servitudes spécifiques à prendre en compte pour le choix d'implantation des machines et pour les phases de travaux et d'exploitation.

Les mesures d'évitement

Une déclaration de travaux a été réalisée auprès des différents gestionnaires de réseaux, dans le cadre du projet de parc éolien Biterne Sud. Les gestionnaires de réseaux concernés par des infrastructures localisées sur le périmètre immédiat du site ont répondu à cette consultation. Le positionnement des machines a ainsi pu être arrêté en s'écartant le plus possible de ces réseaux.

Le réseau de transport d'électricité

Concernant les lignes électriques aériennes de type HTA, la servitude de 3 m minimum de part et d'autre de la ligne a été respectée pour celle passant à proximité de l'éolienne E5 ; la ligne passant au plus près de l'éolienne E6 sera enterrée.

Le réseau de transport de gaz

Pour le choix d'implantation des éoliennes, il a été tenu compte de l'absence de réseau de transport de gaz à moins de 200 m du périmètre d'étude immédiat.

Le réseau de transport de pétrole

Pour le choix d'implantation des machines, il a été tenu compte de l'absence de réseau de transport de pétrole à moins de 200 m du périmètre d'étude immédiat.

Les mesures de réduction

Conformément aux articles R.554-1 et suivants du Code de l'environnement, une déclaration d'intention de commencement de travaux sera établie auprès des services concernés après obtention du permis de construire, afin de prendre les mesures nécessaires à la protection des ouvrages de transport d'électricité en place.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.4.8 Les périmètres de captage d'eau

Des périmètres de protection de captage sont établis autour des sites de captages d'eau destinée à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource. L'objectif est donc de réduire les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles de la ressource sur ces points précis.

Les mesures d'évitement

Pour le choix d'implantation des éoliennes, il a été tenu compte de l'absence de captage d'eau potable ou périmètre de protection associé à un captage sur le périmètre d'étude immédiat ou à sa proximité.

Les mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est nécessaire.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucun effet résiduel n'est attendu et aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.5 Les effets sur les commodités de voisinage

IV.5.1 Les vibrations

Les installations n'induisent aucune vibration perceptible par le voisinage.

Les mesures

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

IV.5.2 Les odeurs

Les éoliennes et les installations annexes n'émettent aucune odeur et n'induisent donc aucune nuisance olfactive.

Les mesures

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

IV.5.3 Les émissions lumineuses

Les émissions lumineuses des éoliennes sont liées aux balisages diurnes et nocturnes rendus obligatoires par l'arrêté du 13 novembre 2009 et par les servitudes aéronautiques recensées sur le site. Elles ne peuvent pas faire l'objet d'aménagement particulier du fait de leur fonction sécuritaire, si ce n'est que le balisage des éoliennes du parc éolien sera synchronisé, en application de la réglementation, afin de limiter la nuisance pour les riverains.

Les mesures

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

IV.6 Les effets sur l'environnement sonore (l'analyse prévisionnelle)

IV.6.1 Les calculs prévisionnels de la contribution du projet

IV.6.1.1 La présentation du modèle de calcul

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la **modélisation du site en trois dimensions** à l'aide du logiciel CadnaA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613 qui prend en compte les conditions météorologiques (hypothèse prise : 100 % d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport d'étude acoustique joint en annexe de la présente étude d'impact.

La figure suivante illustre la modélisation du site en 3D à partir du logiciel CadnaA.

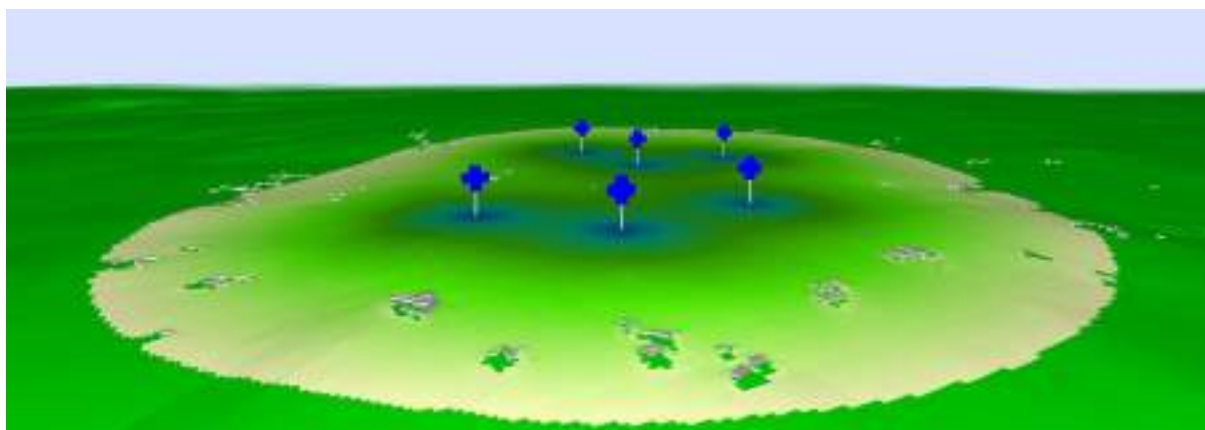


Figure 36 : L'aperçu de la modélisation 3D du site (image 3D CadnaA)

IV.6.1.2 La configuration étudiée

La configuration du projet éolien étudiée est composée de six éoliennes de type Enercon E-92 – 2,35 MW avec des hauteurs de mât de :

- 103,90 mètres pour les éoliennes E1, E2, E3 et E6 ;
- 98,38 mètres pour les éoliennes E4 et E5.

L'implantation étudiée est définie par les coordonnées suivantes :

	Lambert 93	
	X	Y
E1	314283,961	6816373,058
E2	314316,617	6815971,526
E3	314746,861	6815959,242
E4	313469,654	6815438,791

	Lambert 93	
	X	Y
E5	313723,786	6815133,182
E6	314226,569	6815229,736

Tableau 71 : Les coordonnées d'implantation du projet de parc éolien Biterne Sud

IV.6.1.3 Les hypothèses d'émissions

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties (données constructeur ENERCON) établies à partir des spectres mesurés. Le détail de ces données est présenté en annexe du rapport d'étude acoustique joint en annexe de la présente étude d'impact.

Les spectres de puissances acoustiques pris comme hypothèse de base dans les calculs de propagation sont présentés dans les tableaux ci-après :

ENERCON - E92 (2,3 MW) mode 0s - Mât 98 m

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	81,2	87,2	87,7	89,9	89,7	83,4	71,0	70,3	95,3
4 m/s	83,5	89,5	90,0	92,2	92,0	85,7	73,3	72,6	97,6
5 m/s	85,8	91,8	92,3	94,5	94,3	88,0	75,6	74,9	99,9
6 m/s	86,6	92,2	93,6	97,3	97,5	90,6	77,4	77,1	102,2
7 m/s	86,4	93,7	95,0	98,5	98,6	92,3	79,4	75,3	103,4
8 m/s	86,9	94,4	95,8	99,4	99,7	93,4	80,6	74,7	104,4
9 m/s	88,3	96,3	95,9	99,0	100,4	95,5	83,2	75,1	105,0
10 m/s	88,3	96,3	95,9	99,0	100,4	95,5	83,2	75,1	105,0

Tableau 72 : Les hypothèses d'émissions en mode normal (mât de 98 m)

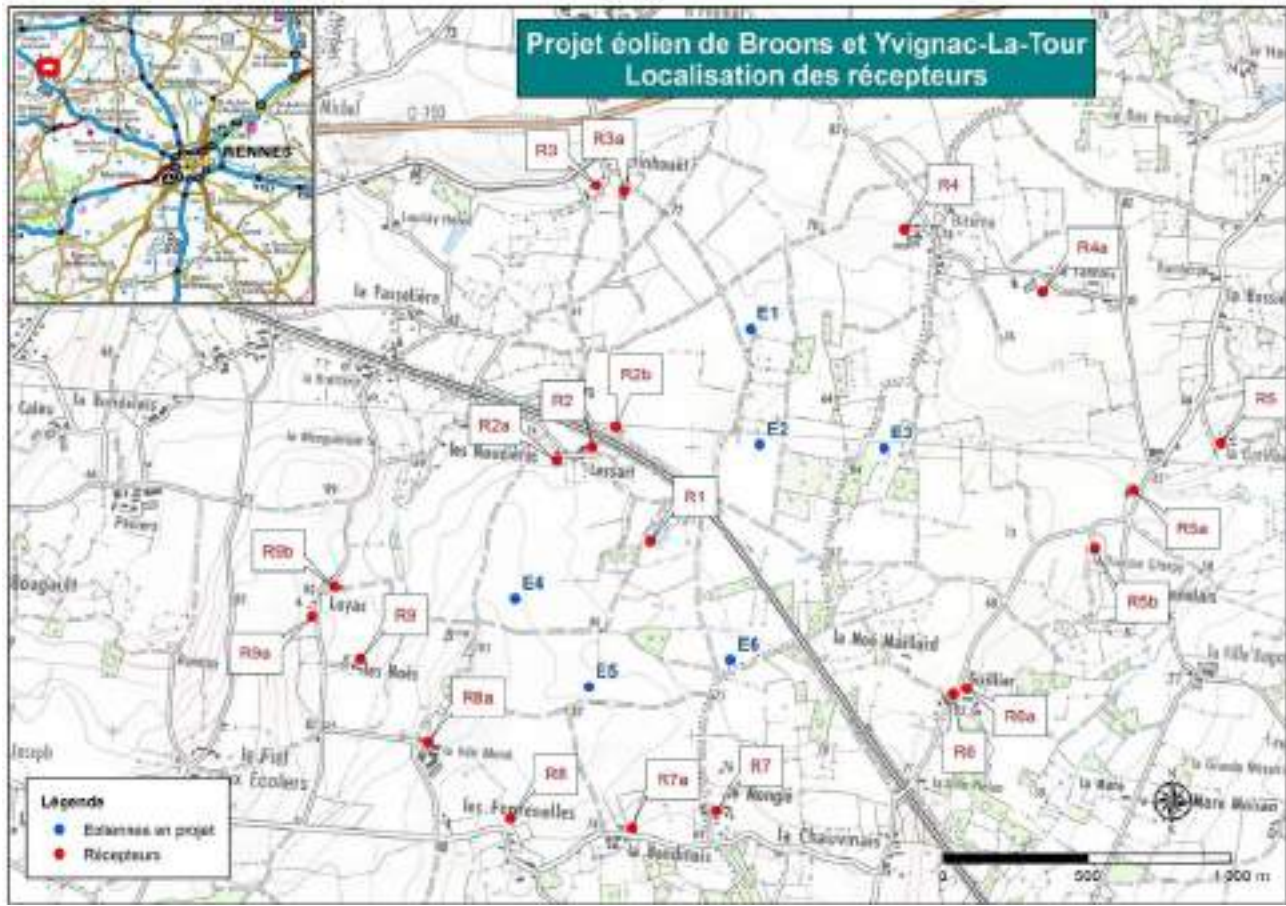
ENERCON - E92 (2,3 MW) mode 0s - Mât 104 m

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	81,5	87,5	88,0	90,2	90,0	83,7	71,3	70,6	95,6
4 m/s	83,7	89,7	90,2	92,4	92,2	85,9	73,5	72,8	97,8
5 m/s	85,9	91,9	92,4	94,6	94,4	88,1	75,7	75,0	100,0
6 m/s	86,6	92,2	93,6	97,3	97,5	90,6	77,4	77,1	102,2
7 m/s	86,5	93,8	95,1	98,6	98,7	92,4	79,5	75,4	103,5
8 m/s	86,9	94,4	95,8	99,4	99,7	93,4	80,6	74,7	104,4
9 m/s	88,3	96,3	95,9	99,0	100,4	95,5	83,2	75,1	105,0
10 m/s	88,3	96,3	95,9	99,0	100,4	95,5	83,2	75,1	105,0

Tableau 73 : Les hypothèses d'émissions en mode normal (mât de 104 m)

IV.6.1.4 Les résultats des calculs

Les simulations informatiques en trois dimensions permettent de déterminer la contribution sonore de l'ensemble du projet éolien selon les vitesses de fonctionnement, au droit de récepteurs positionnés à proximité des habitations riveraines au projet (à hauteur de 2 m du sol).



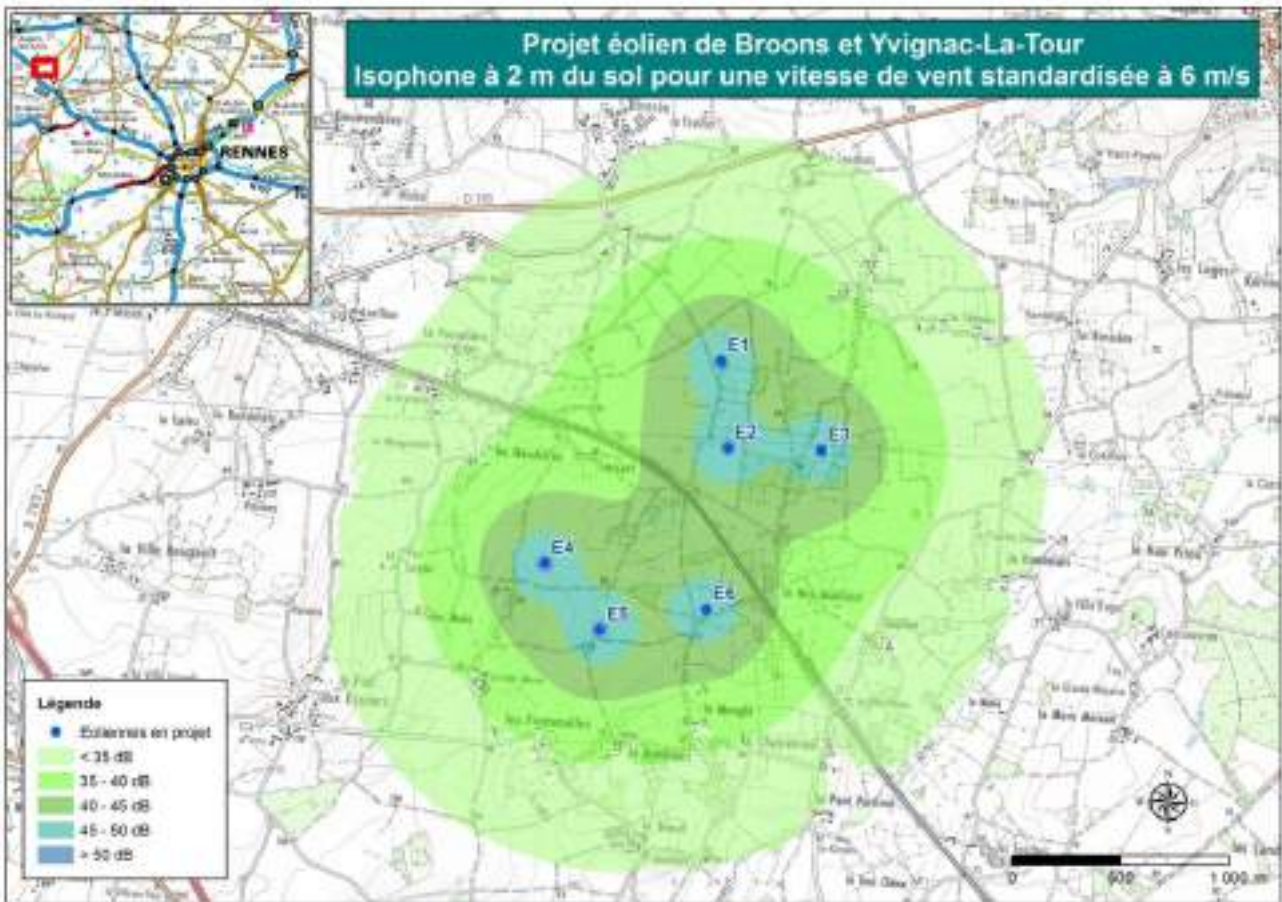
Carte 108 : La localisation des récepteurs de calculs et de l'implantation du projet envisagée

La carte ci-avant localise la position des récepteurs, c'est-à-dire des points auxquels sont calculées la propagation du bruit émis par les éoliennes et l'émergence qui en résulte.

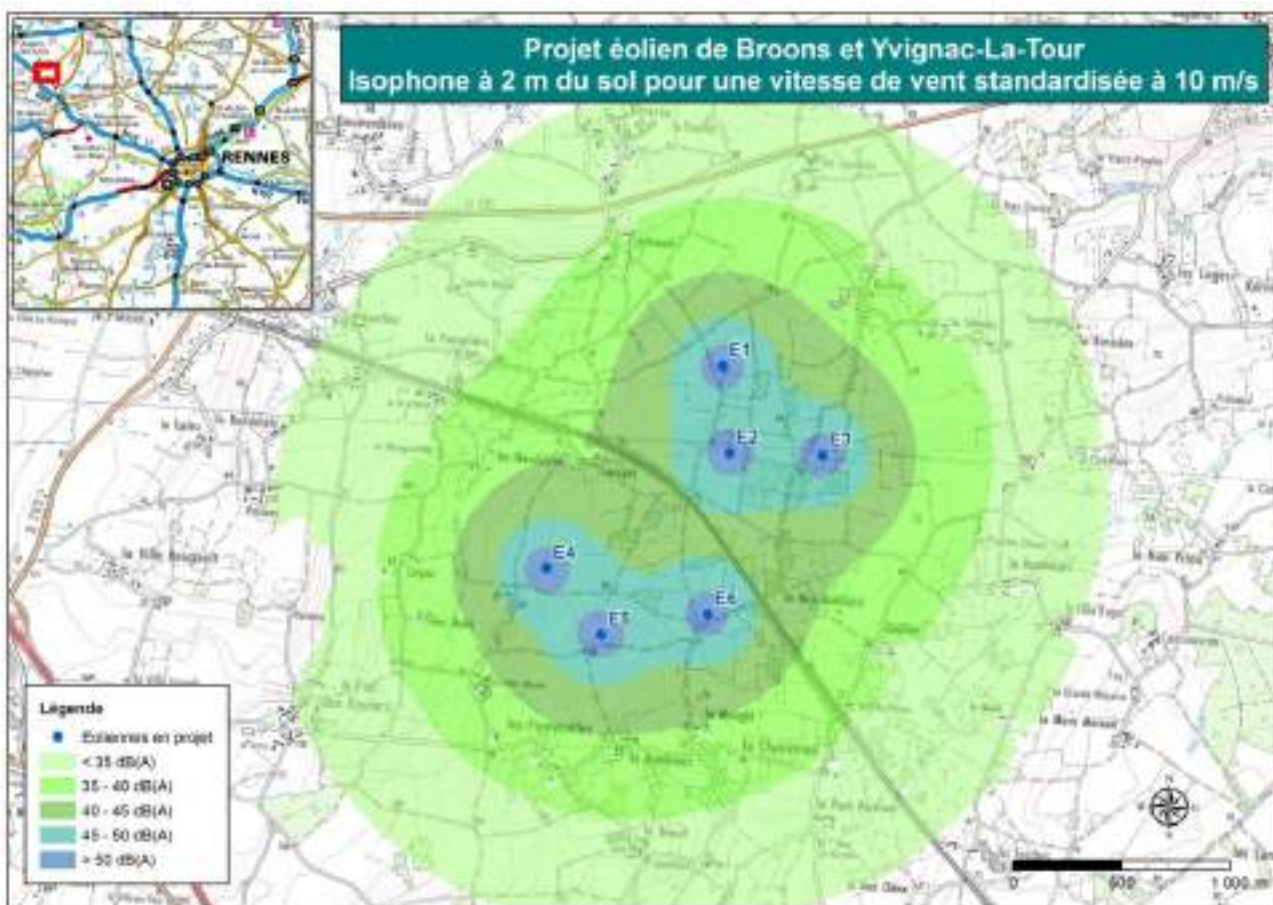
Les récepteurs sont positionnés de manière à quadriller les habitations les plus exposées au projet éolien. Ainsi, si la réglementation est respectée en ces points, elle le sera au droit de toute zone à émergence réglementée à proximité.

Les calculs prévisionnels font apparaître des niveaux sonores variables selon la vitesse du vent, le plus élevé atteignant environ 43,7 dB(A) au droit d'une habitation située à Lessart (R1), pour une vitesse de vent de 10 m/s (vent de référence à 10 m du sol).

Des cartes d'isophones à 2 m du sol sont présentées ci-après pour des vitesses de vent de 6 et 10 m/s à 10 m du sol.



Carte 109 : Les isophones pour une vitesse de vent de 6 m/s à 10 m du sol



Carte 110 : Les isophones pour une vitesse de vent de 10 m/s à 10 m du sol

IV.6.2 L'estimation des émergences

La méthodologie

L'émergence globale à l'extérieur des habitations est calculée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et du résultat des calculs prévisionnels au droit des habitations.

Ainsi l'émergence globale est calculée à partir du bruit résiduel L_{50} observé lors des mesures (selon analyses L_{50} / vitesse du vent) et de la contribution des éoliennes (selon hypothèses d'émissions). Les émergences sont calculées pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s à 10 m du sol.

Les seuils réglementaires admissibles pour l'émergence globale sont rappelés ici :

- pour la période de jour (7h-22h) : émergence de 5 dB(A) ;
- pour la période de nuit (22h-7h) : émergence de 3 dB(A).

Les résultats

L'analyse des émergences globales montre que les seuils réglementaires sont respectés **en période de jour**, au droit de tous les récepteurs de calculs, quelles que soient les conditions de vent.

En période de nuit, des risques de dépassement des seuils réglementaires sont estimés au droit de Lessart (R1, R2, R21 et R22), de Biterne (R4) et du Monglé (R7 et R71). L'émergence maximale, pour un niveau ambiant supérieur à 35 dB(A), est calculée en période de nuit, au droit du récepteur R1, pour une vitesse de vent standardisée de 4 m/s ; elle s'élève à 6,4 dB(A).


Le détail des calculs des émergences est donné dans les tableaux ci-après, pour la période de jour puis celle de nuit.

EMERGENCES GLOBALES - ENERCON E92 - 2,3 MW - mâts de 103,90 m et 98,38 m

Période de JOUR (7h-22h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Lessart	R1	Bruit résiduel	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	34,3	36,5	38,7	41,0	42,2	43,1	43,7	43,7
		Bruit ambiant	40,2	41,1	42,7	44,7	46,1	48,1	49,9	49,9
		EMERGENCE	1,3	1,8	2,2	2,4	2,3	1,7	1,2	1,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lessart	R2	Bruit résiduel	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	32,1	34,3	36,6	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	39,7	40,5	41,9	43,9	45,3	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	0,8	1,2	1,5	1,6	1,5	1,0	0,8	0,8
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	31,8	34,1	36,4	38,6	39,7	40,7	41,3	41,3
		Bruit ambiant	39,7	40,4	41,9	43,8	45,2	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	0,8	1,2	1,4	1,6	1,4	1,0	0,7	0,7
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R22	Bruit résiduel	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	32,5	34,8	37,0	39,2	40,4	41,2	41,9	41,9
		Bruit ambiant	39,8	40,6	42,1	44,0	45,4	47,6	49,5	49,5
EMERGENCE		0,9	1,3	1,6	1,8	1,6	1,2	0,8	0,8	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Crinhouët	R3	Bruit résiduel	40,8	43,5	46,0	48,0	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	28,6	30,8	33,0	35,1	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	41,0	43,7	46,2	48,2	50,0	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R31	Bruit résiduel	40,8	43,5	46,0	48,0	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	30,2	32,4	34,6	37,0	38,2	39,1	39,6	39,6
		Bruit ambiant	41,1	43,8	46,3	48,3	50,1	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biterne	R4	Bruit résiduel	43,6	44,2	44,4	45,1	45,6	47,5	49,0	48,2
		Bruit éoliennes	29,2	31,4	33,6	35,8	37,0	37,9	38,5	38,5
		Bruit ambiant	43,8	44,4	44,7	45,6	46,2	47,9	49,4	48,6
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R41	Bruit résiduel	43,6	44,2	44,4	45,1	45,6	47,5	49,0	48,2
		Bruit éoliennes	28,4	30,6	32,8	34,9	36,0	36,8	37,4	37,4
		Bruit ambiant	43,7	44,4	44,7	45,5	46,1	47,8	49,3	48,5
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Cotinais	R5	Bruit résiduel	30,5	32,6	35,2	38,1	40,8	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	24,0	26,2	28,4	30,4	31,5	32,3	32,9	32,9
		Bruit ambiant	31,4	33,5	36,1	38,8	41,3	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medrel	R51	Bruit résiduel	30,5	32,6	35,2	38,1	40,8	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,7	26,0	28,2	30,2	31,3	32,1	32,7	32,7
		Bruit ambiant	31,3	33,5	36,0	38,7	41,3	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R52	Bruit résiduel	30,5	32,6	35,2	38,1	40,8	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,4	25,6	27,9	29,8	30,8	31,6	32,3	32,3
		Bruit ambiant	31,3	33,4	36,0	38,7	41,2	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	0,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guillier	R6	Bruit résiduel	42,7	43,5	45,1	46,1	48,2	49,1	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	28,7	30,9	33,1	35,3	36,5	37,4	37,9	37,9
		Bruit ambiant	42,9	43,8	45,4	46,5	48,4	49,3	50,8	52,0
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R61	Bruit résiduel	42,7	43,5	45,1	46,1	48,2	49,1	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	27,7	29,9	32,1	34,3	35,4	36,3	36,9	36,9
		Bruit ambiant	42,8	43,7	45,3	46,4	48,4	49,3	50,7	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Le Monglé	R7	Bruit résiduel	38,0	38,7	40,7	41,8	43,1	44,0	47,3	46,8
		Bruit éoliennes	32,0	34,2	36,5	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	39,0	40,0	42,1	43,6	44,7	45,7	48,3	47,9
		EMERGENCE	1,0	1,3	1,4	1,7	1,7	1,7	1,0	1,1
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R71	Bruit résiduel	38,0	38,7	40,7	41,8	43,1	44,0	47,3	46,8
		Bruit éoliennes	32,0	34,2	36,5	38,7	39,8	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	39,0	40,0	42,1	43,6	44,7	45,7	48,3	47,9
EMERGENCE		1,0	1,3	1,4	1,7	1,7	1,7	1,0	1,1	
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Les fontenelles	R8	Bruit résiduel	39,7	41,2	42,3	43,9	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	30,7	33,0	35,2	37,5	38,6	39,5	40,2	40,2
		Bruit ambiant	40,2	41,8	43,1	44,8	45,8	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,7	0,6	0,4
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Ville Morel	R81	Bruit résiduel	39,7	41,2	42,3	43,9	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	31,0	33,3	35,6	38,0	39,1	40,0	40,6	40,6
		Bruit ambiant	40,2	41,8	43,1	44,9	45,9	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	0,7	0,7	0,5
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Loyac, Les Noës	R91	Bruit résiduel	36,4	38,8	41,6	44,0	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,8	31,1	33,4	35,7	36,8	37,7	38,3	38,3
		Bruit ambiant	37,1	39,5	42,2	44,6	46,4	48,5	52,7	53,1
		EMERGENCE	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R9	Bruit résiduel	36,4	38,8	41,6	44,0	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,4	30,7	33,0	35,2	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	37,0	39,4	42,1	44,5	46,3	48,4	52,7	53,1
		EMERGENCE	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R92	Bruit résiduel	36,4	38,8	41,6	44,0	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	26,3	28,6	30,9	33,3	34,4	35,3	35,8	35,8
Bruit ambiant		36,8	39,2	41,9	44,4	46,1	48,3	52,7	53,1	
EMERGENCE		0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires

 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

Tableau 74 : Le détail des calculs des émergences pour la période de jour

EMERGENCES GLOBALES - ENERCON E92 - 2,3 MW - mâts de 103,90 m et 98,38 m

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Lessart	R1	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	34,3	36,5	38,7	41,0	42,2	43,1	43,7	43,7
		Bruit ambiant	35,5	37,6	40,2	43,7	45,6	48,1	49,9	49,9
		EMERGENCE	6,0	6,4	5,5	3,4	2,6	1,7	1,2	1,2
		Diminution nécessaire	0,7	3,8	3,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Lessart	R2	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	32,1	34,3	36,6	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	34,0	36,1	38,8	42,6	44,7	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	4,5	4,9	4,0	2,3	1,8	1,0	0,8	0,8
		Diminution nécessaire	0,0	1,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	31,8	34,1	36,4	38,6	39,7	40,7	41,3	41,3
		Bruit ambiant	33,8	35,9	38,6	42,6	44,6	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	4,3	4,7	3,9	2,2	1,7	1,0	0,7	0,7
		Diminution nécessaire	0,0	1,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R22	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	32,5	34,8	37,0	39,2	40,4	41,2	41,9	41,9
		Bruit ambiant	34,3	36,3	39,0	42,8	44,9	47,6	49,5	49,5
		EMERGENCE	4,8	5,2	4,3	2,5	1,9	1,2	0,8	0,8
		Diminution nécessaire	0,0	2,1	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crinhouët	R3	Bruit résiduel	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	28,6	30,8	33,0	35,1	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	38,0	41,8	44,8	48,7	50,0	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R31	Bruit résiduel	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	30,2	32,4	34,6	37,0	38,2	39,1	39,6	39,6
		Bruit ambiant	38,2	42,0	44,9	48,8	50,1	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biterne	R4	Bruit résiduel	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
		Bruit éoliennes	29,2	31,4	33,6	35,8	37,0	37,9	38,5	38,5
		Bruit ambiant	31,4	33,5	36,3	39,4	41,6	44,1	46,9	48,6
		EMERGENCE	4,0	4,2	3,3	2,5	1,9	1,2	0,7	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R41	Bruit résiduel	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
		Bruit éoliennes	28,4	30,6	32,8	34,9	36,0	36,8	37,4	37,4
		Bruit ambiant	30,9	33,0	36,0	39,0	41,3	43,9	46,8	48,5
		EMERGENCE	3,6	3,7	2,9	2,1	1,5	0,9	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Cotinais	R5	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	24,0	26,2	28,4	30,4	31,5	32,3	32,9	32,9
		Bruit ambiant	29,2	31,2	34,3	38,4	40,9	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,6	1,7	1,3	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medrel	R51	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,7	26,0	28,2	30,2	31,3	32,1	32,7	32,7
		Bruit ambiant	29,1	31,1	34,2	38,4	40,9	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,5	1,6	1,2	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R52	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,4	25,6	27,9	29,8	30,8	31,6	32,3	32,3
		Bruit ambiant	29,0	31,0	34,1	38,4	40,8	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,4	1,5	1,2	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guillier	R6	Bruit résiduel	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	28,7	30,9	33,1	35,3	36,5	37,4	37,9	37,9
		Bruit ambiant	33,8	36,2	39,3	42,5	45,2	48,1	50,8	52,0
		EMERGENCE	1,6	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R61	Bruit résiduel	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	27,7	29,9	32,1	34,3	35,4	36,3	36,9	36,9
		Bruit ambiant	33,5	35,9	39,0	42,3	45,0	48,0	50,7	51,9
		EMERGENCE	1,3	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Le Monglé	R7	Bruit résiduel	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
		Bruit éoliennes	32,0	34,2	36,5	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	34,6	36,5	38,6	41,5	42,9	44,6	46,4	47,9
	EMERGENCE	3,4	3,9	4,0	3,2	2,9	2,3	1,7	1,1	
	Diminution nécessaire	0,0	1,5	1,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R71	Bruit résiduel	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
Bruit éoliennes		32,0	34,2	36,5	38,7	39,8	40,7	41,4	41,4	
Bruit ambiant		34,6	36,5	38,7	41,5	42,9	44,6	46,4	47,9	
EMERGENCE	3,4	3,9	4,1	3,2	2,9	2,3	1,7	1,1		
Diminution nécessaire	0,0	1,6	1,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		
Les fontenelles	R8	Bruit résiduel	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	30,7	33,0	35,2	37,5	38,6	39,5	40,2	40,2
		Bruit ambiant	34,6	38,2	40,4	45,2	45,8	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	2,3	1,6	1,6	0,8	0,9	0,7	0,6	0,4
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Ville Morel	R81	Bruit résiduel	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	31,0	33,3	35,6	38,0	39,1	40,0	40,6	40,6
		Bruit ambiant	34,8	38,3	40,5	45,3	45,9	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	2,4	1,7	1,7	0,9	1,0	0,7	0,7	0,5
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Loyac, Les Noës	R91	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,8	31,1	33,4	35,7	36,8	37,7	38,3	38,3
		Bruit ambiant	35,2	37,6	40,8	44,8	46,4	48,5	52,7	53,1
		EMERGENCE	1,1	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R9	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,4	30,7	33,0	35,2	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	35,1	37,5	40,7	44,8	46,3	48,4	52,7	53,1
		EMERGENCE	1,0	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R92	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	26,3	28,6	30,9	33,3	34,4	35,3	35,8	35,8
Bruit ambiant		34,8	37,1	40,4	44,6	46,1	48,3	52,7	53,1	
EMERGENCE		0,7	0,7	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Tableau 75 : Le détail des calculs des émergences pour la période de nuit

IV.6.2.1 Le fonctionnement optimisé

Le plan de bridage optimisé consiste à brider et/ou arrêter une partie des éoliennes, en période de nuit, à certaines vitesses de vent.

Un mode de bridage est nécessaire pour cette étude pour la E-92 : le mode 4. Le gain, en dB(A), qu'il apporte est donné dans le tableau suivant selon les vitesses de vent à 10 m.

Vent	Mode normal	Mode optimisé	Delta
3 m/s	95,6	92,1	3,5
4 m/s	97,8	95,6	2,2
5 m/s	100	98,0	2,0
6 m/s	102,2	99,8	2,4
7 m/s	103,5	101,2	2,3
8 m/s	104,4	102,4	2,0
9 m/s	105	103,6	1,4
10 m/s	105	104,8	0,2

Tableau 76 : Le mode de bridage nécessaire : mode 4

Le plan de bridage proposé pour la configuration étudiée est présenté dans le tableau suivant.

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé -E92 - 2,35 MW - mât de 103,9 m et 98,38 m						
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode 4	mode 4	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode 4	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode 4	mode 4	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E5	mode standard	mode 4	Arrêt	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E6	mode 4	Arrêt	Arrêt	mode 4	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard

Tableau 77 : Le plan de bridage optimisé

Le mode 4 correspond à un bridage des machines selon les vitesses de vent défini par le constructeur (documentation en annexe du rapport d'étude acoustique joint en annexe de la présente étude d'impact).

Les spectres de puissance acoustique pris comme hypothèses de base pour les modes bridés sont présentés dans les tableaux ci-après.

ENERCON - E92 (2,3 MW) mode IV - Mât 98 m

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	77,9	83,9	84,4	86,6	86,4	80,1	67,7	67,0	92,0
4 m/s	81,4	87,4	87,9	90,1	89,9	83,6	71,2	70,5	95,5
5 m/s	84,1	90,1	90,6	92,8	92,6	86,3	73,9	73,2	98,2
6 m/s	84,1	89,7	91,1	94,8	95,0	88,1	74,9	74,6	99,7
7 m/s	84,1	91,4	92,7	96,2	96,3	90,0	77,1	73,0	101,1
8 m/s	85,0	92,5	93,9	97,5	97,8	91,5	78,7	72,8	102,5
9 m/s	86,9	94,9	94,5	97,6	99,0	94,1	81,8	73,7	103,6
10 m/s	88,1	96,1	95,7	98,8	100,2	95,3	83,0	74,9	104,8

Tableau 78 : Le spectre de puissance acoustique pour un mât de 98 m

ENERCON - E92 (2,3 MW) mode IV - Mât 104 m

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	78,0	84,0	84,5	86,7	86,5	80,2	67,8	67,1	92,1
4 m/s	81,5	87,5	88,0	90,2	90,0	83,7	71,3	70,6	95,6
5 m/s	83,9	89,9	90,4	92,6	92,4	86,1	73,7	73,0	98,0
6 m/s	84,2	89,8	91,2	94,9	95,1	88,2	75,0	74,7	99,8
7 m/s	84,2	91,5	92,8	96,3	96,4	90,1	77,2	73,1	101,2
8 m/s	84,9	92,4	93,8	97,4	97,7	91,4	78,6	72,7	102,4
9 m/s	86,9	94,9	94,5	97,6	99,0	94,1	81,8	73,7	103,6
10 m/s	88,1	96,1	95,7	98,8	100,2	95,3	83,0	74,9	104,8

Tableau 79 : Le spectre de puissance acoustique pour un mât de 104 m

Les tableaux suivants présentent les émergences calculées après application du plan de bridage optimisé.

EMERGENCES GLOBALES - ENERCON E92 - 2,3 MW - mâts de 103,90 m et 98,38 m - Mode optimisé

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
Lessart	R1	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6	
		Bruit éoliennes	33,4	32,7	33,8	40,4	42,2	43,1	43,7	43,7	
		Bruit ambiant	34,9	35,0	37,3	43,4	45,6	48,1	49,9	49,9	
		EMERGENCE	5,4	3,8	2,6	3,0	2,6	1,7	1,2	1,2	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lessart	R2	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6	
		Bruit éoliennes	31,9	32,5	34,7	38,6	39,9	40,7	41,4	41,4	
		Bruit ambiant	33,9	34,9	37,7	42,6	44,7	47,4	49,4	49,4	
		EMERGENCE	4,4	3,7	3,0	2,2	1,8	1,0	0,8	0,8	
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6	
		Bruit éoliennes	31,5	31,4	32,9	38,4	39,7	40,7	41,3	41,3	
		Bruit ambiant	33,7	34,3	36,9	42,5	44,6	47,4	49,4	49,4	
		EMERGENCE	4,1	3,1	2,2	2,1	1,7	1,0	0,7	0,7	
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R22	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6	
		Bruit éoliennes	32,3	32,7	34,8	39,0	40,4	41,2	41,9	41,9	
Bruit ambiant		34,1	35,0	37,7	42,7	44,9	47,6	49,5	49,5		
EMERGENCE		4,6	3,9	3,0	2,4	1,9	1,2	0,8	0,8		
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Crinhouët	R3	Bruit résiduel	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1	
		Bruit éoliennes	28,5	29,7	32,0	35,0	36,2	37,1	37,7	37,7	
		Bruit ambiant	37,9	41,7	44,7	48,7	50,0	52,8	54,0	57,2	
		EMERGENCE	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R31	Bruit résiduel	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1	
		Bruit éoliennes	30,0	31,4	33,7	36,9	38,2	39,1	39,6	39,6	
		Bruit ambiant	38,2	41,9	44,8	48,8	50,1	52,8	54,0	57,2	
		EMERGENCE	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Biterne	R4	Bruit résiduel	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
			Bruit éoliennes	29,1	30,6	33,0	35,8	37,0	37,9	38,5	38,5
Bruit ambiant			31,3	33,0	36,1	39,4	41,6	44,1	46,9	48,6	
EMERGENCE			4,0	3,7	3,0	2,5	1,9	1,2	0,7	0,4	
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R41		Bruit résiduel	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2	
		Bruit éoliennes	28,2	28,8	32,0	34,8	36,0	36,8	37,4	37,4	
		Bruit ambiant	30,8	32,0	35,6	39,0	41,3	43,9	46,8	48,5	
	EMERGENCE	3,5	2,8	2,5	2,1	1,5	0,9	0,5	0,4		
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
La Cotinais	R5	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6	
		Bruit éoliennes	23,7	23,9	27,2	30,2	31,5	32,3	32,9	32,9	
		Bruit ambiant	29,1	30,6	34,0	38,4	40,9	43,7	46,4	48,7	
		EMERGENCE	1,5	1,1	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Medrel	R51	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6	
		Bruit éoliennes	23,2	22,8	25,8	29,8	31,3	32,1	32,7	32,7	
		Bruit ambiant	28,9	30,4	33,7	38,4	40,9	43,7	46,4	48,7	
		EMERGENCE	1,3	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R52	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6	
		Bruit éoliennes	22,8	22,4	25,2	29,3	30,8	31,6	32,3	32,3	
		Bruit ambiant	28,9	30,3	33,6	38,3	40,8	43,7	46,4	48,7	
EMERGENCE		1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1		
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Guillier	R6	Bruit résiduel	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8	
		Bruit éoliennes	28,0	27,8	30,8	34,9	36,5	37,4	37,9	37,9	
		Bruit ambiant	33,6	35,5	38,8	42,4	45,2	48,1	50,8	52,0	
		EMERGENCE	1,4	0,8	0,7	0,8	0,6	0,4	0,2	0,2	
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R61	Bruit résiduel	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8	
		Bruit éoliennes	27,0	26,6	29,6	33,8	35,4	36,3	36,9	36,9	
		Bruit ambiant	33,3	35,3	38,6	42,2	45,0	48,0	50,7	51,9	
EMERGENCE		1,1	0,6	0,6	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1		
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Le Monglé	R7	Bruit résiduel	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
		Bruit éoliennes	30,6	29,3	28,8	37,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	33,9	34,2	35,6	41,0	42,9	44,6	46,4	47,9
		EMERGENCE	2,7	1,7	1,0	2,7	2,9	2,3	1,7	1,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R71	Bruit résiduel	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
		Bruit éoliennes	31,3	30,8	28,7	38,2	39,8	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	34,2	34,8	35,6	41,2	42,9	44,6	46,4	47,9
		EMERGENCE	3,0	2,2	1,0	2,9	2,9	2,3	1,7	1,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les fontenelles	R8	Bruit résiduel	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	30,3	30,1	27,8	37,2	38,6	39,5	40,2	40,2
		Bruit ambiant	34,4	37,5	39,2	45,2	45,8	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	2,1	0,9	0,3	0,7	0,9	0,7	0,6	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ville Morel	R81	Bruit résiduel	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	30,8	30,8	30,9	37,8	39,1	40,0	40,6	40,6
		Bruit ambiant	34,7	37,6	39,5	45,3	45,9	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	2,3	1,0	0,7	0,9	1,0	0,7	0,7	0,5
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Loyac, Les Noës	R91	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,7	28,8	30,9	35,6	36,8	37,7	38,3	38,3
		Bruit ambiant	35,2	37,1	40,4	44,8	46,4	48,5	52,7	53,1
		EMERGENCE	1,1	0,7	0,5	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R9	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,2	28,3	29,6	35,0	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	35,1	37,1	40,3	44,7	46,3	48,4	52,7	53,1
		EMERGENCE	1,0	0,6	0,4	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R92	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	26,2	26,3	28,1	33,2	34,4	35,3	35,8	35,8
		Bruit ambiant	34,7	36,9	40,2	44,6	46,1	48,3	52,7	53,1
		EMERGENCE	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Tableau 80 : Les urgences calculées après application du plan de bridage optimisé

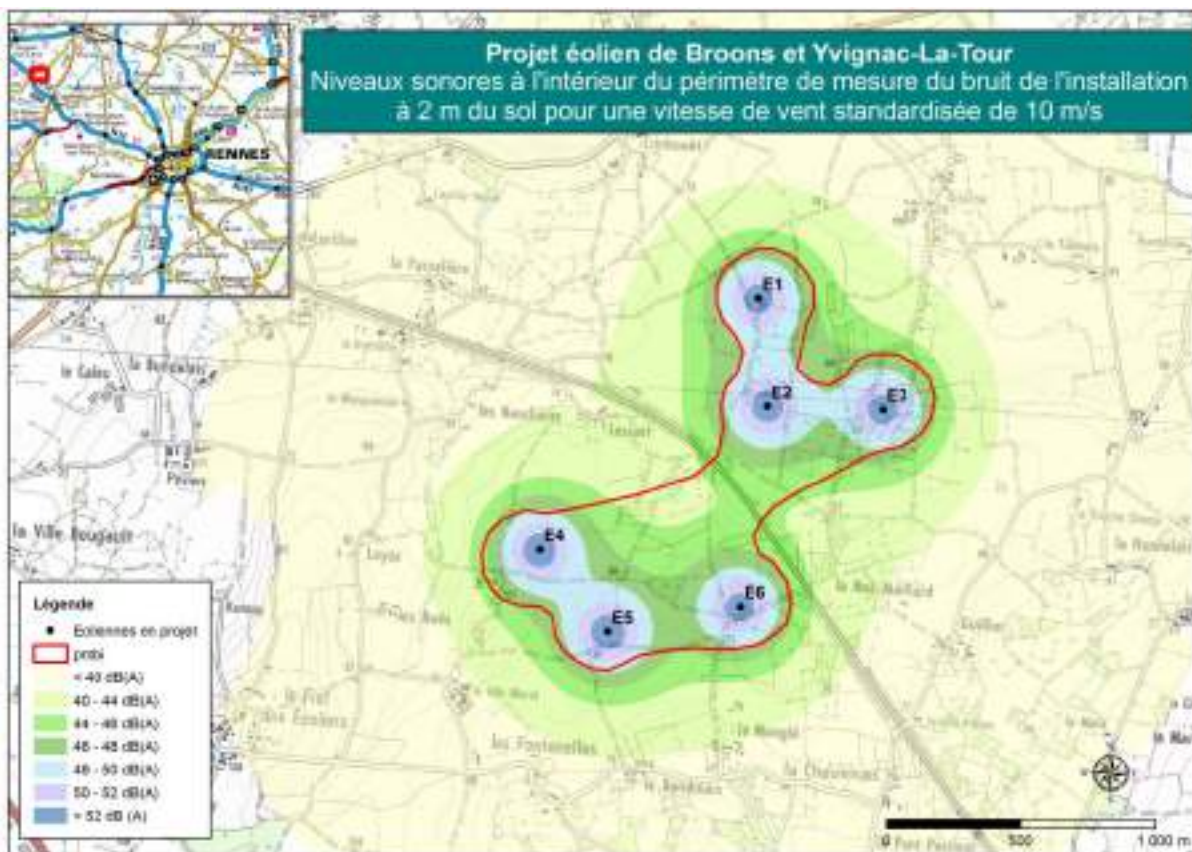
IV.6.2.2 Le périmètre de mesure du bruit

Le niveau de bruit maximal des installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure du bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur et de rayon R défini par :

- $R = 1,2 \times (\text{hauteur du moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$.

Pour le type de machine étudié, Enercon E-92 – 103,90 m, le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation est de 179,90 m.

En limite de ce périmètre, les niveaux sonores varient globalement entre 44 et 48 dB(A) à 2 m de hauteur pour une vitesse de vent de 10 m/s. Cette vitesse de vent correspond au régime nominal de l'éolienne et par conséquent au niveau maximal généré par la machine. Ces niveaux sont donc bien inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. La figure qui suit illustre les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation, pour la configuration considérée.



Carte 111 : Les niveaux sonores dans le périmètre de mesure du bruit de l'installation

Ainsi, pour le modèle de machine et la configuration considérés, pour toutes les directions et vitesses de vent, les seuils réglementaires sont respectés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

IV.6.2.3 L'analyse des tonalités

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux suivants :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Ainsi, dans le cas où le bruit des éoliennes est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Les tonalités de l'éolienne Enercon E-92 (2,35 MW) sont calculées à partir des données des émissions spectrales de la machine.

Le calcul de ces tonalités indique des tonalités légèrement marquées à l'émission, seulement pour des hautes fréquences (au-delà de 4 000 Hz). Elles ne sont pas significatives car inaudibles au droit des riverains les plus proches. En effet, les hautes fréquences ne se propagent que sur de très courtes distances. Les fréquences audibles par les riverains les plus proches sont situées entre 63 et 2 000 Hz.

Le tableau suivant présente les tonalités calculées pour l'éolienne E-92 de 2,35 MW. Le détail de ces calculs est présenté en annexe du rapport d'étude acoustique joint en annexe de la présente étude d'impact.

Fréquences	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
5 m/s	1,2	0,6	4,1	2,9	4,9	2,4	0,6	1,0	1,1	1,4	1,2	0,1	0,5	0,6	1,4	2,8	3,1	3,9	5,0	6,0	7,6	4,4
6 m/s	0,9	1,1	0,7	1,3	3,8	3,6	0,1	0,6	1,6	1,5	2,6	0,1	0,5	0,4	1,8	3,5	3,6	4,3	5,5	6,7	7,5	3,9
7 m/s	0,5	1,5	1,3	4,4	3,7	5,6	0,3	0,6	0,4	1,5	0,6	0,1	0,1	0,4	1,6	2,7	3,4	4,4	4,8	6,2	6,1	3,5
8 m/s	0,6	1,0	1,6	4,5	3,6	5,7	0,6	0,5	0,2	1,7	1,0	0,1	0,0	0,4	1,6	2,6	3,5	4,5	4,5	5,4	5,3	2,8
9 m/s	0,7	1,3	2,0	5,0	3,1	6,7	0,1	0,2	0,3	1,5	0,6	0,2	0,5	0,1	0,8	2,0	3,1	4,2	4,3	5,6	6,6	3,3

Tableau 81 : Les tonalités calculées pour l'éolienne E-92 de 2,35 MW

Les données des émissions des éoliennes ne font apparaître aucune tonalité marquée au droit des riverains du projet éolien.

Synthèse : les analyses prévisionnelles montrent que les seuils réglementaires sont respectés en période de jour, pour toutes les vitesses de vent, au droit de toutes les zones à émergences réglementées.

En période de nuit, un plan de bridage est nécessaire pour que la réglementation soit respectée.

L'émergence maximale avant bridage, pour un niveau ambiant supérieur à 35 dB(A), est calculée en période de nuit, au droit du récepteur R1 (Lessart), pour une vitesse de vent standardisée de 4 m/s ; elle s'élève à 6,4 dB(A). Après bridage, la réglementation est respectée.

Il n'apparaît pas de tonalité marquée pour le type de machine utilisé pour le projet de parc éolien Biterne Sud.

Dans le périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011, les niveaux de bruit sont bien inférieurs aux seuils réglementaires fixés pour les périodes de jour et de nuit.

En conclusion, l'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître que les seuils réglementaires admissibles devraient être respectés, en considérant les modes de fonctionnement définis, pour l'ensemble des habitations concernées par le projet éolien quelles que soient les périodes de jour ou de nuit et les conditions (vitesse et direction) de vent considérées.

Les mesures d'évitement

Afin d'éviter le mieux possible la gêne acoustique pour les riverains, les éoliennes ont été positionnées aussi loin que possible des habitations et zones urbanisables et à plus de 500 m de celles-ci. En passant d'un projet initial de 7 éoliennes à une solution retenue à 6 éoliennes, une partie de la gêne potentielle est évitée.

Les mesures de réduction

Afin de réduire le risque de gêne pour les riverains en période nocturne, un bridage des éoliennes est envisagé.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Au regard des mesures de réduction envisagées (bridage des éoliennes de nuit), aucune gêne acoustique résiduelle ne devrait impacter les riverains. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

IV.7 Les effets de l'ombre portée

IV.7.1 Le contexte général

En France, la seule réglementation relative aux limitations de l'impact créé par l'ombre portée des éoliennes sur des bâtiments concerne uniquement des bureaux (art. 5 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement). Cet article prévoit que le parc éolien n'occasionne pas plus de 30 minutes d'ombre par jour et pas plus de 30 heures par an pour les bureaux situés dans un périmètre de 250 m autour des éoliennes). Aucun bâtiment à usage de bureau n'est recensé dans un périmètre de 250 m autour des éoliennes, **le projet respecte donc les exigences de l'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011** précité.

Afin de veiller à l'absence de gêne pour les riverains, une étude des effets stroboscopiques du projet sur les habitations riveraines a été réalisée. En présence de soleil, une éolienne, comme toute autre structure, projette une ombre sur le terrain qui l'entoure (effet de pénombre). La rotation des pales entraîne également une interruption périodique de la lumière du soleil (effet stroboscopique ou effet d'éclairs réguliers). Ces deux effets s'observent à proximité des éoliennes et sont d'autant plus importants que le soleil est « bas » et que le ciel est dégagé de tout nuage. Ces deux effets peuvent éventuellement créer une gêne au niveau de tiers. Cependant, ils peuvent être anticipés par des logiciels qui permettent d'évaluer ces phénomènes vis-à-vis des lieux-dits les plus proches.

Le module Shadow du logiciel Windpro permet de simuler l'ombrage des éoliennes à partir des données suivantes : le relief, issu du modèle numérique de terrain (MNT) de l'IGN ; les données concernant les éoliennes (implantation, modèle, hauteur). Dans un premier temps, une carte est réalisée afin de localiser les secteurs concernés par l'ombre portée des éoliennes du projet. Ensuite des calculs sont effectués au niveau des habitations qui semblent les plus exposées, afin de préciser la durée d'ombrage portée reçue sur ces points particuliers.

Les simulations réalisées par Windpro sont effectuées selon une démarche maximaliste s'appuyant sur les hypothèses suivantes :

- le soleil brille selon la moyenne d'heures de soleil par jour relevée à Rennes (35), du lever au coucher ;
- la surface du rotor est toujours perpendiculaire à la ligne entre l'éolienne et le soleil ;
- l'éolienne est toujours en rotation ;
- l'influence de l'ombre est maximale (étirement de l'ombre portée à 2 500 m pendant toute la journée) ;
- l'inclinaison minimum du soleil à partir de laquelle une ombre est possible est de 3° ;
- toutes les habitations possèdent une ouverture vers le parc éolien.

La durée d'insolation moyenne en Bretagne ne dépasse pas 38 % du temps. De plus, l'ensoleillement est minimal en période hivernale, lorsque l'impact stroboscopique est jugé le plus important en raison des positions « basses » du soleil.

IV.7.2 La localisation des secteurs concernés par l'ombre portée des éoliennes

En ce qui concerne les habitations, il n'existe aucune prescription d'étude stroboscopique dans la réglementation française. En termes de méthodologie, il est possible de se référer à l'expérience allemande pour calculer une simulation des ombres. Dans le cas du projet de parc éolien Biterne Sud, l'ensemble des constructions est à une distance supérieure à 500 m. Les habitations prises en compte pour le calcul de la durée d'exposition sont celles les plus proches retenues pour l'étude acoustique.

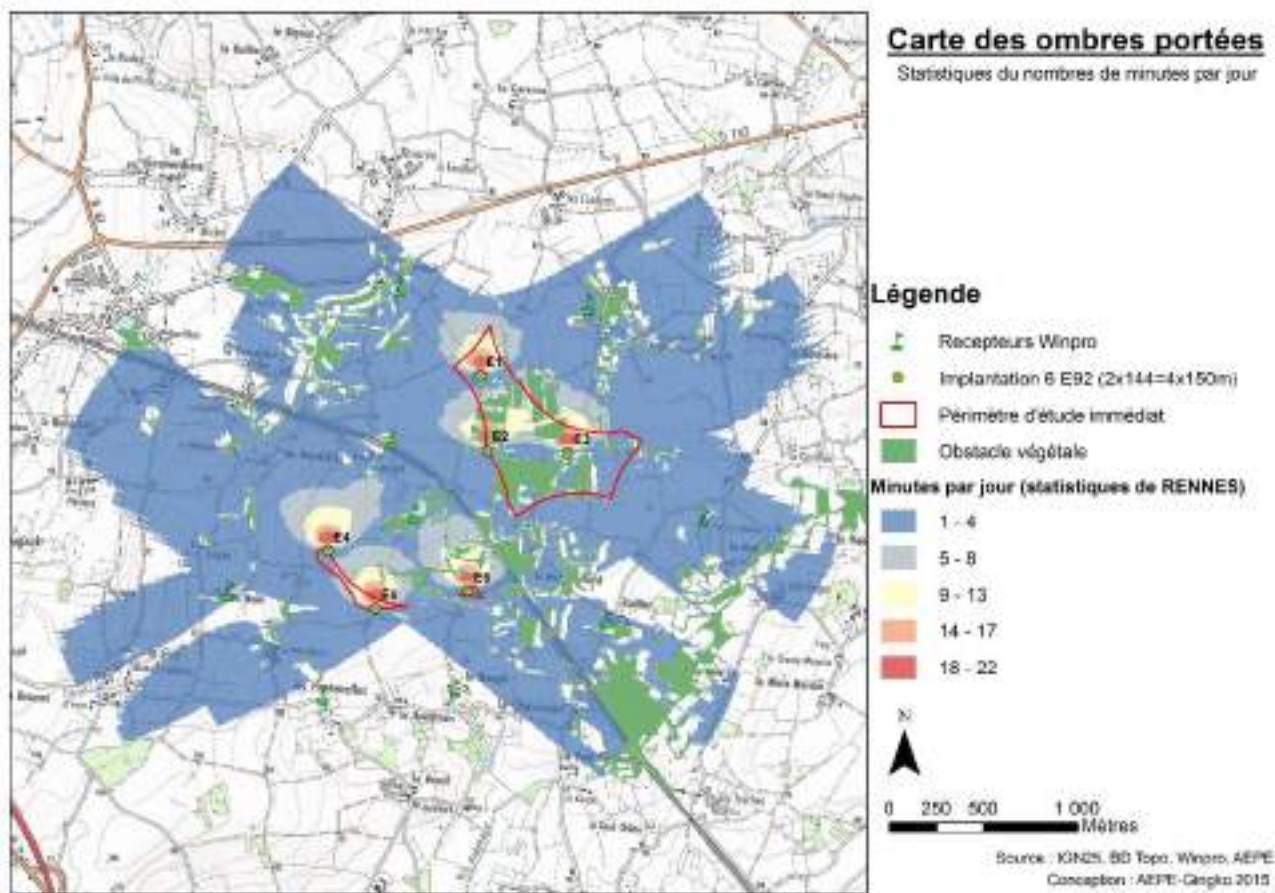


Carte 112 : La localisation des récepteurs de calculs d'ombre portée et de l'implantation du projet envisagé

IV.7.3 *Le calcul de la durée d'exposition à l'ombre portée au niveau des habitations*

La projection d'ombres des pales d'une éolienne est calculée pendant un laps de temps défini sur un endroit géographique donné. Ce mouvement peut entraîner une interruption périodique de la lumière du soleil qui peut être perçue par les habitants les plus proches. Ce phénomène d'ombre portée n'est perceptible que lorsque le soleil est bas et le ciel dégagé et que rien ne vient masquer les habitations (masque végétal, etc.). Leur fréquence d'apparition reste néanmoins faible dans la mesure où la vitesse de rotation des éoliennes de forte puissance est peu élevée (entre 6 à 12 tours par minute).

À l'aide du logiciel spécialisé (WindPro), les ombres projetées ont été évaluées en tenant compte de l'orientation des vents et du taux d'ensoleillement moyen relevé à Rennes. Le logiciel prend en compte dans ses calculs la topographie du site, la distance entre les éoliennes et les habitations et/ou immeubles de bureaux, le type d'éoliennes et le fuseau horaire. Pour la présente étude, il prend également en compte la végétation et le bâti.



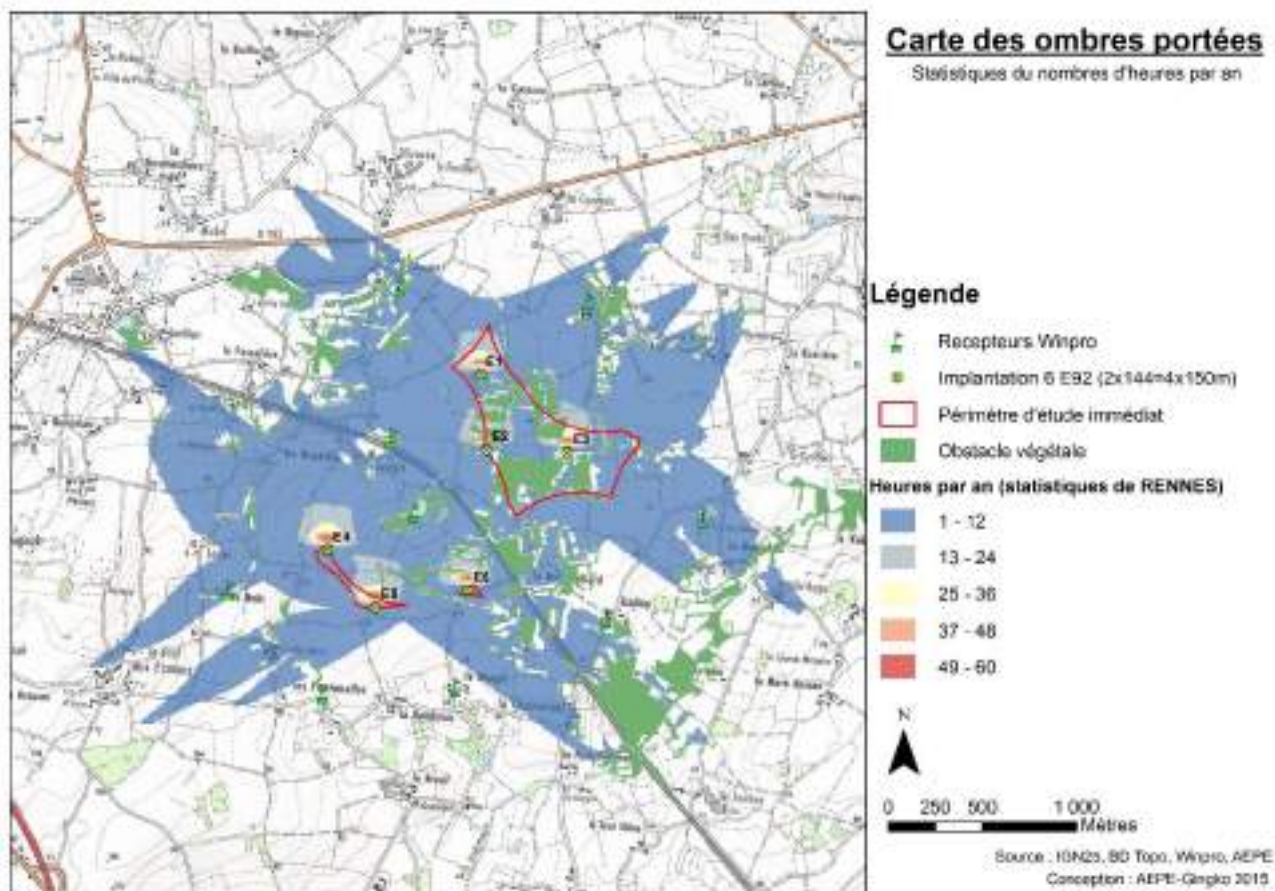
Carte 113 : Le nombre de minutes d'apparition des ombres portées par jour, selon les statistiques d'ensoleillement à Rennes

Ainsi, compte tenu de la climatologie du secteur, la durée moyenne de projection des ombres des éoliennes sur les habitations riveraines du parc éolien Biterne Sud sera, dans tous les cas, inférieure à 3,3 heures d'ombre par an et 30 minutes par jour, comme indiqué sur les cartes jointes et dans le tableau suivant.

Lieu	Nombre d'heures d'apparition des ombres portées par an	Durée quotidienne maximale d'exposition (en minutes)
Lessart (A)	0,00	0,00
Lessart (B)	0,00	0,00
Crinhouët (C)	3,20	28,20
Biterne (D)	1,26	19,20
La Hunnelais (E)	0,11	10,20
Guillier (F)	0,16	17,40
Le Monglé (G)	0,00	0,00
Les Fontenelles (H)	0,00	0,00
Les Noës (I)	2,21	23,40

La liste des habitations correspond aux lieux des mesures acoustiques

Tableau 82 : Le nombre d'heure par an et de minutes par jour d'ombre au niveau des habitations



Carte 114 : Les ombres portées pour 6 éoliennes E-92 par an, selon les statistiques d'ensoleillement à Rennes

Situé au nord-ouest de l'éolienne la plus proche (E1), le lieu-dit Crinhouët est le plus exposé à l'effet d'ombre portée ; toutefois, son exposition n'excède pas 3,2 h/an et 28,2 mn/jour, dans le pire des cas.

Synthèse : dans le cas du projet de parc éolien Biterne Sud, les périodes pendant lesquelles le phénomène apparaît sont courtes. Ce sont les habitations les plus proches qui subissent ce phénomène, notamment lorsqu'elles sont situées au nord-ouest des éoliennes.

Pour autant, la distance d'éloignement suffisante entre les éoliennes et les habitations les plus proches (au moins 500 mètres) permet d'assurer que les ombres portées seront bien trop diffuses, de sorte à n'engendrer aucun risque sanitaire pour les riverains.

Les mesures d'évitement

Afin d'éviter le mieux possible la gêne liée au phénomène d'ombre portée pour les riverains, les éoliennes ont été positionnées aussi loin que possible des habitations et zones urbanisables et à plus de 500 m de celles-ci. En passant d'un projet initial de 7 éoliennes à une solution retenue à 6 éoliennes, une partie de la gêne potentielle est évitée.

Les mesures de réduction

Au regard des mesures d'évitement retenues, aucune gêne liée à l'ombre portée ne devrait impacter les riverains. Aucune mesure de réduction n'est prévue.

Les effets résiduels et les mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue.

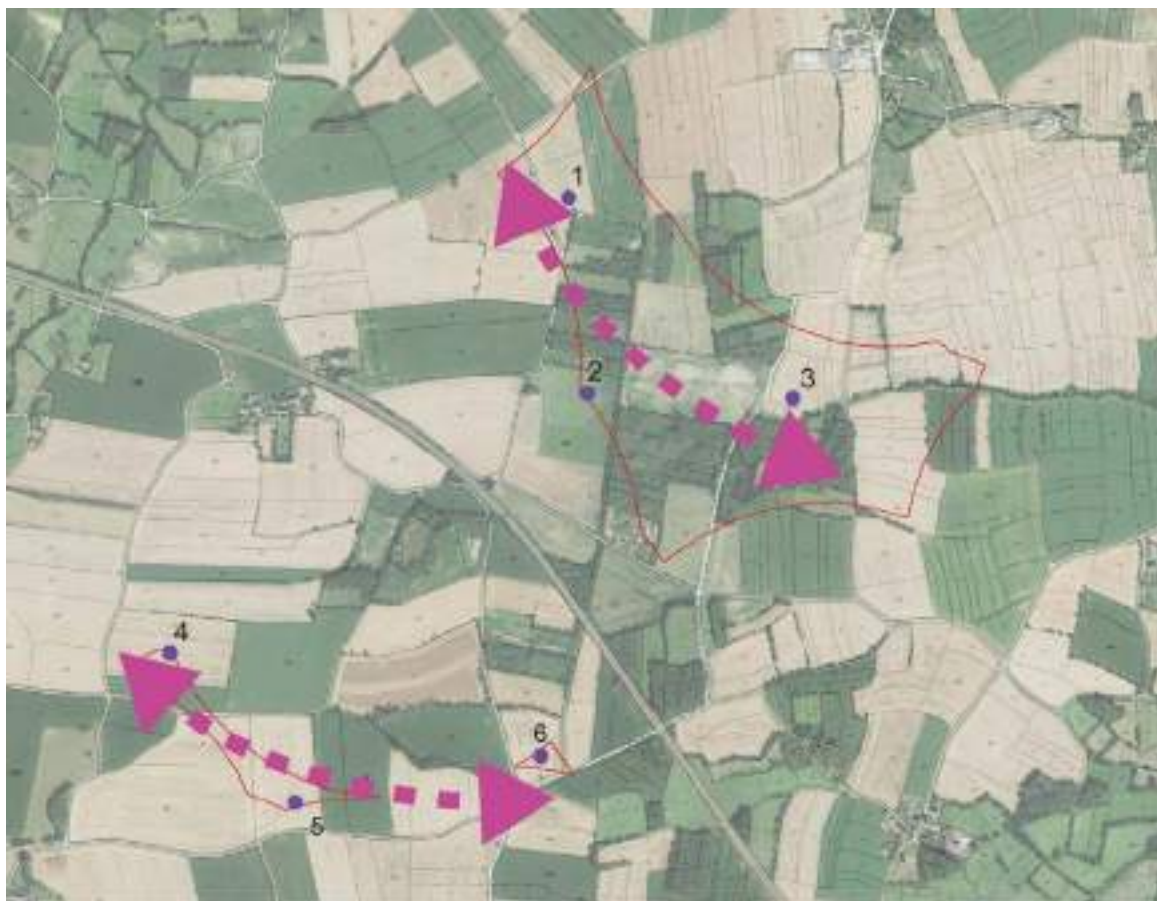
V- Les effets sur le paysage et le patrimoine culturel

V.1 Les réponses aux recommandations

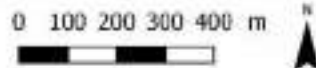
V.1.1 L'implantation

La recommandation paysagère : Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées **nord-ouest/sud-est**, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des infrastructures routières et du contexte éolien.

Comme l'illustre la Carte 115, l'implantation des éoliennes respecte les deux courbes globalement implantées nord-ouest/sud-est.



Source : BD IGN ORTHO, cadastre
Réalisation : AEPE Gingko 2016



Carte 115 : L'orientation des éoliennes à l'échelle du périmètre immédiat

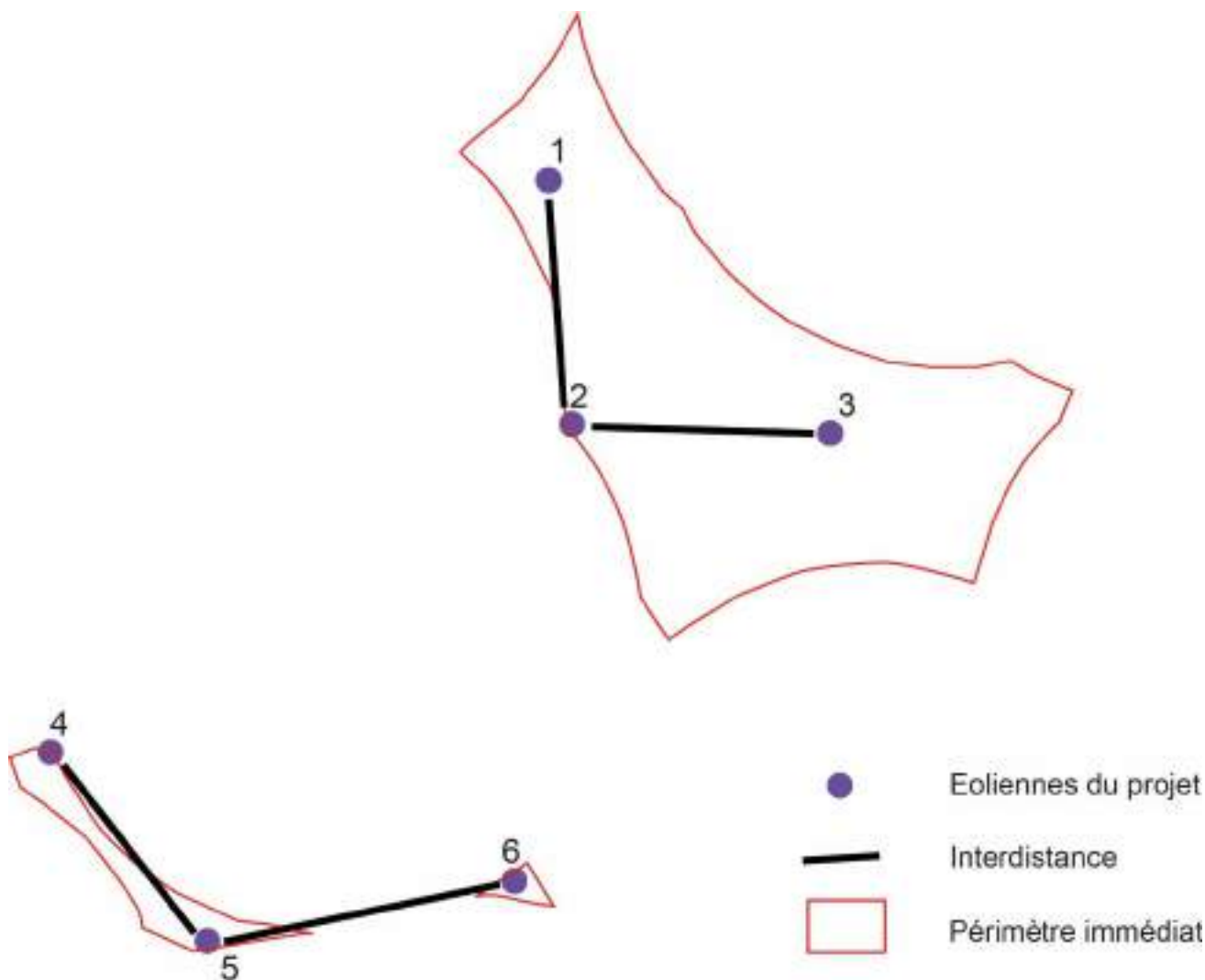
V.1.1.1 La lisibilité du parc éolien dans le paysage

Les recommandations paysagères : S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes) ; Encourager la recherche d'une **interdistance homogène** entre les différentes éoliennes.

Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des **lignes** aussi **parallèles** que possible.

Comme l'illustre la Carte 116 et la Figure 37, la recherche d'interdistance homogène entre les deux groupes d'éoliennes est relativement effective, sauf entre E5 et E6 (différence supérieure de 100m). Cette différence est perceptible principalement sur les photomontage N°1 et N°20, alors que les photomontages N°2, N°4 et N°14 permettent d'illustrer que cette interdistance n'est pas visible. Cette plus grande distance entre E5 et E6 est donc, dans la grande majorité des cas, acceptable d'un point de vue paysager.

L'implantation des deux groupes de trois éoliennes suit de façon générale la même orientation.



Carte 116 : Interdistance entre les éoliennes du projet

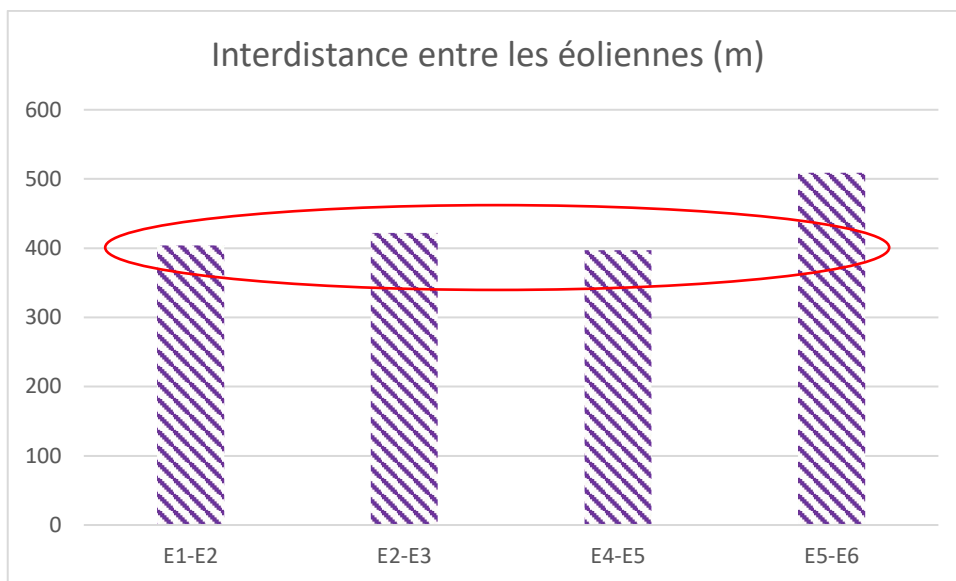


Figure 37 : Les mesures des interdistances entre les éoliennes

V.1.1.2 La cohérence avec la topographie locale

La recommandation paysagère : S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.

Comme l'illustre la Figure 36, les éoliennes sont positionnées à des altitudes différentes (de 65 à 86 m). L'adaptation des hauteurs des mâts, liée en premier lieu à la présence d'un plafond aérien, a également pour effet d'homogénéiser le résultat final. Les altimétries des nacelles et des bouts de pales sont donc globalement similaires.

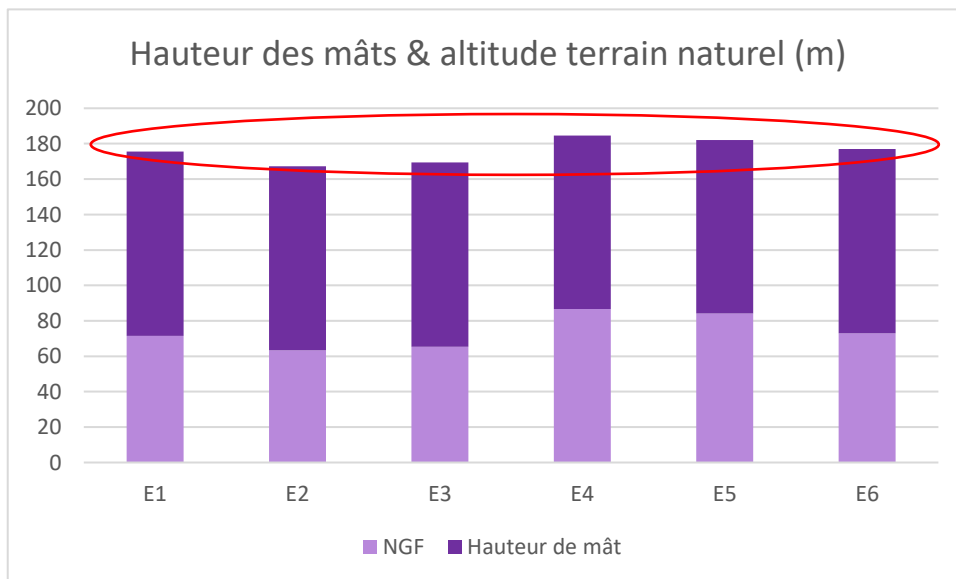


Figure 38 : La hauteur des mâts des éoliennes avec la topographie locale

V.1.1.3 La préservation des structures végétales en place

La recommandation paysagère : Préserver / Renforcer les **motifs arborés existants** (**haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat**).

Comme l'illustre la Carte 117 ci-dessous, l'implantation des éoliennes préserve la végétation présente dans le périmètre immédiat.



Source : BD IGN ORTHO, BD TOPO, cadastre
Réalisation : AEPE Gingko 2016

0 100 200 300 400 m



- Périmètre immédiat
- Eoliennes du projet
- Espaces boisés classés au PLU
- Végétation (haie et boisement)

Carte 117 : La végétation à l'échelle du périmètre immédiat

V.1.1.4 La capacité du paysage à accueillir le parc éolien projeté

La recommandation paysagère : Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat.

Les photomontages N°3, N°14, N°16, N°20, N°23 et N°25 illustrent les phénomènes ponctuellement observés de contraste d'échelle, voire parfois d'écrasement, qu'induisent les éoliennes dans le paysage. Pour autant, il s'agit d'effets localisés que l'on retrouve uniquement sur les abords du périmètre immédiat, au niveau des points dégagés. Au-delà d'un ou deux kilomètres, la taille apparente des éoliennes diminue significativement et celles-ci n'engendrent plus de rupture d'échelle. Ces effets sont par conséquent considérés comme acceptables.

V.1.1.5 La prise en compte des enjeux et des sensibilités paysagères

Les recommandations paysagères : Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projetée et son impact sur les zones à enjeux potentiellement sensibles identifiés dans l'état initial (bourgs, hameaux proches, axes de communication...) et vérifier son acceptabilité : Y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc.

Etudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD 793. Etudier les vues depuis le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour.

Les réponses à ces recommandations paysagères sont détaillées dans les parties suivantes V.5.2 Les impacts sur lieux de vie et d'habitat et V.5.3 Les impacts sur les axes de communication.

V.1.1.6 La prise en compte des enjeux et des sensibilités patrimoniales

Les recommandations patrimoniales : Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc ? Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.

Les réponses à ces recommandations patrimoniales sont détaillées dans la partie suivante : V.6 Les impacts sur le patrimoine.

V.1.1.7 La prise en compte de la problématique des effets cumulés

La recommandation paysagère : Analyser les effets cumulés du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés (existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale).

Les réponses à cette recommandation paysagère sont détaillées dans la partie suivante : V.7 L'analyse des effets cumulés avec les autres projets connus.

V.2 L'analyse globale de la visibilité du parc éolien

Plus on s'éloigne du parc éolien, plus la probabilité de voir l'ensemble du parc est importante. Plus on se rapproche, plus l'impact visuel est important mais il est souvent limité, par le relief ou la végétation, à la vue d'une ou deux éoliennes.

Ainsi, le projet doit définir le meilleur parti d'aménagement en fonction des caractéristiques du lieu étudié pour **contribuer à son acceptabilité et à son acceptation**.

Les principales interrogations sont liées à la perception visuelle des éoliennes qui conditionne 80 % du ressenti global. L'impact visuel est généralement considéré comme la part prise par l'objet dans la scène perçue : c'est la taille apparente.

La taille apparente

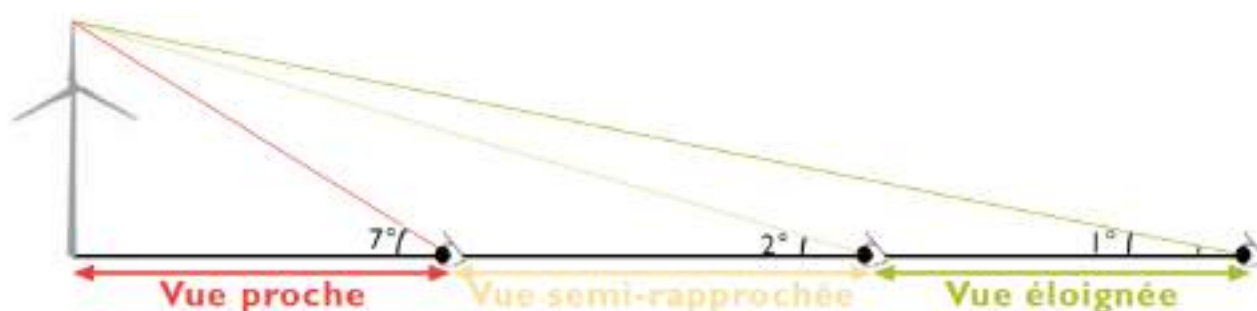
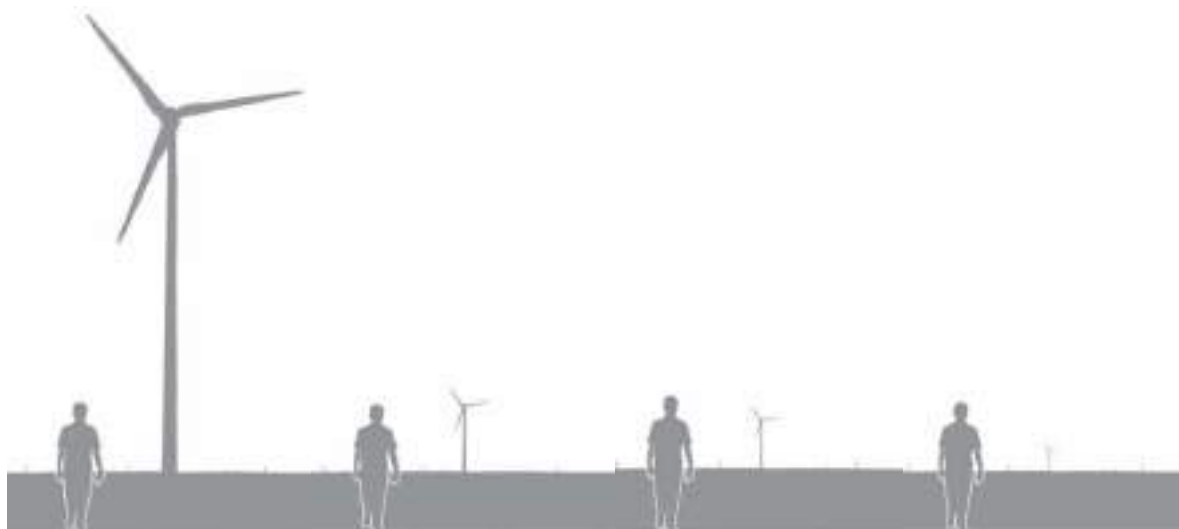


Figure 39 : La notion de « taille apparente » pour évaluer l'impact visuel du parc éolien

Il est généralement considéré trois classes de taille apparente :

- la vue proche : l'objet a une forte prégnance visuelle ;
- la vue semi-rapprochée : l'objet prend une place notable dans le paysage ;
- la vue éloignée : l'objet est insignifiant dans le paysage.



Éolienne à 400 m

Éolienne à 1 000 m

Éolienne à 3 500 m

Éolienne à 7 000 m

Figure 40 : L'illustration de l'évolution de la perception visuelle d'une éolienne en fonction de l'éloignement de l'observateur par rapport à celle-ci

V.3 La réalisation de cartes de visibilité

Une des principales problématiques paysagères d'un projet de parc éolien est de déterminer depuis quels points il sera visible, comment il sera perçu, etc. Plusieurs outils existent à cet effet, dont notamment les cartes présentant les « zones d'inter-visibilité ».

La zone d'« inter-visibilité » est la portion de l'aire d'étude depuis laquelle le parc éolien sera théoriquement visible. L'analyse préalable des zones d'« inter-visibilité » permet de faire un premier tri parmi les points de vue possibles en excluant certains points de vue (éoliennes invisibles) ou au contraire en alertant sur des visibilités très lointaines qui ne sont pas soupçonnées au premier abord.

(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010.)

La méthodologie pour la réalisation des cartes de visibilité

La visibilité du parc éolien est calculée à partir d'une analyse spatiale qui tient compte :

- de la topographie ;
- des masques visuels constitués par les grands espaces boisés (hauteur affectée aux boisements CORINE Land Cover = 15 m) ;
- des principales zones urbanisées (hauteur affectée aux zones urbanisées CORINE Land Cover = 7 m) ;
- de l'implantation des éoliennes et de leur hauteur (ici avec des éoliennes E92 composées des mâts de 103,90 m ou 98,38 m, soit une hauteur totale de 149,9 m ou de 144,38 m).

Ce calcul aboutit à deux cartes. La carte des zones d'influence visuelle (ZIV) à hauteur de moyeu, où les zones qui tendent vers le violet foncé indiquent les endroits où plus de 3 moyeux sont visibles ; et où les zones qui tendent vers le bleu clair montrent les endroits où moins de 3 moyeux sont visibles.

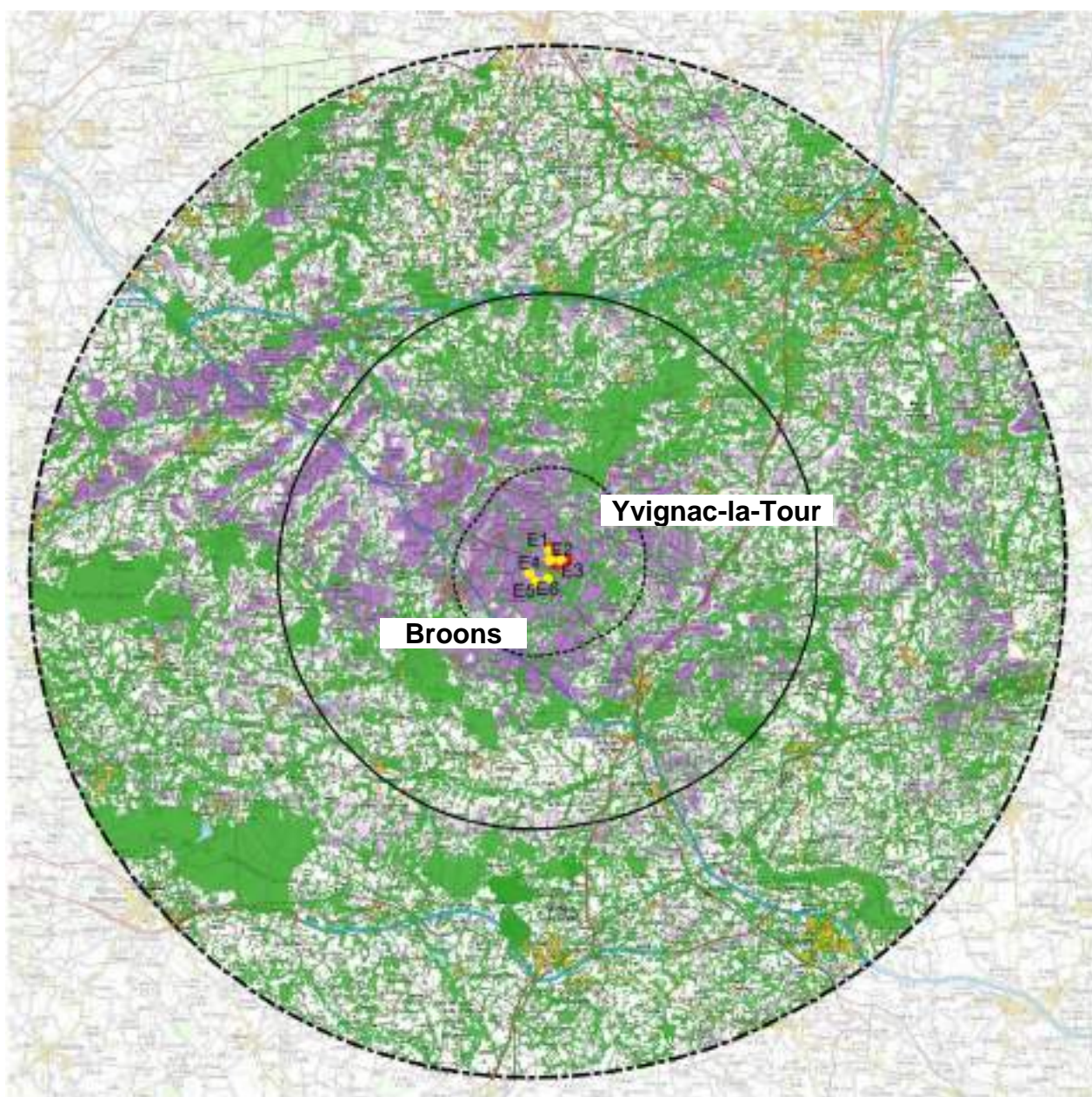
Puis, la carte de zones d'influence visuelle (ZIV) à hauteur des pales indique en violet foncé les zones où plusieurs pales d'éoliennes sont visibles, et en bleu clair les zones où au moins une pale d'éolienne est visible. Ces résultats peuvent être étudiés à différentes échelles (Cf. Carte 118 pour le périmètre éloigné, Carte 119 pour le périmètre intermédiaire).

En revanche, **ce calcul ne prend pas en compte les masques secondaires constitués par les haies ou le bâti isolé** : les zones de visibilité calculées de cette façon sont donc surestimées. Il s'agit d'un **résultat maximaliste**.

En effet, les haies et petits boisements bocagers peuvent jouer un rôle important d'écran visuel, notamment en fonction de la position de l'éolienne par rapport à l'observateur.

Les cartes de visibilité mettent en évidence le fait que les perceptions du parc éolien projeté seront relativement rares au-delà de 10 km ; en partie filtrées par les différentes altitudes à l'intérieur du périmètre intermédiaire et assez franches à l'échelle du périmètre rapproché.

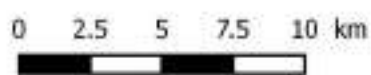
Une étude détaillée des visibilités depuis les zones à enjeux, identifiées dans l'état initial, est présentée dans la suite du dossier. Des photomontages permettent de fournir des éléments d'analyse objectifs concernant la perception des aérogénérateurs depuis les points présentant le plus d'enjeux. Ces visuels permettent de nuancer l'impact visuel réel du projet de parc éolien Biterne Sud.



Légende

- Périimètre éloigné 20km
- Périimètre intermédiaire 10km
- Périimètre rapproché 3km

- Périimètre immédiat
- Variante retenue
- Végétation



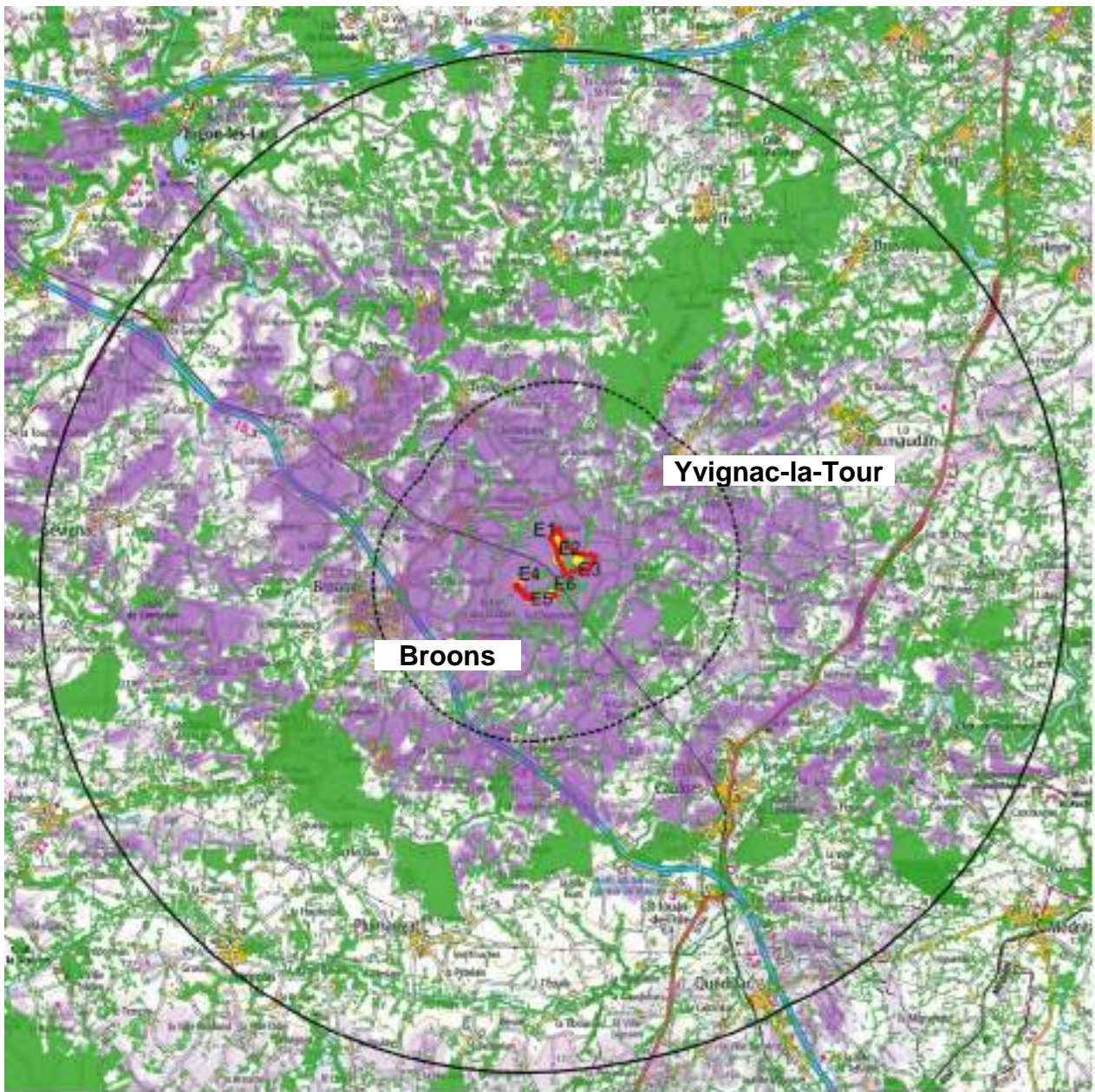
Zones de visibilité

- Au moins une éolienne visible en totalité
- Au moins une nacelle visible
- Au moins un bout de pale visible
- Aucune éolienne visible

Source : IGN SCAN 100, SOeS Corine Land Cover 2006 – Réalisation AEPE GINGKO

Carte 118 : Les zones d'influence visuelle à l'échelle du périmètre éloigné

Remarque : Les résultats obtenus pour le calcul des zones d'influence visuelle sont maximalistes car tous les obstacles ne sont pas pris en compte dans cette modélisation (haies, petits bosquets, bâti isolé, ...).



Légende

- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat
- Variante retenue
- Végétation

1 0 1 2 3 4 km



Zones de visibilité

- Au moins une éolienne visible en totalité
- Au moins une nacelle visible
- Au moins un bout de pale visible
- Aucune éolienne visible

Source : IGN SCAN 100, SOeS Corine Land Cover 2006 – Réalisation AEPE GINGKO

Carte 119 : Les zones d'influence visuelle à l'échelle du périmètre intermédiaire

Remarque : Les résultats obtenus pour le calcul des zones d'influence visuelle sont maximalistes car tous les obstacles ne sont pas pris en compte dans cette modélisation (haies, petits bosquets, bâti isolé, ...).

V.4 La localisation des photomontages

L'analyse paysagère et patrimoniale a permis de cibler et de hiérarchiser les principaux enjeux liés au projet. En se basant sur ces éléments, ainsi que sur la carte des zones d'influence visuelle théorique (Cf. partie sur la réalisation des cartes de visibilité pour plus de détails), le positionnement des photomontages est défini. Ces derniers ont pour objectif de permettre de mesurer l'impact du projet. Leur localisation peut être justifiée par des enjeux liés aux axes de communication, aux lieux de vie et /ou au patrimoine, aux effets cumulatifs ou cumulés (vis-à-vis des autres parcs éoliens – existants ou projetés – par exemple), etc.

Les cartes ci-après permettent de localiser, aux différentes échelles étudiées (périmètres rapproché, intermédiaire et éloigné), les emplacements retenus pour la réalisation de photomontages.

Ces photomontages figurent en annexe à l'étude paysagère dans le document intitulé « *Cahier de photomontages* ». Ce choix a été retenu pour utiliser un format (A3 orientation paysage) susceptible de mieux rendre compte, avec réalisme, de l'impact du projet. Le lecteur est donc invité à s'y reporter lorsque le texte fait référence au photomontage n°X (X étant le numéro du photomontage considéré).

Ils constituent un outil permettant de comparer les variantes mais aussi d'évaluer l'impact sur les différentes composantes du paysage, ainsi que sur les éléments patrimoniaux potentiellement sensibles.

L'implantation d'éoliennes dans le paysage contribue à l'évolution des paysages et à l'apparition de territoires aux caractéristiques nouvelles. Le *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens* établit une distinction entre :

- les **paysages avec éoliennes** : il s'agit de territoires dans lesquels les éoliennes constituent un ensemble d'éléments de paysage dont l'implantation n'en modifie pas fondamentalement les qualités paysagères ;
- les **paysages éoliens** : ils correspondent à des territoires dans lesquels les éoliennes en viennent à devenir les éléments de paysage prépondérants, le faisant ainsi évoluer vers de nouvelles spécificités et qualités paysagères.

(Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010)

L'état initial a mis en évidence le fait que le motif éolien était aujourd'hui déjà perceptible dans le paysage, mais de façon ponctuelle seulement, au gré des déplacements. Le secteur concerné par le projet de parc éolien Biterne Sud se trouve être dans le cas de « **paysages avec éoliennes** » puisqu'il s'agit d'une composante certes marquante, mais pas prépondérante du paysage.

Un projet éolien amène une transformation partielle, et temporaire, des paysages. L'analyse de l'impact a donc pour objectif de vérifier l'acceptabilité du projet au regard des enjeux et de son effet sur les composantes paysagères et patrimoniales – autrement dit à évaluer la capacité du territoire à accueillir des aérogénérateurs – et non de démontrer qu'il n'y a pas d'impact ; puisque de toute façon les éoliennes, du fait de leurs dimensions souvent monumentales, seront nécessairement perceptibles dans le paysage. Dans ce sens, le *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens* précise que :

« (...) la meilleure position à adopter est celle qui se donne pour objectif la réussite d'un aménagement des paysages, et moins celle de la conservation et de la protection des paysages (au sens classique du terme) vis-à-vis de l'éolien. En effet, la taille importante des éoliennes rend illusoire toute tentative de dissimuler des parcs éoliens dans les paysages. Il s'agit donc d'engager des "actions présentant un caractère prospectif particulièrement affirmé visant la mise en valeur, la restauration et la création de paysage", comme y invite la Convention Européenne du Paysage. ».

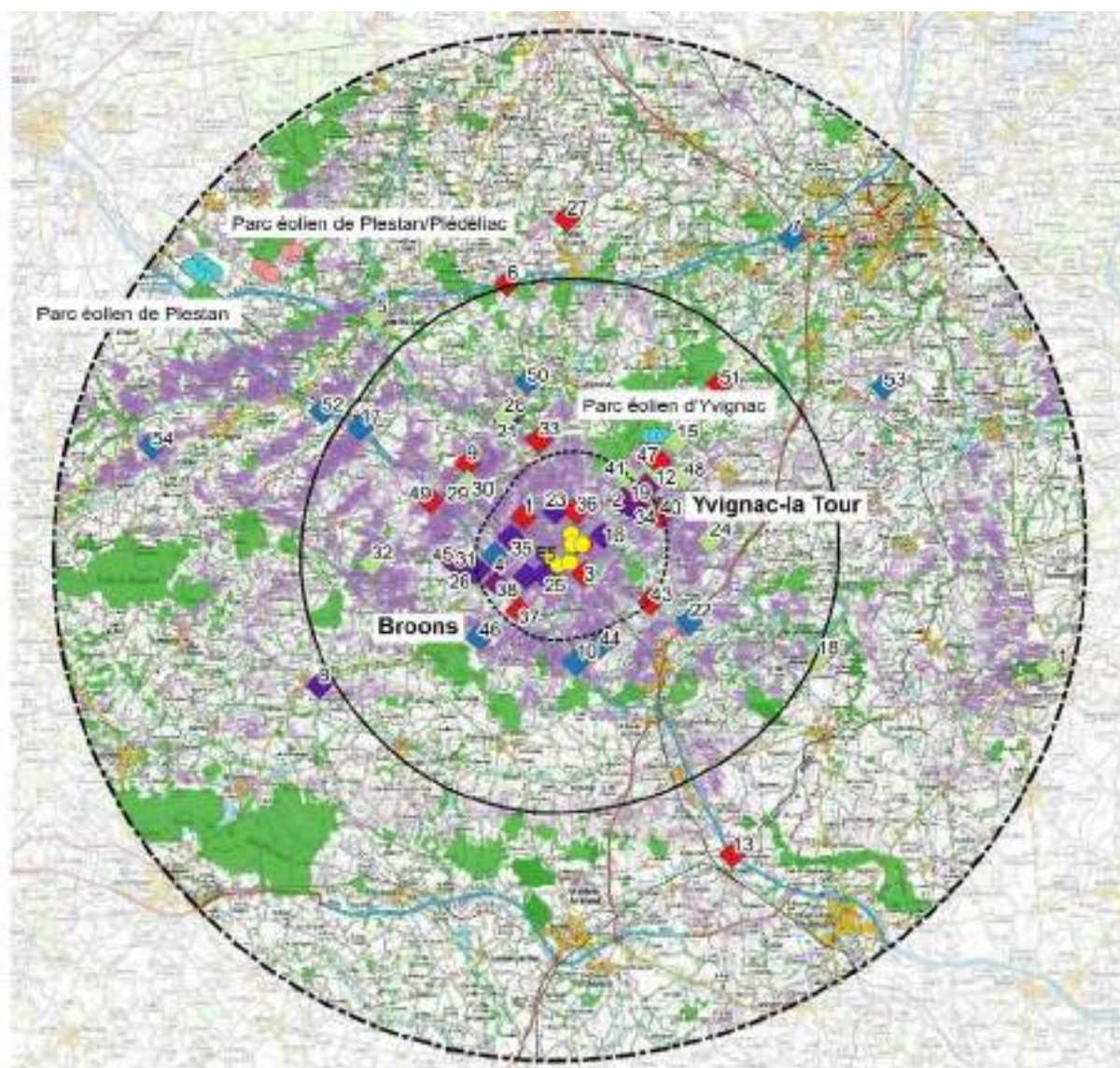
(Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010)

Une dimension essentielle des projets éoliens réside dans leur caractère éphémère (ils restent généralement en place une vingtaine d'années). **L'impact sur le paysage occasionné par les éoliennes est donc par principe temporaire et réversible.** À l'issue de l'exploitation, le démantèlement des aérogénérateurs permet de revenir au paysage initial.

Pour mesurer l'impact du parc éolien projeté, deux facteurs rentrent en ligne de compte : la visibilité du parc éolien et la sensibilité paysagère du lieu considéré.

- La visibilité du parc éolien dépend des caractéristiques du paysage (relief, occupation du sol, éléments de la végétation) qui déterminent les ouvertures et fermetures visuelles du paysage.
- La sensibilité paysagère d'un lieu est évaluée en fonction de son intérêt culturel, touristique, de sa fréquentation (lieux de vie, axe de circulation).

La notion de co-visibilité doit également être traitée pour vérifier l'acceptabilité de la perception du projet de parc éolien simultanément à celle de repères paysagers reconnus socialement et culturellement (monuments historiques par exemple).



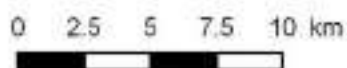
Légende

- Périmètre éloigné 20km
- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat
- 6 éoliennes
- Végétation

- Point de photomontage**
- ◆ infrastructure
 - ◆ effets cumulés et cumulatifs
 - ◆ lieu de vie
 - ◆ patrimoine

- Autres parcs éoliens**
- Eoliennes construites
 - Eolienne en instruction

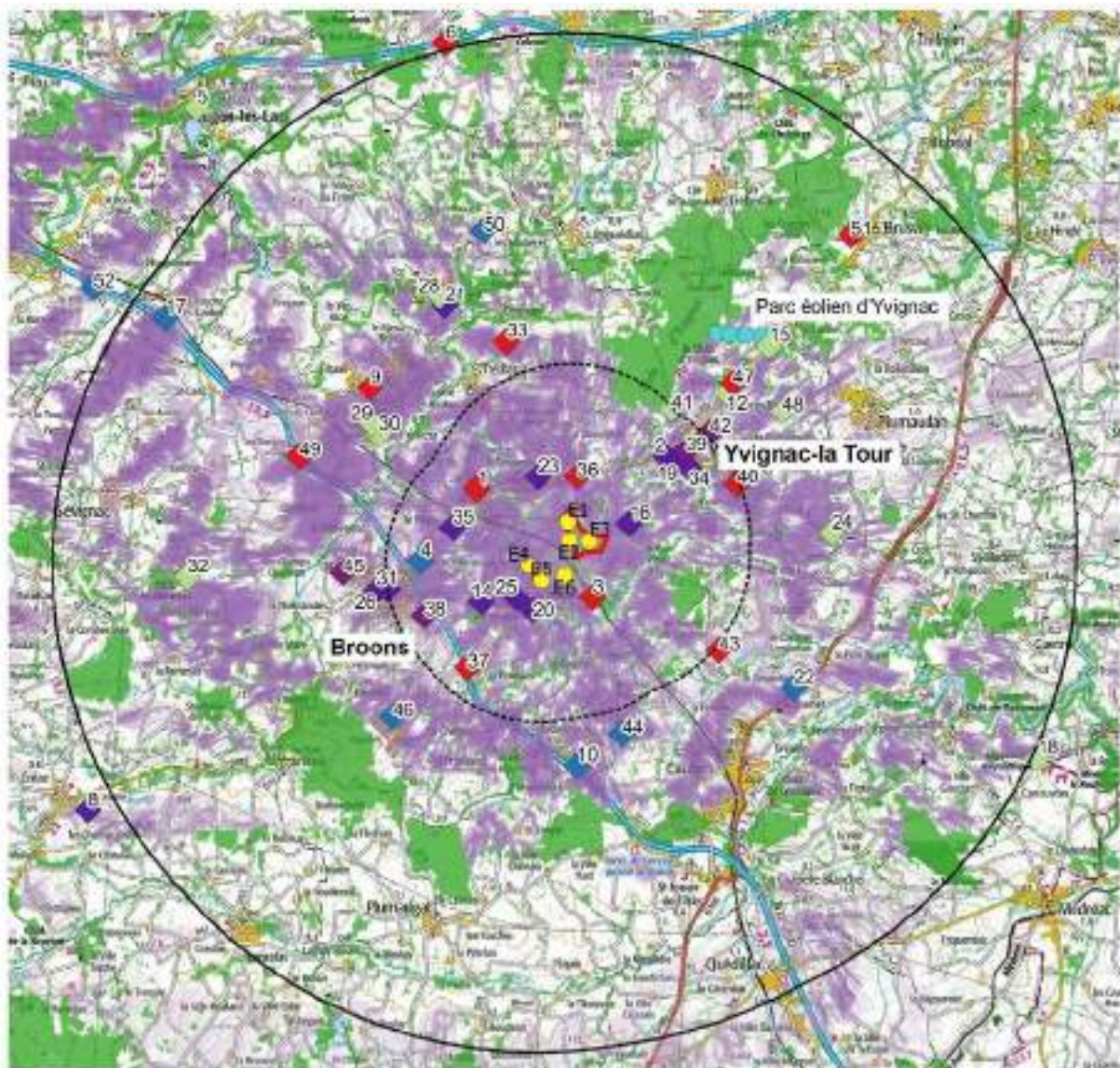
- Visibilité du parc éolien**
- ☐ Visibilité de l'éolienne à 2 m de hauteur
 - ☐ Visibilité de l'éolienne à hauteur de moyeu
 - ☐ Visibilité de l'éolienne à hauteur de pale



Sources : IGN SCAN 100, Corine Land Cover 2006 – Réalisation : AEPE GINGKO 2015

Source : IGN SCAN 25, SOeS Corine Land Cover 2006 – Réalisation AEPE GINGKO

Carte 120 : La localisation des photomontages à l'échelle du périmètre éloigné



Légende

- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat
- 6 éoliennes
- Végétation

Point de photomontage

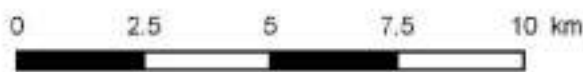
- ◆ infrastructure
- ◆ effets cumulés et cumulatifs
- ◆ lieu de vie
- ◆ patrimoine

Autres parcs éoliens

- Eoliennes construites
- Eoliennes en instruction

Visibilité du parc éolien

- Visibilité de l'éolienne à 2 m de hauteur
- Visibilité de l'éolienne à hauteur de moyeu
- Visibilité de l'éolienne à hauteur de pale



Sources : IGN SCAN 100, Corine Land Cover 2006 – Réalisation : AEPE GINGKO 2016

Source : IGN SCAN 25, SOeS Corine Land Cover 2006 – Réalisation AEPE GINGKO

Carte 121 : La localisation des photomontages à l'échelle du périmètre intermédiaire

V.5 Les impacts du projet sur le paysage

Plusieurs mesures paysagères ont été mises en place pour réduire au maximum l'impact paysager du futur parc éolien Biterne Sud, en s'appuyant sur les recommandations formulées dans l'état initial paysager et patrimonial. Ces mesures sont présentées dans la suite du document, dans la partie « IV.8 Les mesures ». L'analyse de l'impact paysager et patrimonial du projet, présentée ci-après, se rapporte à l'impact résiduel de celui-ci (c'est-à-dire après mise en place des mesures d'évitement et de réduction).

V.5.1 Les impacts sur les unités paysagères

V.5.1.1 L'impact sur l'unité paysagère « le paysage cultivé à ragosses »

L'état initial a démontré que l'unité paysagère « le paysage cultivé à ragosses » se caractérise par des paysages ouverts à semi-ouverts, un bocage dégradé à ragosses, à dominante agricole, depuis lesquels le motif éolien est aujourd'hui déjà perceptible, notamment avec le parc d'Yvignac-la-Tour.

Le projet renforcera la présence du motif éolien dans ces paysages, sa prégnance ; en cohérence avec les tendances d'évolution du territoire. En effet, l'analyse relative au contexte éolien, ainsi que celle sur l'évolution des paysages montrent que le territoire étudié est amené à accueillir dans un futur relativement proche plusieurs parcs éoliens (Cf. Carte 51 notamment). L'implantation du parc malgré la séparation en deux groupes de trois aérogénérateurs reste lisible de façon linéaire, s'appuyant sur les lignes de forces du territoire, et propose une orientation cohérente avec le contexte paysager.

Les cartes de visibilité (Cf. Cartes 118 et 119) mettent en évidence le fait que le parc éolien Biterne Sud sera potentiellement visible depuis de nombreux points, mais souvent de façon partielle et / ou ponctuelle car les motifs arborés et anthropiques filtrent les vues, voire les occultent totalement (pour rappel : les cartes de visibilité sont maximalistes car elles ne prennent pas en compte tous les obstacles pouvant bloquer le regard : haies, bâti, etc.).

C'est essentiellement depuis les abords proches du périmètre rapproché que le projet sera perceptible et marquant dans le paysage. Certaines vues proches du périmètre rapproché seront marquées par un phénomène de rupture d'échelle (photomontages n°1, 3, 14, 16, 20, 25, 35). Au-delà de quelques centaines de mètres, même si les éoliennes seront ponctuellement toujours perceptibles, leur présence sera moins imposante : leur taille apparente, c'est-à-dire l'angle solide vertical qu'elles occupent dans le champ visuel, diminue avec l'éloignement (photomontages n°2, 4, 19, 24, 34 et les suivants).

D'une façon générale, il peut être considéré que le projet de parc éolien Biterne Sud a **un impact paysager moyen** sur l'unité paysagère « le paysage cultivé à ragosses », dans la mesure où il aura un impact fort sur les zones proches du périmètre immédiat, et plus faible dès lors que l'on s'éloigne de ce dernier. C'est un paysage de grandes cultures traversé par des infrastructures de transport structurantes (voie ferrée, RN12) et leurs zones industrielles et artisanales connexes (Coop de Broons), dans lequel la présence d'éoliennes pourrait permettre de valoriser les lignes de forces du paysage et rendre plus aisée la lecture de ce dernier.

V.5.1.2 L'impact sur l'unité paysagère « les vallées » : La Rance et La Rosette

Le futur parc éolien Biterne Sud ne sera pas, ou très rarement, visible depuis l'unité paysagère « des vallées ». En effet, le relief et la végétation qui accompagnent souvent les cours d'eau génèrent des paysages fermés et bloquent dans la plupart des cas les vues possibles sur le projet. Cette observation est confortée par la carte de localisation des photomontages n°97. Le photomontage n°5 illustrant le point de vue depuis l'étang de Jugon-les-Lacs illustre cette problématique. L'impact du projet sur l'unité paysagère des vallées est donc **considéré comme nul**.

V.5.1.3 L'impact sur les autres unités paysagères

Pour rappel, l'état initial a conclu que l'unité paysagère « Paysage de bocage dense sur collines » (située sur le massif de Hinglé-les-Granit et le massif du Mené) présentait une sensibilité faible vis-à-vis du projet. L'impact sur cette unité paysagère est donc considéré **comme faible à nul**.

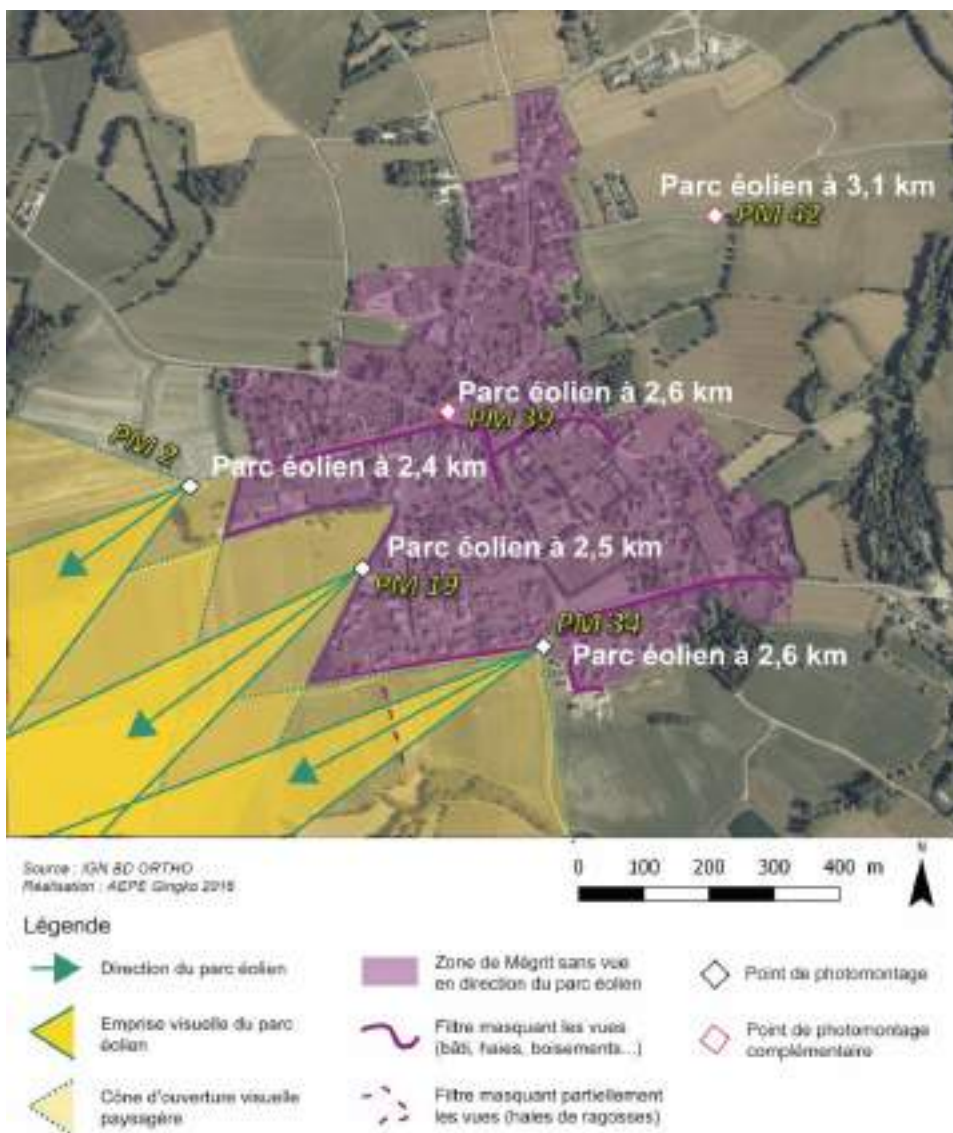
V.5.2 *Les impacts sur les lieux de vie et d'habitat*

V.5.2.1 Les impacts sur le bourg d'Yvignac-la-Tour

Le bourg d'Yvignac-la-tour se situe au nord du projet et en hauteur par rapport au site. Étant donné la proximité de ce dernier par rapport au périmètre immédiat ($\approx 2,5$ km), sa sensibilité paysagère est estimée comme moyenne à forte (Cf. état initial).

Les photomontages n°2, 19, 34 apportent des éléments d'analyse concernant l'impact paysager sur le bourg d'Yvignac-la-Tour. Le parc éolien projeté n'est pas perceptible depuis le cœur du bourg car masqué par la trame bâtie. Les éoliennes seront en revanche visibles depuis la sortie de bourg sud (via la RD793 notamment), comme en atteste le photomontage n°2 ; il s'agira de vues dans l'axe de la route. Le photomontage n°34 présente un parc éolien moins perceptible car vu de côté et partiellement masqué par la végétation. Le photomontage n°39 permet d'illustrer qu'il n'y a aucune visibilité du parc depuis le cœur du bourg (abords de l'église), et le photomontage n°42 qu'il n'y a aucune inter-visibilité entre la silhouette du bourg et le parc projeté au nord-est du bourg.

Comme l'illustre la carte suivante (Carte 122), le parc éolien projeté ne sera visible que depuis les quartiers au sud du bourg d'Yvignac-la-Tour, il peut être considéré que celui-ci représente un impact moyen sur ce lieu de vie et d'habitat.



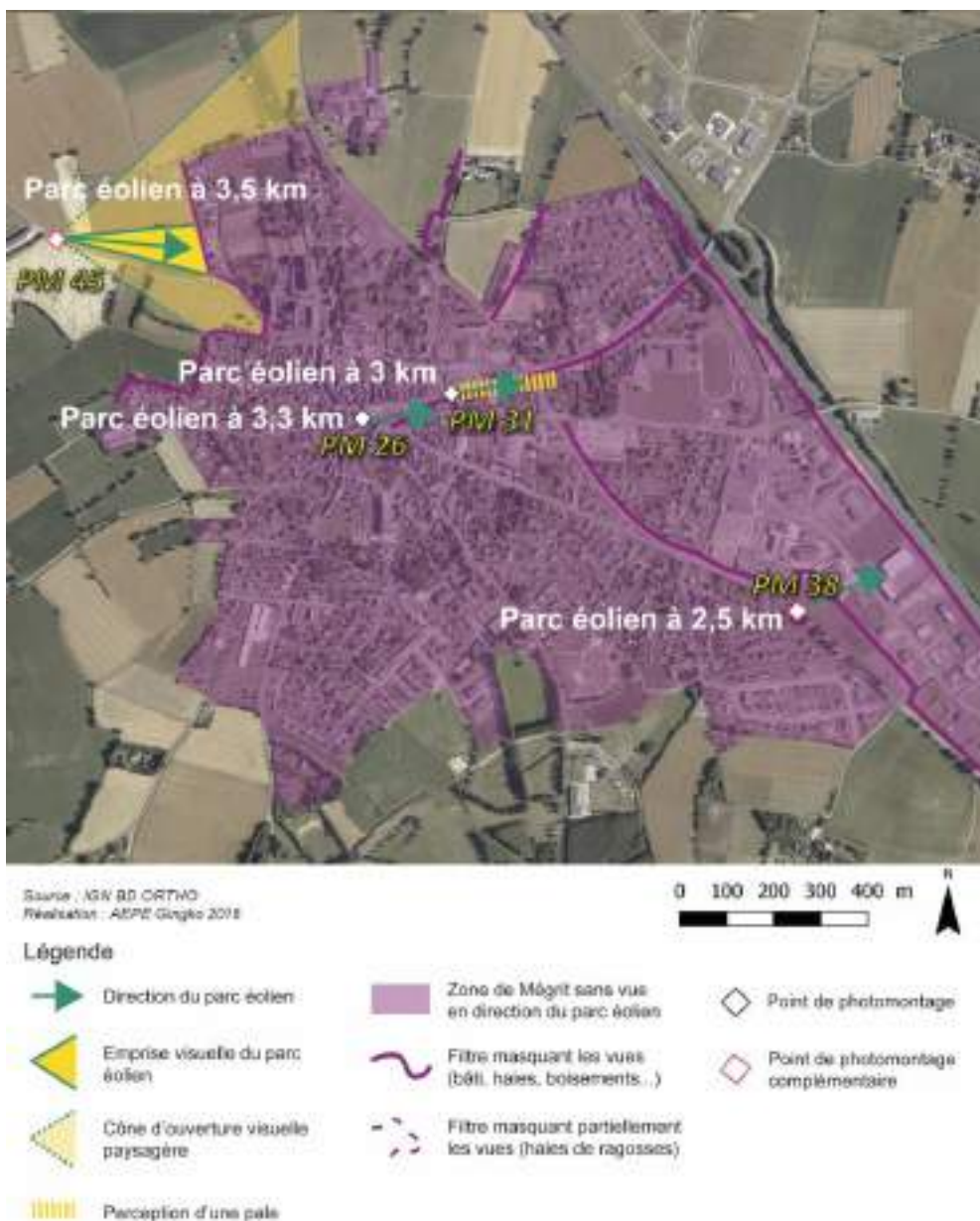
Carte 122 : Les perceptions du parc projeté depuis le bourg d'Yvignac-la-Tour

V.5.2.2 Les impacts sur le bourg de Broons

Le bourg de Broons se situe au sud du projet et en hauteur par rapport au site. Étant donné la proximité de ce dernier par rapport au périmètre immédiat (≈ 3 km), sa sensibilité paysagère est estimée comme moyenne (Cf. état initial).

Les photomontages n°26 et 31, apportent des éléments d'analyse concernant l'impact paysager sur le bourg de Broons. Le parc éolien projeté est peu perceptible depuis le cœur du bourg car masqué en grande partie par le relief et la trame bâtie (quelques bouts de pales apparents qui se devinent à peine). Le photomontage n°38, au niveau du lotissement de la Noë Derval, présente des vues anecdotiques du parc projeté puisque l'on perçoit seulement les bouts de pales de 2 aérogénérateurs. À l'ouest, en arrivant sur Broons depuis la RD25, le photomontage n°45 permet d'appréhender la perception de quatre aérogénérateurs sur six. Encore une fois, les éoliennes visibles sont globalement masquées par la végétation et le bâti, puisque l'on devine seulement les bouts de pales.

Comme l'illustre la Carte 123, le parc éolien projeté est très peu visible depuis le bourg de Broons, il peut être considéré que celui-ci représente **un impact faible à nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.

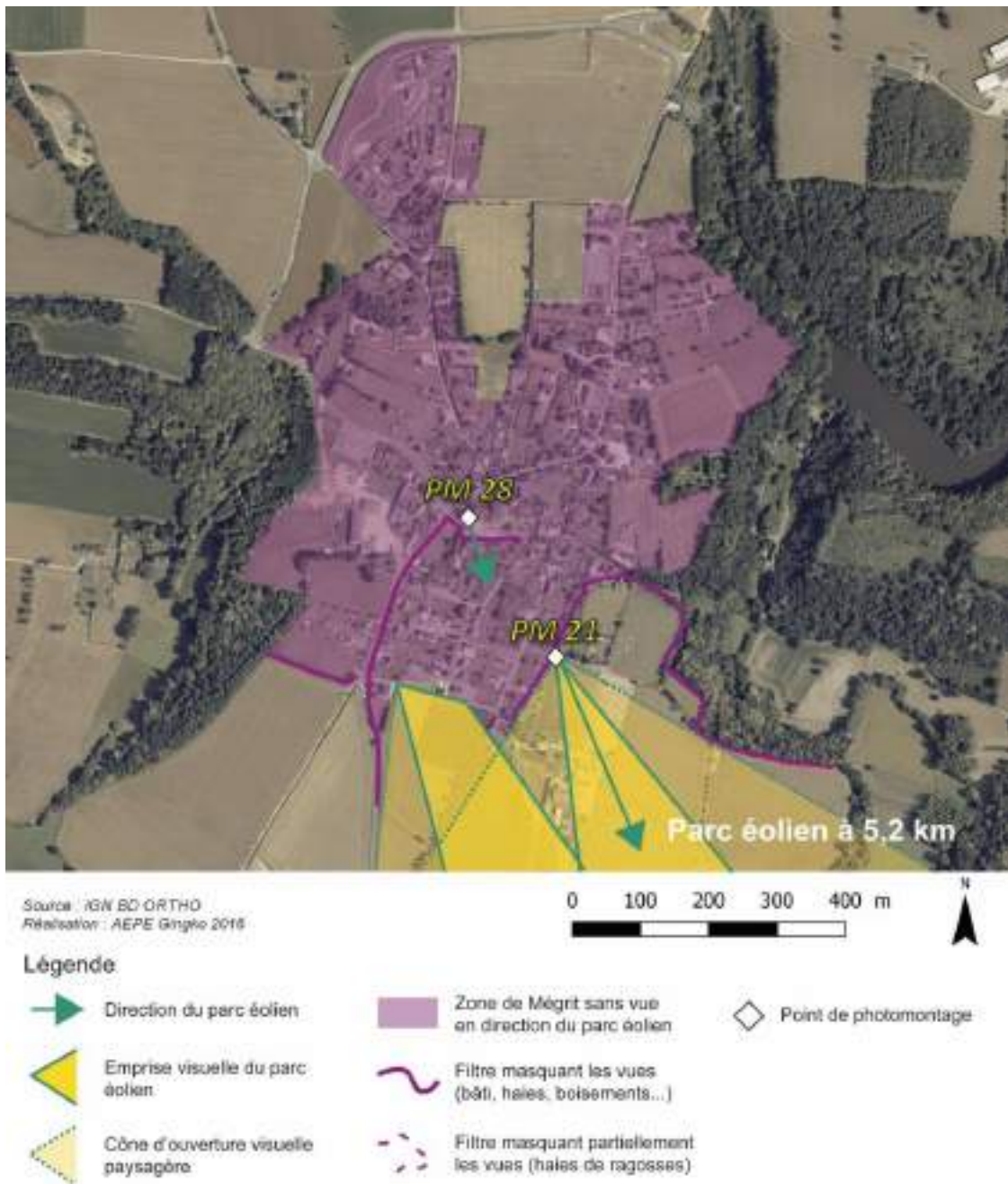


Carte 123 : Les perceptions du parc projeté depuis le bourg de Broons

V.5.2.3 Les impacts sur les bourgs éloignés : Mégrit, Trémear, Éréac, Bécherel

Le bourg de **Mégrit** est situé au nord-ouest du site de projet et à environ 5 km. Sa sensibilité paysagère est estimée comme moyenne dans l'état initial. Les photomontages n°21 et 28, localisés sur la Carte 124, illustrent un parc éolien peu visible ou entièrement masqué par le relief et la trame bâtie (n°28).

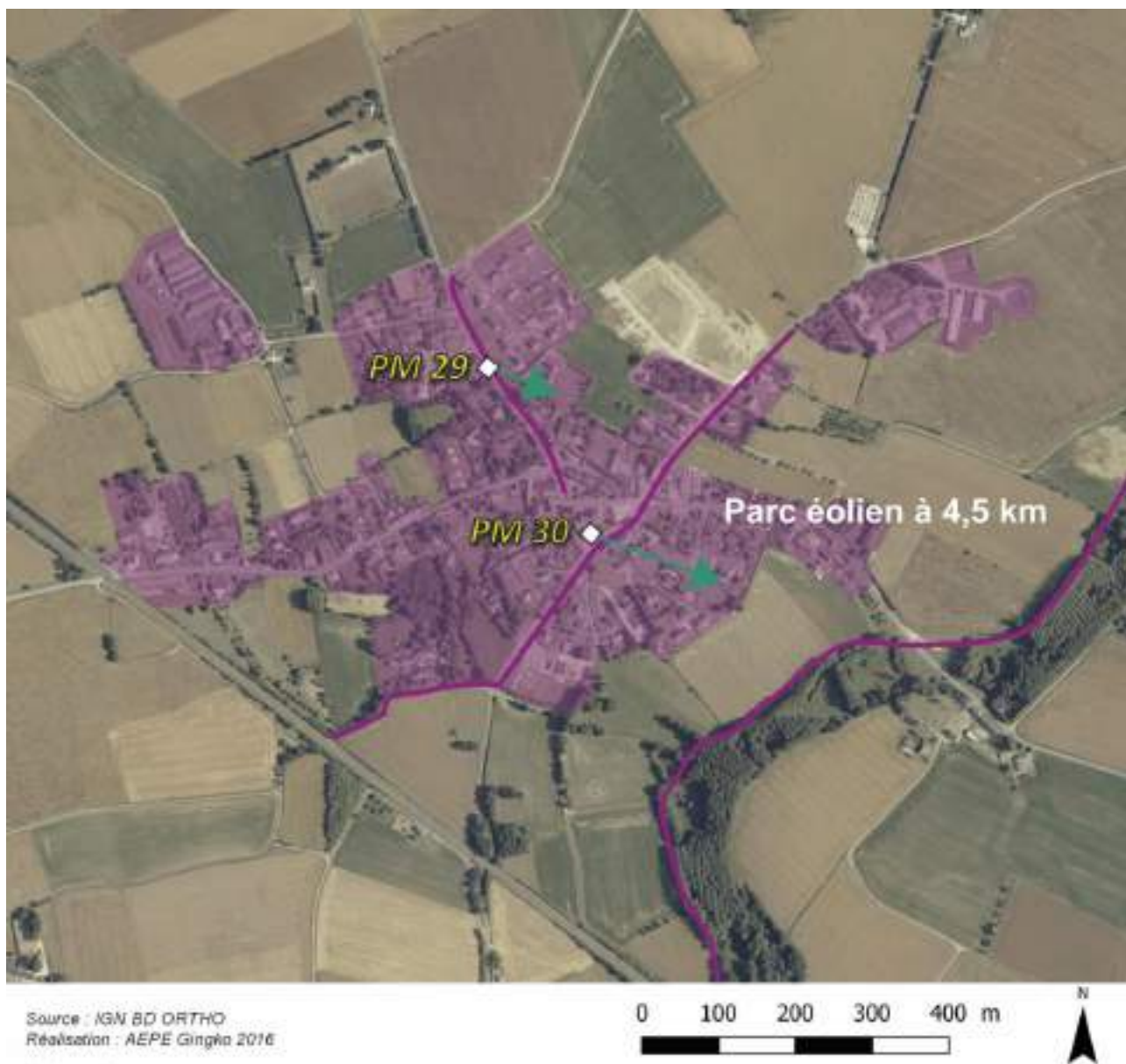
Puisque le parc éolien projeté est peu ou pas visible depuis le bourg de Mégrit, il peut être considéré que celui-ci représente **un impact faible à nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.



Carte 124 : Les perceptions du parc projeté depuis le bourg de Mégrit

Le bourg de **Trémeur** est situé à l'ouest du projet éolien et environ à 5 km. Sa sensibilité est estimée comme moyenne (Cf. état initial). Les photomontages n°29 et 30, localisés sur la Carte 125, permettent de voir qu'il n'y a aucune visibilité sur le parc éolien depuis le bourg de Trémeur.

Puisque le parc éolien projeté n'est pas visible depuis le bourg de Trémeur, il peut être considéré que celui-ci représente **un impact nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.



Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gingha 2016

Légende

- Direction du parc éolien
- Zone de Mègrit sans vue en direction du parc éolien
- Point de photomontage
- Emprise visuelle du parc éolien
- Filtre masquant les vues (bâti, haies, boisements...)
- Filtre masquant partiellement les vues (haies de ragosses)
- Cône d'ouverture visuelle paysagère

Carte 125 : Les perceptions du parc projeté depuis le bourg de Trémeur

Le bourg d'Éréac se situe au sud-ouest du site et à environ 10,7 km. Sa sensibilité paysagère est estimée comme faible (Cf. état initial). Le photomontage n°8 permet de distinguer très faiblement le parc éolien. La grande distance entre le site et le bourg ne permet pas de distinguer nettement les éoliennes. Seules quelques pales, réduites par la distance, sont visibles.

Puisque le parc éolien projeté n'est pas visible depuis le bourg d'Éréac, il peut être considéré que celui-ci représente **un impact faible à nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.

Le bourg de **Bécherel** se situe à l'est du site et à environ 19 km, ce qui en fait un site très éloigné. Pour autant, il est important de le prendre en compte car il s'agit aussi du point haut du périmètre éloigné du projet. Sa sensibilité paysagère est estimée comme faible (Cf. état initial). Le photomontage n°11 permet de distinguer très faiblement le parc éolien. La grande distance entre le site et le bourg ne permet pas de distinguer nettement les éoliennes. Seules quelques pales, réduites par la distance, sont visibles.

Puisque le parc éolien projeté n'est pas visible depuis le bourg de Bécherel, il peut être considéré que celui-ci représente un **impact faible à nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.

V.5.2.4 Les impacts sur les hameaux proches

Pour rappel, l'état initial a permis de hiérarchiser les **hameaux proches** en fonction de leur sensibilité paysagère par rapport au projet. Sont concernés, avec un niveau de sensibilité fort ou moyen, les hameaux suivants :

- avec une **sensibilité paysagère forte** : Le-Fief-aux-écoliers, La Tannais, Les Fontenelles, La Ville-Morel ;
- avec une **sensibilité paysagère moyenne** : Nivorée, La Gare-de-Broons.

Plusieurs photomontages ont pour objectif de préciser l'impact sur ces lieux de vie et d'habitat secondaires :

- le photomontage n°14 → impact sur Le Fief-aux-écoliers ;
- le photomontage n°16 → impact sur La Tannais ;
- le photomontage n°20 → impact sur Les Fontenelles ;
- le photomontage n°23 → impact sur Nivorée ;
- le photomontage n°25 → impact sur La Ville-Morel ;
- le photomontage n°35 → impact sur La Gare-de-Broons.

Différentes observations peuvent être formulées en s'appuyant sur ces visuels et sont présentées ci-après.

D'une façon générale, les éoliennes projetées seront marquantes dans le paysage depuis la périphérie des hameaux en direction du périmètre immédiat, avec parfois une problématique de rupture d'échelle (les aérogénérateurs apportant une nouvelle dimension au paysage par leur grande taille). Néanmoins, le cœur de ces hameaux n'offrira que peu de vues en direction du projet car ces derniers se caractérisent par un développement centré sur eux-mêmes, avec beaucoup de vues en direction des paysages environnants bloquées par la trame bâtie. Les perceptions sur le futur parc éolien Biterne Sud seront donc certes significatives depuis ces lieux de vie secondaire, mais ponctuelles du fait de leur organisation. Par ailleurs, il convient de nuancer cette analyse en rappelant que les hameaux considérés correspondent à des lieux de vie et d'habitat secondaires, représentant un nombre d'habitations restreint.

Des mesures de réduction ont été mises en place afin de limiter l'impact paysager du projet. En effet, en s'appuyant sur les recommandations formulées dans l'état initial (s'organiser autour d'un axe nord-ouest – sud-est, rechercher une interdistance homogène entre les éoliennes et une homogénéité des altitudes sommitales...), une lisibilité optimale du parc éolien projeté dans le paysage a été favorisée (Cf. partie relative aux mesures paysagères de réduction pour davantage de détails).

Il est considéré globalement que **l'impact du projet sur les hameaux proches est moyen**, puisqu'il y a à la fois des zones depuis lesquelles les éoliennes projetées ne seront pas ou peu visibles (au cœur des hameaux, le bâti bloque le regard au premier plan et empêche les vues en direction des paysages environnants), et d'autres où celles-ci apparaîtront de façon très prégnante dans le territoire.

Ce niveau d'impact est jugé comme acceptable car :

- l'implantation retenue est globalement toujours lisible dans le paysage ; même s'il y a ponctuellement un phénomène de rupture d'échelle, celui-ci se cantonne aux abords immédiats du parc éolien projeté (quelques centaines de mètres). Chercher à camoufler les éoliennes dans les paysages étudiés n'aurait pas réellement de sens, ni de pertinence.

La synthèse de l'analyse des impacts sur les lieux de vie et d'habitat

Le tableau ci-après présente une synthèse de l'analyse de l'impact sur les lieux de vie et d'habitat.

Lieux de vie et d'habitat identifiés comme potentiellement sensibles dans l'état initial	Synthèse de l'analyse de l'impact	Photomontage(s) servant à analyser l'impact	Résultat de l'analyse de l'impact paysager
Bourg d'Yvignac-la-Tour	- Éoliennes perceptibles depuis les sorties de bourg sud	2, 19, 34, 39, 40, 41, 42, 47, 48	Impact moyen et acceptable
Bourg de Broons	- Éoliennes très peu perceptibles depuis le cœur du bourg	26, 31, 38, 45	Impact faible à nul
Les bourgs éloignés : Mégrit, Éréac, Trémeur, Bécherel	- Éoliennes très peu perceptibles depuis le cœur du bourg	8, 11, 21, 28, 29, 30	Impact faible à nul
Impact sur les hameaux proches	- Éoliennes visibles depuis les hameaux proches	14, 16, 20, 23, 25, 35, 36	Impact moyen et acceptable

Tableau 83 : La synthèse de l'analyse des impacts sur les lieux de vie et d'habitat

V.5.3 Les impacts sur les axes de communication

L'état initial paysager a permis de hiérarchiser les différents axes de communication en fonction des enjeux qu'ils représentent et de leur sensibilité potentielle. Les éléments considérés comme potentiellement sensibles sont les suivants :

- à l'échelle du périmètre intermédiaire :
 - avec une sensibilité paysagère respectivement moyenne et faible : les RD39 et RN12 ;
 - à l'échelle du périmètre rapproché :
 - avec une sensibilité paysagère forte : la voie ferrée ;
 - avec une sensibilité paysagère moyenne : la RD793.

V.5.3.1 L'impact sur la RD39

Différents photomontages sont utilisés afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien Biterne Sud sur la RD39, voie traversant le périmètre intermédiaire d'ouest en est : n°9, n°24 et n°40 (vues semi-lointaines).

Les visuels montrent que le projet est relativement marquant, notamment sur les photomontage n°9 où les éoliennes sont nettement visibles sur le versant sud de la vallée de la Rosette. Pour autant, il n'y a pas d'inter-visibilité avec la vallée, ni avec le bourg de Trémur qui sont encaissés par rapport au point de vue. Le parc éolien projeté apparaît nettement également sur les photomontages n°24 et n°40, induisant une inter-visibilité avec la silhouette de bourg d'Yvignac-la-Tour et de son clocher, selon une implantation globalement lisible (malgré certains brouillages du motif éolien), sans problématique de rupture d'échelle.

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **moyen et acceptable**, puisque même si les éoliennes sont nettement visibles sur certains tronçons, il s'agit de vues semi-éloignées (la taille apparente des éoliennes est relativement limitée et n'induit pas de problématique d'échelle).

V.5.3.2 L'impact sur la RN12

Différents photomontages sont utilisés afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien Biterne Sud sur ou à proximité de la RN12 : n°10, n°17, 37, 49 (semi-lointaine), n°13 et n°52 (vue lointaine).

Les visuels montrent que le projet sera ponctuellement perceptible mais faiblement marquant depuis le parcours de l'utilisateur sur la RN12 (photomontages n°10, n°17, n°37, n°52), et que les vues sur ce dernier seront sporadiques et filtrées dès lors que l'utilisateur se trouvera sur des portions plus lointaines (photomontage n°52). Au-delà d'une certaine distance, le parc éolien sera souvent complètement masqué par le relief et la végétation (photomontage n°13). Sur de nombreuses portions, la topographie des abords de la RN12 et /ou la végétation qui l'accompagne empêchent toute interaction visuelle avec les éoliennes projetées (photomontage n°49).

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **faible**.

V.5.3.3 L'impact sur la voie ferrée

Un photomontage est utilisé afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien Biterne Sud sur la voie ferrée : n°3 (vue rapprochée).

Le visuel montre que le projet sera très marquant sur les voies proches de la voie ferrée du périmètre immédiat (photomontage n°3).

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **fort mais acceptable**, puisque les vues sur le parc seront brèves depuis le train.

V.5.3.4 L'impact sur la RD793

Différents photomontages sont utilisés afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien Biterne Sud sur la RD793 : n°1 et n°36 (vues rapprochées), n°2, n°4, n°12, n°47 (vues semi-lointaines), et n°8 et n°15 (vues lointaines).

Les visuels montrent que le projet sera très marquant depuis certains parcours de l'utilisateur depuis la RD793 proche du périmètre immédiat (photomontages n°1 et n°36), et que les vues sur ce dernier seront plus sporadiques et filtrées dès lors que l'utilisateur se trouvera sur des portions plus lointaines (photomontages n°8). Un phénomène d'inter-visibilité avec la silhouette de bourg d'Yvignac-la-Tour, et notamment avec son clocher, est identifiée sur cet axe routier au nord-est du village (cf. photomontages n°12 et n°47). Au-delà d'une certaine distance, le parc sera souvent complètement masqué par le relief et la végétation, ou du moins faiblement perceptible (photomontage n°15).

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **moyen et acceptable**, puisqu'il y aura à la fois des tronçons où la vue des éoliennes sera très prégnante, et d'autres où celle-ci sera plus anecdotique.

V.5.3.5 L'impact sur les autres voies

L'impact sur la RD766

Un photomontage est utilisé afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien Biterne Sud sur la RD766 : n°22 (vue semi-lointaine).

Le visuel montre que le projet sera faiblement marquant sur les portions de la RD766 situées dans le périmètre intermédiaire. Le photomontage n°22 illustre la perception moyenne du parc projeté car les éoliennes sont de faible ampleur à cette distance de plus de 5 km. La vue est en grande partie filtrée par la végétation. Ne se distinguent que les éoliennes à hauteur de moyeu.

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **faible**.

L'impact sur la RD61

Un photomontage est utilisé afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien Biterne Sud sur la RD61 : n°33 (vue semi-lointaine).

Le visuel montre que le projet sera moyennement impactant. Les vues sur le parc projeté sont filtrées par la végétation car la portion est plus lointaine. Pour autant, les éoliennes sont perceptibles au-delà de l'horizon.

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **moyen et acceptable**, puisqu'il y aura des tronçons où la vue des éoliennes est moyennement prégnante, voire plus anecdotique pour les portions les plus lointaines.

L'impact sur l'intersection RD19/RD44

Un photomontage est utilisé afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien Biterne Sud sur l'intersection RD19/RD44 : n°27 (vue lointaine).

Le visuel montre qu'il n'y a **aucun impact**. Le parc éolien projeté est entièrement masqué par la végétation et la topographie.

L'impact sur la RN176

Différents photomontages sont utilisés afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien Biterne Sud sur la RN176 : n°6 et n°7 (vue lointaine).

Les visuels montrent que le projet sera faiblement marquant sur les portions de la RN176 situées dans le périmètre éloigné (photomontages n°6 et n°7). Le photomontage n°6 illustre la perception nulle du parc projeté car complètement masqué par le relief et la végétation. Alors que sur le photomontage n°7, la vue est en grande partie filtrée par la végétation. Ne se distinguent que les bouts de pales.

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **faible à nul**.

La synthèse de l'analyse des impacts sur les axes de communication

Le tableau ci-après présente une synthèse de l'analyse de l'impact sur les axes de communication.

Axes routiers identifiés comme potentiellement sensibles dans l'état initial	Synthèse de l'analyse de l'impact	Photomontage(s) servant à analyser l'impact	Résultat de l'analyse de l'impact paysager
La RD39	<ul style="list-style-type: none"> - Éoliennes nettement perceptibles depuis certains tronçons, mais sur des vues lointaines (> 5 km), donc avec une faible taille apparente - Implantation bien lisible 	9, 24, 40	Moyen et acceptable
La RN12	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques vues sporadiques et filtrées lointaines sur le parc éolien projeté 	10, 12, 13,17, 37, 49, 52	Faible
La voie ferrée	<ul style="list-style-type: none"> - Éoliennes très prégnantes dans le paysage (abords du périmètre immédiat), et moins marquantes avec l'éloignement - Perception intermittente du parc éolien projeté, vues filtrées par la végétation arborée - Implantation globalement bien lisible depuis cet axe ferroviaire 	3	Fort et acceptable
La R793	<ul style="list-style-type: none"> - Éoliennes ponctuellement très prégnantes dans le paysage (abords du périmètre immédiat), et moins marquantes avec l'éloignement - Perception intermittente du parc éolien projeté, vues filtrées par la végétation arborée - Implantation globalement bien lisible depuis la section du périmètre proche de l'axe routier 	1, 2, 4, 8, 12,15, 36, 47	Moyen et acceptable

Axes routiers identifiés comme potentiellement sensibles dans l'état initial	Synthèse de l'analyse de l'impact	Photomontage(s) servant à analyser l'impact	Résultat de l'analyse de l'impact paysager
La RD766	- Quelques vues sporadiques et filtrées lointaines sur le parc éolien projeté.	22	Faible
La RD61	- Perception intermittente du parc éolien projeté, vues filtrées par la végétation arborée - Implantation globalement bien lisible depuis la section du périmètre proche de l'axe routier	33	Moyen et acceptable
L'intersection RD19/RD44	- Éoliennes faiblement perceptibles voire entièrement masquées depuis l'axe de communication.	27	Faible à nul
La RN176	- Éoliennes faiblement perceptibles voire entièrement masquées depuis l'axe de communication.	6	Faible à nul

Tableau 84 : La synthèse de l'analyse des impacts sur les axes de communication

V.5.4 L'intégration au contexte éolien

L'état initial a démontré que le motif éolien est déjà ponctuellement perceptible dans le paysage. Il convient donc d'étudier de quelle façon les aérogénérateurs projetés s'insèrent dans ces **paysages avec éoliennes**. Le *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens* explique en quoi cette analyse représente un enjeu :

Dans des paysages déjà caractérisés par la présence d'éoliennes, il est nécessaire de montrer comment le parc éolien à l'étude trouve sa place par rapport aux autres parcs existants. L'enjeu est d'éviter que le cumul d'éoliennes en arrive à saturer un paysage, au point que les machines soient présentes dans tous les champs de vision.

(Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010)

Pour mieux comprendre l'articulation du projet avec les parcs éoliens voisins, il convient de distinguer deux types de cumul possibles :

- l'effet **cumulatif** : il s'agit dans ce cas d'évaluer le cumul avec les infrastructures existantes ;

- l'effet **cumulé** : il s'agit dans ce deuxième cas du cumul avec les projets autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale (ce type d'effet est abordé dans la partie sur les effets cumulés).

Sont uniquement traités dans cette partie les effets **cumulatifs**. Ces derniers peuvent être évalués à travers plusieurs photomontages, et notamment les suivants : n°4, 7, 17, 44, 46, 50, 52, 53, 54. Ces visuels montrent qu'aujourd'hui le principal parc éolien perceptible depuis le périmètre intermédiaire est celui d'Yvignac, suivi par celui de Plestan qui se distingue plus rarement. Il s'agit néanmoins de perceptions assez localisées (depuis les points hauts, lorsque l'ouverture visuelle est suffisante – pas de végétation bloquant le regard au premier ou au deuxième plan, ...). Les éoliennes du futur parc Biterne Sud seront ponctuellement visibles simultanément à celles des parcs actuellement exploités, mais le cumul dans le paysage demeure limité dans la mesure où, sur de nombreuses vues, une des deux infrastructures ne présente que des perceptions lointaines (aérogénérateurs éloignés). Ces perceptions lointaines réunies dans le même champ visuel, comme l'illustre les photomontages n°46, 50, 52, 53 et 54, sont acceptables en raison de la petite taille apparente des aérogénérateurs et de l'implantation linéaire cohérente des différents parcs existants ou en instruction. Globalement, le fait est que ce seront surtout les éoliennes les plus proches qui seront prégnantes pour l'observateur, qui aura tendance à ne pas forcément remarquer celles se discernant à peine sur la ligne d'horizon (sauf depuis certains points très localisés du territoire qui offriront des perspectives assez franches sur plusieurs parcs éoliens (Cf. photomontages n°4 et n°17 par exemple).

V.5.5 L'impact sur le tourisme et les principaux lieux de fréquentation

Il ressort de l'état initial (cf. Carte 85) une sensibilité moyenne relative aux chemins de petite randonnée situés dans le périmètre rapproché. La Carte 119, illustrant les perceptions maximales (sans prise en compte du bâti et de la trame bocagère) du parc projeté à l'échelle du périmètre intermédiaire, permet de conclure qu'il y aura une visibilité du parc depuis ces sentiers de petites randonnées.

Toutefois, au regard de leur fréquentation locale et de la présence de nombreux arbres sur le périmètre rapproché, on évalue l'impact sur les chemins de petites randonnées à faible.

V.5.6 L'impact sur l'évolution des paysages

Les paysages sont le fruit d'interactions multiples entre le milieu physique, le milieu naturel et les activités humaines et dépendent également du regard porté à leur égard (lui-même étant fonction des représentations culturelles de l'observateur, etc.) L'état initial a permis d'identifier plusieurs tendances d'évolution des paysages étudiés, et de mettre en exergue les enjeux correspondants, à savoir :

- la conservation / valorisation de la trame arborée ;
- l'accompagnement de la transformation des paysages, avec intégration des énergies renouvelables dans l'aménagement du territoire (motif éolien notamment) / Importance de la concertation.

L'analyse de l'aménagement paysager du site (Cf. partie suivante) montre que les aménagements connexes (chemins d'accès, poste de livraison, ...) impliquent des travaux d'accès au site, tout en préservant les structures végétales en place.

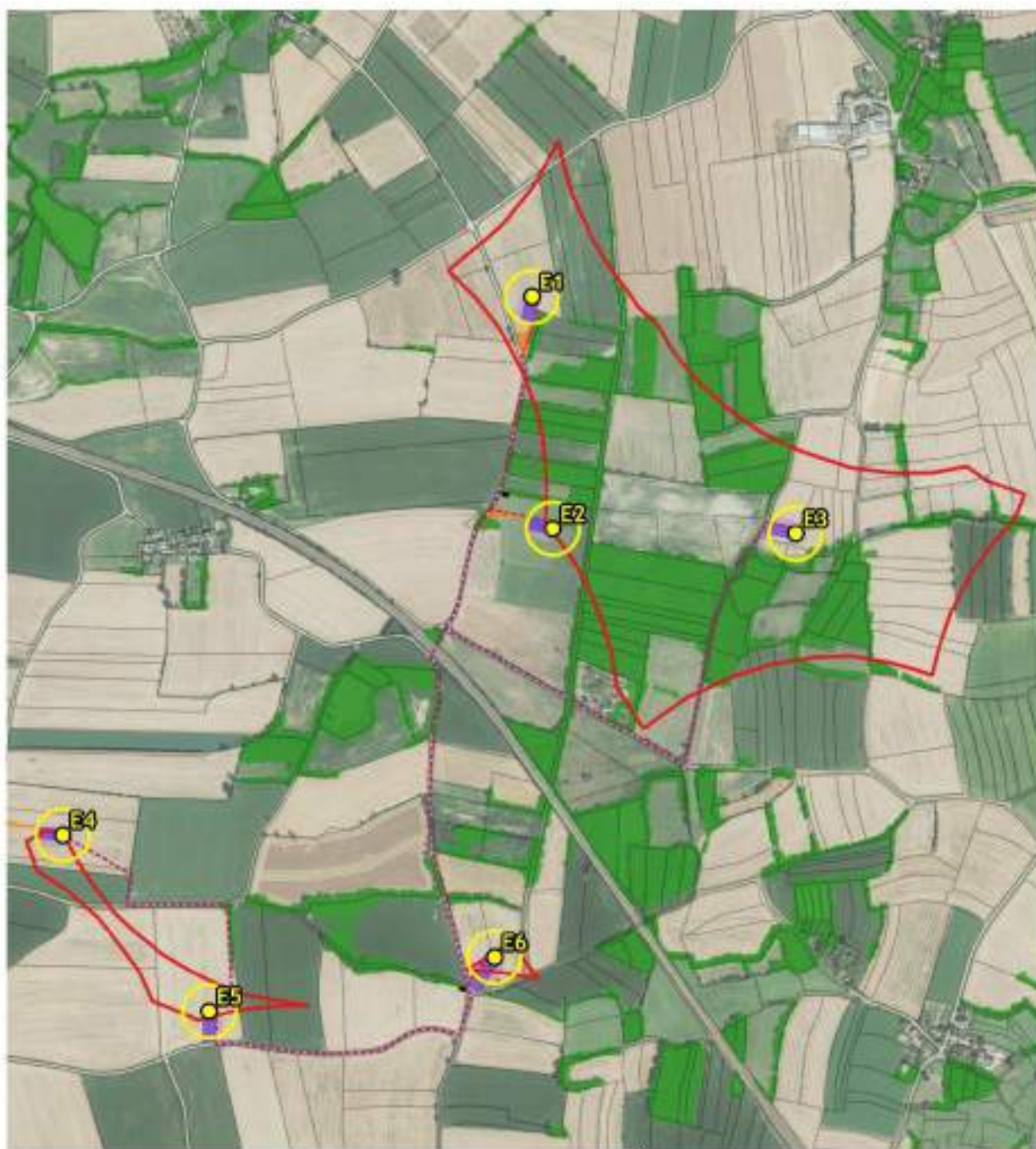
La problématique de la transformation des paysages, à travers l'intégration des énergies renouvelables, et notamment du motif éolien, est abordée dans la partie « IV.5.4 L'intégration au contexte éolien », ainsi que dans la partie « IV.7 L'analyse des effets cumulés avec les autres projets connus ». Les points d'analyse mis en avant dans les parties évoquées ci-avant permettent de dire que **l'impact paysager du parc éolien projeté** est jugé comme **acceptable** au regard du contexte éolien.

V.5.7 L'impact sur le périmètre d'étude immédiat et les aménagements paysagers du site

La carte ci-après montre l'emplacement des éoliennes et des aménagements annexes (poste de livraison, réseau inter-éolien, chemins d'accès, plateformes de montage) avec pour fond de plan une vue satellite – ce qui permet notamment d'appréhender l'impact par rapport aux structures végétales (Cf. Carte 98). Toutes les structures arborées du périmètre immédiat sont conservées. Les chemins d'accès lorsqu'ils sont à créer se trouvent à une distance éloignée des arbres prenant en compte la surface du houppier et du réseau racinaire (Cf. partie relative aux mesures paysagères d'évitement).

Les deux postes de livraison sont situés à proximité des éoliennes E2 et E6, et sont isolés visuellement des principales zones de découverte du territoire (axes routiers voisins) par des masses arborées présentes.

La conception des chemins d'accès s'est attachée à employer les nombreux chemins agricoles existants, de façon à réduire l'impact paysager (Cf. partie relative aux mesures paysagères de réduction pour davantage de détails). L'impact paysager sur le périmètre immédiat, lié aux aménagements annexes (poste de livraison, chemins d'accès, ...) est donc **faible**.



Légende

- Périimètre immédiat
- Éolienne
- Emprise de survol de l'éolienne
- Chemin d'accès
- Poste de livraison
- Plateforme
- Aire de livraison
- Réseau électrique inter-éoliennes
- Végétation boisée et haies existantes
- Limites parcellaires

Carte 126 : Le positionnement des éoliennes et des aménagements annexes (poste de livraison, chemins d'accès, plateformes, câblage inter-éoliennes)

V.6 Les impacts du projet sur le patrimoine

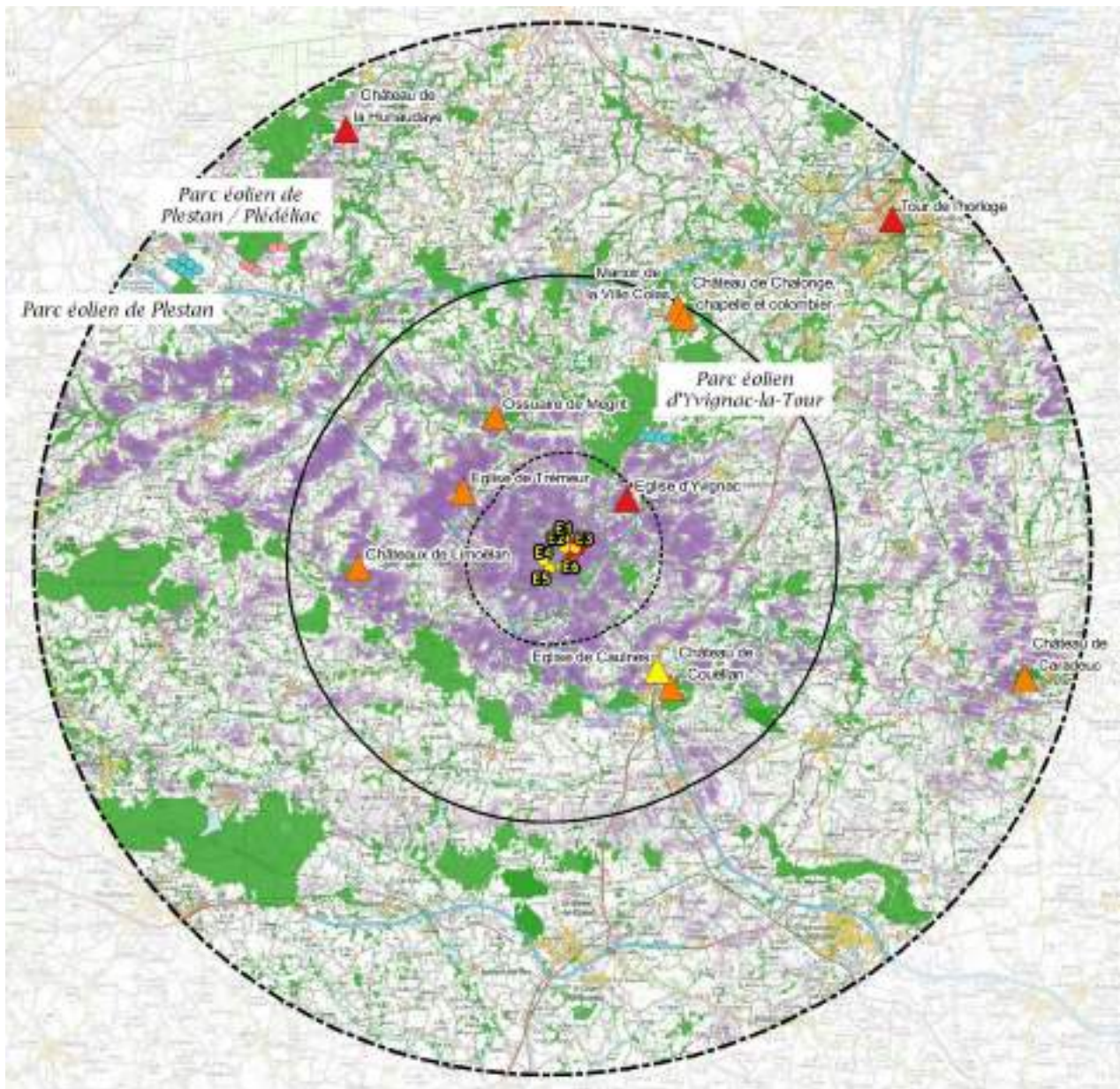
V.6.1.1 Les impacts sur les monuments historiques

Sont analysées ici les relations d'inter-visibilité des éoliennes projetées avec les monuments historiques reconnus et protégés. Les outils utilisés sont, au-delà de l'approche cartographique et de terrain, les photomontages et la carte des zones d'influences visuelles théoriques du projet éolien croisée avec les données des éléments de patrimoine.

Onze monuments historiques ont été identifiés comme potentiellement sensibles à l'issue de l'état initial patrimonial, dont l'un d'entre eux est situé à moins de trois kilomètres des éoliennes en projet.

Commune	Monument	Protection	Illustration
<i>Périmètre éloigné</i>			
PLOUASNE	Château de Caradeuc	Inscrit	Carte de visibilité
PLÉDELIAC	Château de la Hunaudaye	Classé	Carte de visibilité
DINAN	Tour de l'horloge	Classé	Carte de visibilité
<i>Périmètre intermédiaire</i>			
TRÉMEUR	Église	Inscrit	Photomontage n°30
MÉGRIT	Ossuaire dans l'enclos paroissial	Inscrit	Photomontage n°28
SÉVIGNAC	Châteaux de Limoëlan	Inscrit	Photomontage n°32
CAULNES	Église : clocher	Partiellement Inscrit	Carte de visibilité
GUITTÉ	Château de Couëllan	Inscrit	Carte de visibilité
TRÉBEDAN	Manoir de la Ville Colas	Inscrit	Carte de visibilité
TRÉBEDAN	Château de Chalonge, chapelle et Colombier	Inscrit	Carte de visibilité
<i>Périmètre rapproché</i>			
YVIGNAC-LA-TOUR	Église Saint-Malo	Classé	Photomontages n°12 et 15

Tableau 85 : Les monuments historiques potentiellement sensibles



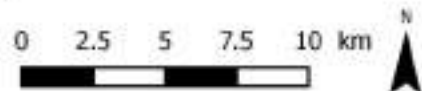
Légende

Monuments protégés potentiellement sensibles

- ▲ Classé
- ▲ Inscrit
- ▲ Partiellement Inscrit
- Périmètre éloigné 20km
- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat
- Végétation
- Éoliennes du projet de Broons/Yvignac-la-Tour
- Éoliennes existantes
- Éoliennes en instruction

Zones de visibilité

- Au moins une éolienne visible en totalité
- Au moins une nacelle visible
- Au moins un bout de pale visible
- Aucune éolienne visible


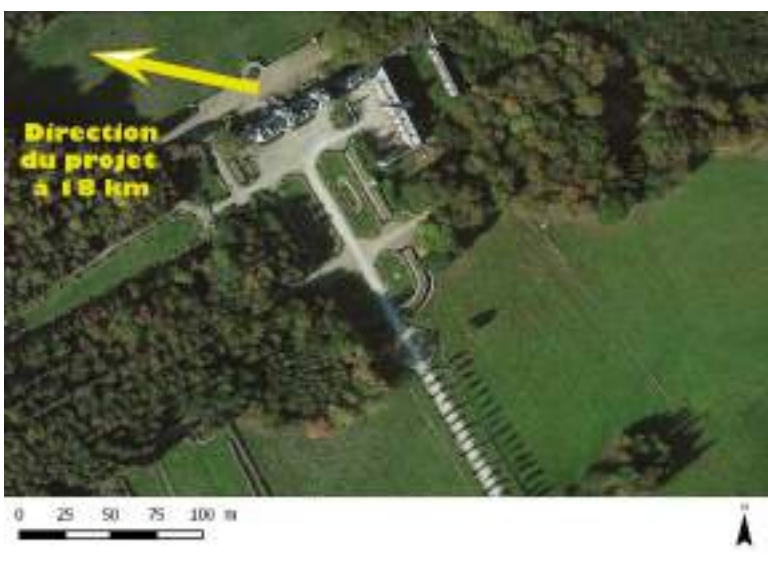




Carte 127 : Les Monuments Historiques et les zones d'influences visuelles du projet de parc éolien Biterne Sud



L'impact sur les monuments historiques à l'échelle du périmètre éloigné

À l'échelle du périmètre éloigné, trois monuments historiques potentiellement sensibles sont identifiés :

- le château de Caradec, à Plouasne ;
- le château de la Hunaudaye, à Plédéliac ;
- la Tour de l'horloge, à Dinan.

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Château de Caradec	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Plouasne	Le château, à savoir les façades et toitures du logis et des communs et le parc en totalité,	Inscription par arrêté du 21 février 2011	≈ 18 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Château construit en 1680, remanié en 1820 puis en 1898 par l'architecte Mellet qui donna à l'édifice sa physionomie d'aujourd'hui.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le château et le parc de Caradec n'ont aucune visibilité sur le projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			



<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Château de la Hunaudaye	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Plédéliac	Le château, et les glacis	Le château : classement par décret du 18 février 1922 - La parcelle dite Les Glacis, entourant le château : classement par arrêté du 27 novembre 1930	≈ 17 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Construit au début du 13^{ème} siècle, le château fut restauré à la fin du 14^{ème}. Dans la seconde moitié du 15^{ème} siècle, ce premier château est entièrement reconstruit. Deux tours primitives sont conservées et intégrées à la nouvelle enceinte. A la renaissance, un grand escalier est construit dans le logis ouest.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le château de la Hunaudaye n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			



<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Tour de l'horloge	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Dinan	Tour de l'horloge	Classement par arrêté du 28 décembre 1910	≈ 18 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Édifiée à la fin du XV^{ème} siècle comme symbole des libertés urbaines, la Tour de l'Horloge offre, du haut de ses 46 mètres, une vue panoramique exceptionnelle sur le cœur de la cité médiévale.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
La tour de l'horloge de Dinan n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			



L'impact sur les monuments historiques à l'échelle du périmètre intermédiaire



À l'échelle du périmètre intermédiaire, sept monuments historiques potentiellement sensibles sont identifiés :



- l'église de Trémeur ;
- l'ossuaire de Mégrit ;
- les châteaux de Limoëlan, à Sévignac ;
- l'église Saint-Pierre, à Caulnes ;
- le château de Couellan, à Guitté ;
- le Château de Chalonge, à Trébedan ;
- le Manoir de la Ville-Colas de Trébedan.



<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Église Saint-Pierre	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Trémeur	Église	Inscription par arrêté du 19 mars 1926	≈ 4,2 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilités)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Édifice composé de parties romanes dans le chœur (14^{ème} siècle), nef et chapelles des 15^{ème} et 16^{ème} siècles, ossuaire du 16^{ème} siècle dans le cimetière. Charpente avec sablières sculptées et bénitier du 14^{ème} siècle orné des quatre Évangélistes.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
L'église est au cœur du bourg. Le photomontage n°30 illustre que la trame bâtie forme un rideau opaque qui ne permet pas de percevoir le projet depuis les abords immédiats de l'église. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			



Nom de l'élément patrimonial		Ossuaire de Mégrit	
Commune	Éléments protégés	Type de protection	Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche
Mégrit	Ossuaire	Inscription par arrêté du 10 décembre 1927	≈ 5,5 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
Photo		Illustration du contexte	
 <p>Ossuaire du 17^{ème} siècle entièrement en granit placé aux abords de l'église.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
L'ossuaire fait partie des abords de l'église de Mégrit. Le photomontage n°28 illustre que la trame bâtie forme un rideau opaque qui ne permet pas de percevoir le projet depuis les abords immédiats de l'ossuaire. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Les châteaux de Limoëlan	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Sévignac	Château	Inscription par arrêté du 18 mars 1991	≈ 7,3 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Ensemble constitué par le vieux château et ses douves, le colombier, le château 18^{ème} siècle avec la chapelle, le pavillon des Archives, les communs, la terrasse et le jardin.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Depuis les grilles du château du 18 ^{ème} siècle de Limoëlan, le photomontage n°32 illustre que le relief et la végétation forment une barrière visuelle qui ne permet pas de percevoir le projet depuis les châteaux. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

Nom de l'élément patrimonial		Eglise Saint-Pierre	
Commune	Éléments protégés	Type de protection	Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche
Caulnes	Clocher de l'église	Inscription par arrêté du 6 juillet 1925	≈ 5 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
Photo		Illustration du contexte	
 <p>La seule partie intéressante de l'église est le clocher dont le soubassement appartient au 15^{ème} siècle, et la partie supérieure au 18^{ème}. Il s'agit d'une tour carrée à deux étages. Le portail possède une statue qui pourrait être du 13^{ème} siècle ou d'époque gothique.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le clocher de Caulnes est au cœur du bourg et n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Château de Couëllan	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Guitté	Château de Couëllan : chapelle ; communs ; serre ; pavillon ; élévation ; toiture	Inscription par arrêté du 24 février 1976	≈ 6 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le château de Couëllan n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			



<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Château de Chalonge	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Trébédan	Château, chapelle et Colombier, cour, clôture, douves, jardin d'agrément, communs, façades et toitures des dépendances	Inscription par arrêté du 20 décembre 1990	≈ 10 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Les bâtiments (logis dépendances, orangerie, ferme) sont dus à Louis-Pierre-Marie de Lorgeril, né en 1744. La construction qui s'échelonne aux environs de 1785 n'était pas entièrement terminée à la révolution. Le pigeonnier et la chapelle sont les vestiges d'une construction précédente.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le château de Chalonge n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Manoir de la Ville-Colas	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Trébédan	Manoir	Inscription par arrêté du 20 décembre 1990	≈ 10 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Demeure dans le goût de la fin du règne de Louis XV et du règne de Louis XVI, la construction du château du Chalonge débute vers 1785. Précédé d'une grande cour d'honneur fermée par une grille, l'édifice ouvre au sud sur un jardin à la française dessiné en 1911 et limité par des douves. De chaque côté du château sont bâtis deux édifices symétriques : l'orangerie et le bûcher, datés de 1786. Vers l'est, les dépendances ferment la cour (sellerie, garages). À l'ouest se situe la ferme, non loin du colombier et de la chapelle datant du 16^{ème} siècle. De l'autre côté de la route, le manoir de Ville-Colas complète l'ensemble.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le manoir de la Ville-Colas n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

L'impact sur les monuments historiques à l'échelle du périmètre rapproché

Un monument historique du périmètre rapproché est identifié comme potentiellement sensible vis-à-vis du projet dans l'état initial :

- l'église d'Yvignac-la-Tour.

Nom de l'élément patrimonial		Église Saint-Malo	
Commune	Éléments protégés	Type de protection	Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche
Yvignac-la-Tour	Église	Classement par liste de 1889	≈ 2,4 km
Visibilité potentielle (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
Photo		Illustration du contexte	
 <p>L'église Saint-Malo, en grès remonte au 11^{ème} siècle, et le chœur a été reconstruit au 15^{ème} siècle. Son clocher tour domine le paysage quand les vues sont ouvertes.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
L'église est au cœur du bourg, la trame bâtie forme un rideau opaque qui ne permet pas de percevoir le projet depuis les abords immédiats de l'église comme l'illustre le photomontage n°39. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Les photomontages n°12 et 15 permettent de vérifier la faible ou l'absence de co-visibilité avec le parc éolien projeté depuis la RD793, contrairement au photomontage n°47, où le parc projeté se trouve dans le même champ visuel que le clocher tour de l'église. Les photomontages n° 24, 40, 41, 47 et 48 permettent de vérifier la présence d'une co-visibilité notable avec le parc éolien projeté depuis différents axes (RD39, RD793, RD89) sans rupture d'échelle, ni superposition directe dans le champ visuel. Les éoliennes ne sont en revanche pas perceptibles au pied de l'édifice (photomontage n°39). La co-visibilité illustrée grâce aux différents photomontages, permet d'évaluer l'impact du projet sur ce monument historique à moyen.			

V.6.1.2 Les impacts sur l'Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP)

Pour rappel, l'état initial a établi qu'il y avait deux ZPPAUP ou AVAP validées, celle de Jugon-les-Lacs et celle de Bécherel, recensées au sein du périmètre d'étude éloigné. Bien qu'il n'y ait théoriquement aucune sensibilité vis-à-vis du projet, à cause de l'éloignement et de la topographie (Cf. partie relative aux lieux de vie et d'habitat de l'état initial paysager), deux photomontages de vérification ont néanmoins été réalisés au niveau du lac de Jugon-les-Lacs et des remparts de Bécherel (Cf. photomontages n°5 et n°11). Les photomontages démontrent que le projet n'a **aucun impact sur le bourg et le lac de Jugon-les-Lacs**, et un impact considéré comme **faible à nul depuis les remparts de Bécherel**. Dans les deux cas, le futur projet ne porte nullement atteinte à leurs caractères patrimoniaux.

V.6.1.3 Les impacts sur les sites inscrits ou classés

Les différents sites inscrits et classés de la zone d'étude ont été présentés dans l'état initial et leur sensibilité respective vis-à-vis du projet a été évaluée en fonction de leur contexte (éloignement du périmètre immédiat, situation topographique, contexte bocager ou paysages ouverts, etc.).

L'état initial a mis en évidence le fait que la totalité des sites inscrits et classés recensés au sein du périmètre d'étude éloigné ne présente qu'une sensibilité paysagère faible ou nulle vis-à-vis du projet.

L'impact du projet sur ces éléments patrimoniaux est donc lui aussi **faible à nul**.

V.7 L'analyse des effets cumulés avec les autres projets connus

L'analyse des effets cumulés doit prendre en compte les projets connus (autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale). La carte présentée dans la partie relative au contexte éolien dans l'état initial paysager et patrimonial recense l'ensemble des parcs éoliens faisant partie de ces catégories.

Plusieurs photomontages ont été réalisés spécifiquement pour traiter la problématique des effets cumulés : il s'agit des photomontages n°10, n°22, n°54.

Le photomontage n°10 :

Depuis ce point d'observation, seul le parc projeté Biterne Sud est nettement visible. Les parcs de Plestan et de Plestan/Plédéliac sont peu perceptibles tant leur distance au site est importante.

Il y a donc **un impact cumulé très faible** avec les autres projets connus.

Le photomontage n°22 :

Depuis ce point d'observation, seul le parc projeté Biterne Sud est visible même s'il est partiellement masqué par la végétation. Les parcs de Plestan et Plestan/Plédéliac sont peu perceptibles tant leur distance est éloignée du site.

Il y a donc **un impact cumulé très faible** avec les autres projets connus

Le photomontage n°54 :

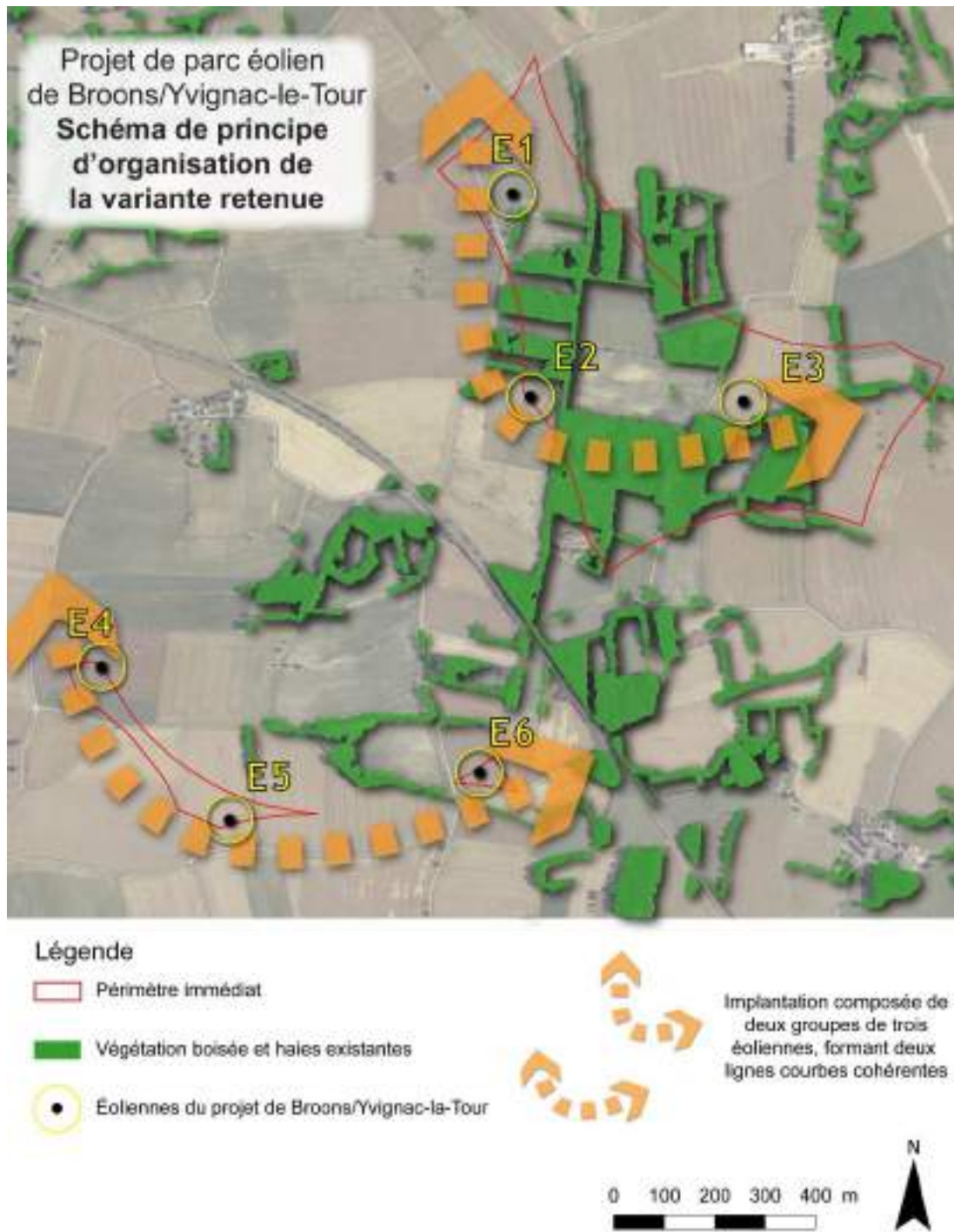
Depuis ce point d'observation, le parc projeté et les parcs d'Yvignac, de Plestan et de Plestan/Plédéliac, sont faiblement perceptibles puisqu'ils sont filtrés en partie par la végétation et la topographie. Globalement, les implantations des quatre parcs sont orientées de façon linéaire, suivant les lignes de forces du paysage, favorisant ainsi une cohérence d'ensemble.

Il y a donc **un impact cumulé très faible** avec les autres projets connus

V.8 Les mesures

V.8.1 *Les mesures paysagères d'évitement*

Les mesures paysagères d'évitement ont été prises en compte dès la recherche de variantes d'implantation. Le périmètre immédiat s'inscrit dans une zone où les parcelles boisées sont protégées au titre des EBC (Espaces Boisés Classés) dans les documents d'urbanisme de Broons et d'Yvignac-la-Tour ; des haies y sont aussi classées (Cf. Carte 116). La préservation de ces espaces boisés et de ces haies a guidé le choix d'implantation des différentes éoliennes, des postes de livraison et des accès au site.



Carte 128 : La carte du principe d'implantation de la variante retenue et les espaces boisés protégés

Toutes les structures arborées du périmètre immédiat sont conservées. Les chemins d'accès, lorsqu'ils sont à créer, se trouvent à une distance éloignée des arbres prenant en compte l'emprise du houppier et du réseau racinaire comme pour l'accès à E1, E2 et E6 (Cf. Cartes 116, 117 et 121 ci-après).

V.8.2 Les mesures paysagères de réduction

Plusieurs mesures paysagères de réduction ont été mises en place afin d'assurer une intégration paysagère optimale du parc éolien projeté, et de contribuer à sa lisibilité depuis les zones à enjeux (réduisant ainsi le caractère pouvant être perçu comme « négatif » de l'impact paysager).

Le choix d'une variante d'implantation s'appuyant sur un axe nord-ouest / sud-est

La variante retenue est cohérente avec les conclusions de l'état initial. En effet, l'implantation du projet s'organise autour d'un axe nord-ouest / sud-est.

Ainsi, une lisibilité optimale du parc éolien projeté dans le paysage a été favorisée.

La recherche d'une interdistance homogène entre les éoliennes

La délimitation du périmètre immédiat est une contrainte majeure du projet. Un des critères ayant été évalué lors de la définition de la variante a été l'interdistance entre les aérogénérateurs, en cherchant à avoir des valeurs aussi homogènes que possible. Ces deux critères, l'interdistance homogène et le respect des limites du périmètre immédiat ont conduit à une implantation en deux groupes de trois éoliennes. Ce choix conduit à augmenter la profondeur du champ visuel du futur parc, et ne crée pas un ensemble cohérent sur plan. Toutefois, les différents photomontages montrent que le parc garde une lecture relativement homogène en dehors du périmètre immédiat.

L'implantation des postes de livraison

Les deux postes de livraison prévus s'adosent à la trame des haies présentes, s'appuient sur la topographie existante et se situent en limite de parcelles. Ces trois points permettent l'intégration dans l'assiette paysagère du site (Cf. Cartes 117 et 121 ci-après).

La conception des chemins d'accès

La conception des chemins d'accès s'est attachée à employer les nombreux chemins agricoles existants, de façon à réduire l'impact paysager (Cf. Cartes 116 à 121 ci-après). Les espaces de giration des camions de livraison s'inscrivent sur le terrain en respectant la topographie et la végétation existantes.

V.8.3 Les mesures paysagères de compensation

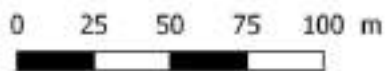
Malgré la présence d'impacts moyens identifiés sur le paysage du périmètre rapproché, notamment dans les quartiers sud d'Yvignac-la-Tour, le clocher de l'église Saint-Malo, les hameaux du périmètre rapproché et les axes de communication comme la voie ferrée, la RD793, la RD61 et la RD39 sont pour autant jugés acceptables car l'implantation du projet reste bien lisible dans le paysage (Cf. Chapitre V.5 Les impacts du projet sur le paysage). Au regard de la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction dans la conception du projet, et de la nature des impacts acceptables cités ci-dessus, le projet ne fait pas l'objet de mesures de compensation.



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Ginkgo 2016

-  Éoliennes
-  Plateformes temporaires
-  Chemins d'accès
-  Plateformes
-  Câblage inter-éolien



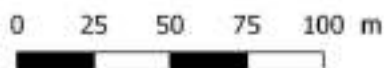
Carte 129 : Le zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E1



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Plateformes temporaires
-  Chemins d'accès
-  Plateformes
-  Câblage inter-éolien
-  Poste de livraison



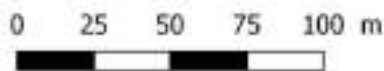
Carte 130 : Le zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E2



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Plateformes temporaires
-  Chemins d'accès
-  Plateformes
-  Câblage inter-éolien



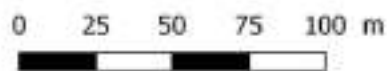
Carte 131 : Le zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E3



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Chemins d'accès
-  Plateformes temporaires
-  Plateformes
-  Câblage inter-éolien



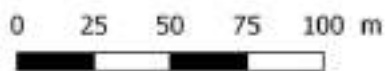
Carte 132 : Le zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E4



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Chemins d'accès
-  Câblage inter-éolien
-  Plateformes temporaires
-  Plateformes



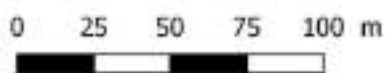
Carte 133 : Le zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E5



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Chemins d'accès
-  Câblage inter-éolien
-  Plateformes temporaires
-  Plateformes
-  Poste de livraison



Carte 134 : Le zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E6

VI- Les effets sur la santé

VI.1 Les effets bénéfiques pour la santé

Le projet de parc éolien Biterne Sud, porté par la Société P&T Technologie SAS, s'inscrit dans le contexte de développement des énergies renouvelables porté tant à l'échelle européenne, nationale que régionale. Il contribue ainsi à la diversification des sources d'énergie et à la lutte contre l'effet de serre.

En phase d'exploitation, l'énergie éolienne présente principalement des effets positifs sur l'environnement :

- pas de pollution de l'air (absence d'émission de gaz à effet de serre, de poussière, de fumée, d'odeur, de gaz favorisant les pluies acides) ;
- pas de pollution des eaux (absence de rejet de métaux lourds ou de combustibles dans le milieu aquatique) ;
- pas de pollution des sols (absence de production de suies, de cendres, de déchets).

Par le jeu des multiples interactions environnement - santé, cet intérêt environnemental se traduit par un bénéfice pour la santé humaine, aussi bien à l'échelle locale que nationale.

VI.2 Les risques accidentels

Les risques accidentels sont de deux types. Il s'agit soit de rejets accidentels d'agents chimiques, soit de la destruction des éoliennes.

En période de travaux, des risques de pollutions accidentelles peuvent exister par suite de dispersion du coulis de béton, de déversement d'huiles de vidange ou d'hydrocarbures provenant des engins, ou de dépôts de déchets issus du chantier.

L'impact de ces rejets est minime, les rejets étant très localisés, de faible ampleur et facilement identifiables ; il existe des mesures adaptées pour se prémunir de ce risque de pollution. Face aux risques de fuites accidentelles, les aérogénérateurs garantissent l'étanchéité et permettent de récupérer le polluant. En phase chantier, les éventuels rejets sont récupérés, stockés dans une benne à déchets et éliminés. Ces risques étant contenus, la population n'est pas exposée.

La destruction des éoliennes, qu'elle soit partielle ou totale est très rare. L'analyse des retours d'expérience de nombreux parcs éoliens installés confirme ce constat. Face à ces risques au demeurant très faibles, il y a lieu de noter que la conception générale des éoliennes, tant dans leur structure que dans leur système de sécurité, fait l'objet de règles techniques strictes appliquées par les constructeurs et de contrôles par des organismes externes qualifiés. De plus, une maintenance préventive des éoliennes est effectuée régulièrement pour anticiper les éventuels dysfonctionnements.

L'exposition de la population est réduite en raison de la faible probabilité de ce risque et de l'éloignement de toute construction à plus d'une hauteur de machine. L'étude de danger, pièce du dossier de la présente demande d'autorisation au titre des installations classées pour l'environnement, précise ces risques au regard des événements suivants : projection de pales (ou de fragments de pales), projection de glace, chute de glace, effondrement de l'éolienne et chute d'éléments.

Par contre, les risques étant plus importants lors de la phase de chantier, l'accès au parc éolien sera interdit afin de garantir la sécurité des citoyens.

VI.3 Les risques chroniques

VI.3.1 Les effets du bruit et des basses fréquences

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants, ...) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, ...).

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

- les infrasons de 0 à 20 Hz, inaudible par l'homme ;
- les ondes sonores perçues par l'homme : de 20 Hz (très grave) à 20 000 Hz (très aigu) ;
- les ultrasons au-dessus de 20 000 Hz, inaudible pour l'oreille humaine.

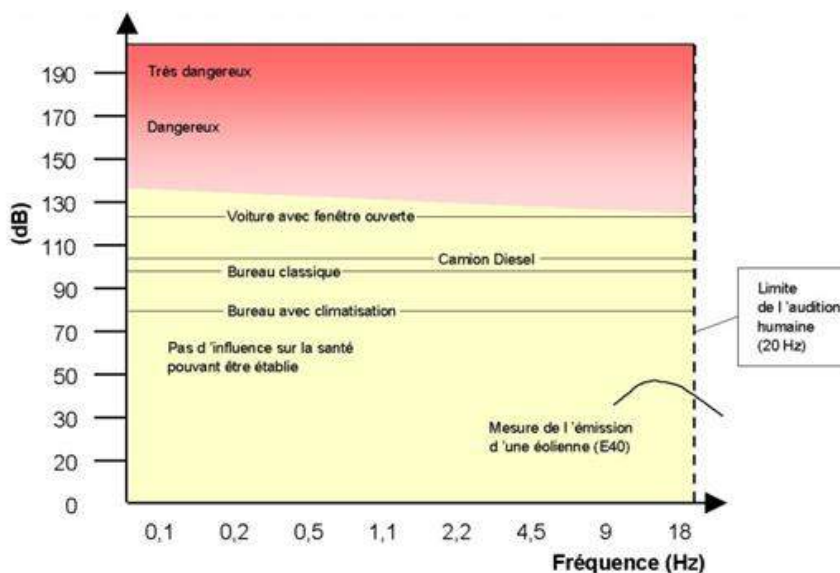
Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique :

- les origines naturelles : les orages, les chutes d'eau, les événements naturels (tremblements de terre, tempêtes, ...), les obstacles au vent (arbres, falaises, ...);
- les origines techniques : la circulation (routière, ferroviaire ou aéronautique), le chauffage et la climatisation, l'activité industrielle en général, les obstacles au vent (bâtiments, pylônes, éoliennes, ...).

Il n'existe pas de réglementation précise en France relative à cette exposition. En revanche, certains pays étrangers, notamment l'Allemagne, la Suède et la Norvège, définissent des valeurs limites en fonction d'une part, de la fréquence et d'autre part, de la durée d'exposition. Dans tous les cas de figures, le niveau d'émission le plus faible autorisé provient de la réglementation suédoise avec une valeur de 110 dB.

Les éoliennes génèrent des infrasons du fait principalement de leur exposition au vent et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles comparés à ceux de notre environnement habituel. À noter par ailleurs que l'émission des infrasons reste identique si l'éolienne est en fonctionnement ou à l'arrêt.

L'incidence sur la santé des infrasons est représentée dans la figure ci-après (source ENERCON) par un dégradé de couleur caractérisant la dangerosité de l'exposition aux infrasons.



Au regard de la comparaison des émissions des éoliennes avec d'autres équipements de notre environnement, il est possible de conclure à l'absence d'impact notable des éoliennes de ce point de vue sur la santé humaine.

VI.3.2 Les effets des champs électromagnétiques

Les installations électriques génèrent un champ électrique et un champ magnétique. Leur action combinée conduit à la notion de champ électromagnétique. Dans le cas des éoliennes, des champs électromagnétiques sont présents au niveau de la nacelle et au niveau des circuits permettant d'évacuer l'électricité produite.

Même si les études épidémiologiques et les expériences réalisées en laboratoire sont nombreuses, elles n'ont à ce jour pas mis en évidence d'effet sur la santé publique des champs électromagnétiques de niveaux équivalents à ceux provenant de lignes à haute tension.

Cependant, dans le cadre du présent projet éolien, les tensions utilisées ne dépassent pas 20 000 volts, ce qui correspond à la tension couramment utilisée dans la distribution de l'électricité. La pose des réseaux haute tension sera souterraine avec l'utilisation de câbles blindés, ce qui supprime tout effet de rayonnement électromagnétique.

Concernant les aérogénérateurs, un institut de mesure indépendant a mesuré le papillonnement ainsi que l'oscillation harmonique. Les mesures ont été faites selon les normes ou les directives de mesure suivantes :

Norm IEC/EN 61400-21 Edition 2.0 (Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbines)

Directive de mesure FGW TR3 Rev. 21

MEASNET Version 4 Oct. 2009 (Power Quality Measurement Procedure)

Les résultats de ces mesures permettent de garantir, conformément à l'arrêté du 26 août 2011, que les habitations ne seront pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz.

VII- Les effets cumulés

L'analyse des effets cumulés concerne notamment la prise en compte des autres parcs en exploitation, accordés et des autres projets de parcs éoliens ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale dans le périmètre éloigné du projet de parc éolien Biterne Sud. Ces effets cumulés ont été traités dans la partie traitant des impacts paysagers, chapitre : IV.7 L'analyse des effets cumulés avec les autres projets connus, qui conclue qu'il y a un **impact cumulé très faible** avec les autres projets éoliens connus.

L'analyse des effets cumulés peut aussi intégrer des projets autres que des projets éoliens situés dans un périmètre proche du projet. Après consultation des sites internet de la Préfecture des Côtes-d'Armor et de la DREAL, aucun autre projet connu n'est répertorié à l'échelle du périmètre d'enquête publique de 6 km.

Les effets cumulés potentiels concernent donc uniquement les autres projets éoliens. Du fait de l'éloignement de ces parcs par rapport au projet de parc éolien Biterne Sud, aucune nuisance acoustique ou stroboscopique cumulative ainsi qu'aucun risque technologique cumulatif n'est envisageable. Ces effets ont une portée largement inférieure à cet éloignement.

Par ailleurs, de par l'absence d'enjeux écologiques importants sur le secteur (absence de couloirs migratoires notamment), aucun impact cumulatif sur le milieu biologique n'est attendu.

Les effets cumulés potentiels concernent donc uniquement les perceptions visuelles et la bonne cohabitation des différents parcs dans le paysage.

VIII- La synthèse et l'estimation financière des mesures

Le développement d'un projet éolien est un processus continu, progressif et sélectif. La synthèse de l'analyse des effets du projet conduit le maître d'ouvrage à proposer des mesures d'évitement ou de réduction des impacts ou, le cas échéant, l'adoption de mesures de compensation.

Les mesures d'évitement et de réduction prises en compte lors de la conception du projet sont présentées dans le tableau suivant.

Effet	Type d'effet			Mesure	coût
Pollution du sol ou des eaux par les engins de chantier ou les déchets du chantier	-	T	I	Mise en place d'un chantier propre	20 000 €
				Remise en état du site après le chantier	25 000 €
Collision aérienne liée à une mauvaise visibilité	-	P	D	Balisage des éoliennes selon l'arrêté du 13 novembre 2009	Non évalué
Foudroiement de l'installation	-	P	D	Mise à la terre de l'installation électrique et contrôle visuel des pales lors de la maintenance	Non évalué
Emballement de l'éolienne du fait de vents trop forts	-	P	D	Arrêt de l'éolienne par vents trop forts	Non évalué
Détérioration de l'éolienne ou de pièces constituant l'éolienne induisant des risques pour les biens ou les personnes	-	T	D	Maintenance préventive des éoliennes	50 000 €
Augmentation du trafic en phase chantier	-	T	D	Définition du trajet avec les gestionnaires de voirie et information de la gendarmerie et des municipalités lors des convois exceptionnels	Non évalué
Obstacle à la circulation aérienne civile et militaire	-	P	D	Prise en compte des servitudes de l'armée de l'air et de la DGAC, avec une limitation de la hauteur des éoliennes, pales à la verticale, à 231,00 m NGF maximum, balisage des éoliennes, publication d'une information aéronautique pour situer les éoliennes	Non évalué
Nuisance sonore des riverains	-	P	D	Bridage des éoliennes la nuit pour des vents atteignant 8 m/s	Non évalué

+ : Positif, - : négatif / P : Permanent, T : Temporaire / D : Direct ; I : Indirect

Tableau 86 : La synthèse des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures de compensation suite aux impacts qui n'ont pu être totalement supprimés sont présentées dans le tableau suivant.

Effet	Type d'effet			Mesures	coût
Emprise sur les terres agricoles de 3 700 m ² lors de la phase travaux	-	T	D	Dédommagement financier des propriétaires et exploitants	Non évalué
Emprise sur les terres agricoles de 6 600 m ² lors de la phase d'exploitation	-	P	D	Dédommagement financier des propriétaires et exploitants	Non évalué

+ : Positif, - : négatif / P : Permanent, T : Temporaire / D : Direct ; I : Indirect

Tableau 87 : La synthèse des mesures de compensation

Les mesures de suivi et d'accompagnement liées au projet sont présentées dans le tableau suivant.

Effet	Type d'effet			Mesure	coût
Amélioration de la qualité de l'air	+	P	I	Production d'électricité sans émission polluante	Non évalué
Mortalité d'oiseaux et de chauves-souris	-	T	D	Suivi de mortalité conformément à l'arrêté du 26 août 2011	10 000 €
Nuisance sonore pour les riverains	-	P	D	Suivi acoustique post implantation conformément à l'arrêté du 26 août 2011	20 000 €
Amélioration de la qualité de vie locale	+	P	I	Apport financier à la commune, la communauté de communes et au département (IFER)	144 000 €
				Taxe d'aménagement	27 000 €

+ : Positif, - : négatif / P : Permanent, T : Temporaire / D : Direct ; I : Indirect

Tableau 88 : La synthèse des mesures d'accompagnement

L'estimation financière de ces mesures est difficile car la plupart des mesures de suppression et de réduction n'est pas chiffrable (limite en taille et donc en puissance des éoliennes, disposition paysagère cohérente, bridage nocturne des éoliennes, ...). La totalité des mesures chiffrables permet toutefois une estimation d'environ 300 000 € TTC, soit 10 % du montant total des travaux.

PARTIE 6 : L'ANALYSE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS

I- L'ANALYSE DES MÉTHODES ET DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

La méthode d'évaluation des impacts se réfère au guide de l'étude d'impact sur l'environnement et les parcs éoliens réalisé par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (actualisation 2010). Elle consiste à :

- rassembler les informations nécessaires à la connaissance du site et au montage du projet (servitudes techniques auprès des organismes détenteurs ou via leur base de données, bibliographie, enquête, prospection, ...) ;
- évaluer la sensibilité du site en réalisant une synthèse des contraintes et ajuster le projet en conséquence en limitant les impacts éventuels et en proposant des mesures d'accompagnement du projet.

I.1 Les organismes et principales sources consultés

Les sources de données proviennent de la consultation de différents services listés dans le tableau ci-après.

Thématique	Organismes consultés
Climat	Météo France, Météo Climat
Géologie, Sismicité et autres risques naturels	Notice géologique du BRGM et divers sites Internet : http://www.bdcavite.net/ http://macommune.prim.net/ http://www.bdmvt.net/ http://www.argiles.fr/
Hydrologie	Les documents de cadrage (SDAGE/SAGE) http://www.adés.eaufrance.fr/ http://www.sandre.eaufrance.fr/ http://www.inondationsnappes.fr/donnees.asp?DPT=35
Captage AEP	ARS
Qualité de l'air	Air Breizh
Patrimoine environnemental	DREAL https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
Sites archéologique	DRAC – Ministère de la Culture
Architecture, Patrimoine	SDAP – Ministère de la Culture
Tourisme	Office du tourisme
Socio-économie	INSEE – INAO – RPG
Règles d'urbanismes	DDTM - Communes
Servitudes techniques	http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr
Servitudes aéronautiques	Aviation civile et Aviation militaire
Servitudes radioélectriques	http://servitudes.anfr.fr

Thématique	Organismes consultés
Risques industriels et technologiques	Dossier départemental des risques majeurs http://basias.brgm.fr/ http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/
Infrastructures routières	Conseil départemental
Données sur les parcs éoliens en exploitation	http://www.thewindpower.net/country_zones_fr_1_france.php

Tableau 89 : La liste des organismes et des principaux sites Internet consultés

1.2 Les sources bibliographiques

Sans être exhaustif, les références listées ci-dessous sont les principales sources bibliographiques qui ont été consultées pour la réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement :

- l'expertise synthétique sur le déploiement éolien existant et futur en Côtes-d'Armor, Michel Collin pour la DDTM22, avril 2011 ;
- Les éoliennes en Côtes d'Armor – Guide départemental, Direction Départementale de l'Équipement, 2003, mis à jour en 2005 ;
- MEEDDM, juillet 2010, Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens – actualisation 2010 – 185 pages ;
- le Schéma Régional Éolien (SRE) Terrestre en Bretagne – Annexe du Schéma Régional Climat Air Énergie version 2012, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Bretagne – Conseil Régional Bretagne. Arrêté le 28 septembre 2012 par le préfet de la région Bretagne. Disponible sur : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/schema-regional-eolien-a1456.html>. Mais ce schéma a été annulé le 23 octobre 2015 pour une « erreur de droit » par le tribunal administratif de Rennes ;
- AIRELE, avril 2011, Dossier de création d'une zone de développement de l'éolien, communauté de communes de la Bretagne romantique, syndicat mixte du Pays de Saint-Malo ;
- les documents d'urbanisme des communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour ;
- le Schéma de cohérence territoriale du Pays de Dinan.

1.3 Les bases de données cartographiques

Plusieurs éléments cartographiques ont été collectés dans le cadre de l'étude. Ils sont essentiellement issus des sources suivantes :

- Cartographies et orthophotographies aériennes issues de Géoportail (IGN) ;
- BD Carthage ;
- Cartographie géologique d'Infoterre (BRGM) ;
- Site CARMEN de la DREAL ;
- Site de l'Atlas des patrimoines.

I.4 L'analyse du site et le montage du projet

Ces deux analyses sont menées conjointement selon plusieurs approches :

- une approche cartographique visant à recouper les informations collectées avec la localisation du site. Cela concerne notamment les périmètres de protection de captages d'eau, les servitudes patrimoniales et les sites archéologiques, les éléments de connaissance relatifs aux milieux naturels, les documents d'urbanisme, les servitudes associées aux infrastructures, ...
- une approche bibliographique et documentaire, à partir de laquelle les impacts du projet sont précisés par analogie. Cela concerne notamment le milieu physique et les risques naturels, les activités et la santé, ...
- une approche de terrain visant à mettre en évidence les sensibilités du site et l'importance des impacts du projet sur le site. Les thèmes ainsi examinés sont la flore et la faune, l'habitat, le paysage et le patrimoine, ...
- une simulation par modélisation. Cela concerne l'impact acoustique, l'appréciation de l'ombre portée (effet stroboscopique), la transformation du paysage par un calcul de visibilité du site et du parc éolien ainsi que la réalisation de photomontages, ...

I.5 Les méthodes et études spécifiques

Les méthodes et études spécifiques employées sont exposées ci-après.

I.5.1 Le relief et l'hydrographie

Les données relatives à la topographie et aux conditions d'écoulements superficiels ont été recueillies et analysées à partir des cartes IGN au 1/25 000^{ème} et des observations de terrain.

I.5.2 La géologie et l'hydrogéologie

Les données géologiques et hydrogéologiques sont issues des cartes géologiques au 1/50 000^{ème} du BRGM ainsi que des données et des cartes du portail national ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines) et INFOTERRE.

L'usage de l'eau et notamment la présence de captages d'eau destinés à l'alimentation en eau potable a été vérifié auprès de la DDASS et de l'ARS.

I.5.3 Les risques

Les risques sismiques et naturels ont été évalués à partir des données de SisFrance (données BRGM) et du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (site Prim'net : prévention des risques majeurs).

I.5.4 Le milieu humain

Les données concernant la population et l'habitat ont été recueillies auprès de l'INSEE à partir des derniers recensements. Les activités économiques ont été renseignées par l'intermédiaire de l'UNEDIC. Les données touristiques proviennent du Comité départemental du Tourisme. La localisation des habitations les plus proches et l'occupation du site ont été déterminées à partir du fond cartographique IGN 1/25 000^{ème}, des orthophotoplans et par des observations de terrain.

1.5.5 Les milieux naturels remarquables

Les informations concernant les zonages écologiques existants sur le site d'étude ou à proximité (aire d'étude éloignée) ont été recherchées auprès des bases de données consultables sur Internet du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (sites Natura 2000 : ZPS, PSIC), de la DREAL (sites Natura 2000, ZNIEFF, ZICO, réserves naturelles, sites inscrits et classés, ...).

1.5.6 Les études naturalistes

Le volet naturaliste a été réalisé par l'association naturaliste – **AMIKIRO** en s'appuyant :

- d'une part, sur les bases de données existantes qui sont renseignées par les associations et sur les documents cartographiques (plan topographique au 1/25 000^{ème}, plan cadastral) ;
- d'autre part, sur les informations recueillies lors des visites de terrain par des experts naturalistes.

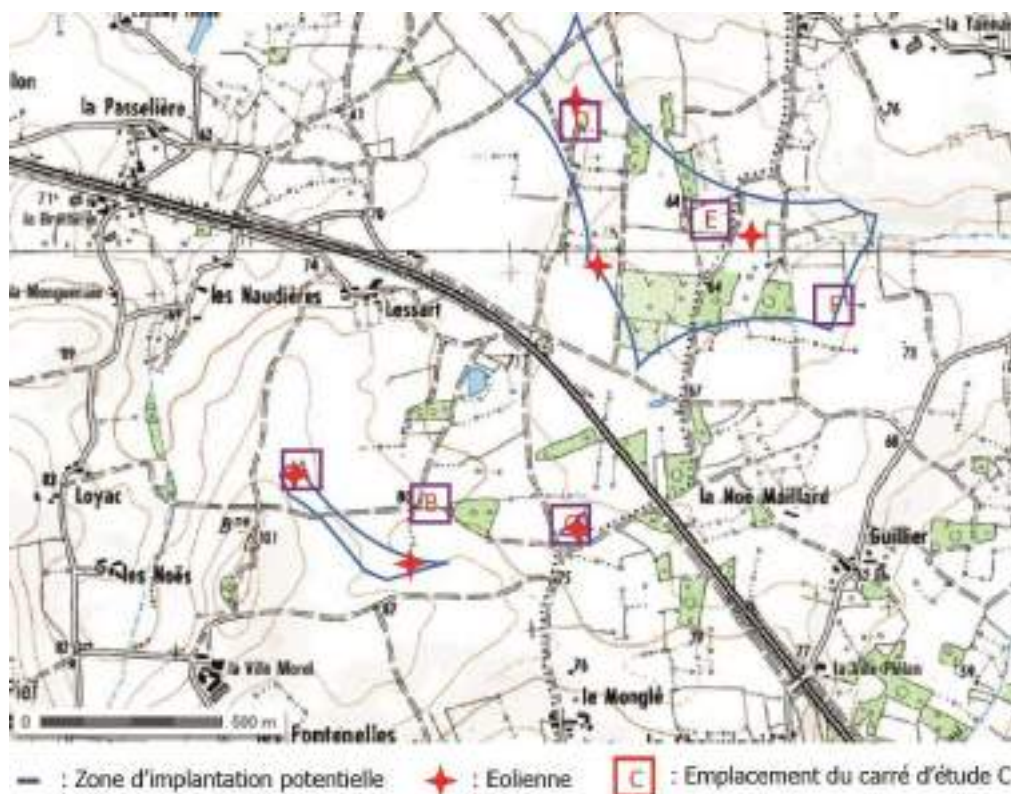
1.5.6.1 La méthodologie pour l'inventaire de la flore

Une journée de relevés floristiques a été réalisée le 19 juin 2013.

Sans prétendre à l'exhaustivité, et par le fait que les relevés botaniques demandent un temps d'identification très long pour une aussi grande surface à l'échelle de l'ensemble du projet de parc éolien, le choix s'est porté de mener un inventaire plus ciblé sur les 6 secteurs initialement prédisposés à accueillir des éoliennes.

Le but de ce relevé est de préciser s'il existe un enjeu fort de conservation d'espèces végétales rares sur le site, et préconiser s'il y a lieu, des inventaires plus poussés sur chaque secteur d'intérêt patrimonial.

6 secteurs de relevés ont été répartis sur l'ensemble des zones d'implantation potentielle. Au sein de ces 6 secteurs, l'ensemble des espèces végétales a été inventorié dans un carré d'environ 100 mètres de côté.



Carte 135 : La cartographie des 6 secteurs ayant fait l'objet de relevés floristiques sur le site de Broons et d'Yvignac-la-Tour le 19 06 2013.

Le détail des observations pour chaque emplacement des carrés d'étude est visible en annexe du dossier d'inventaire naturaliste, joint en annexe de l'étude d'impact.

Avec moins de 100 espèces inventoriées, les relevés réalisés le 19 juin 2013 sur les 6 secteurs retenus, n'ont pas permis d'identifier d'espèces végétales dont la conservation est jugée prioritaire.

I.5.6.2 La méthodologie pour l'inventaire des oiseaux

Les oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs de la qualité et de l'évolution des milieux naturels. Mené à des pas de temps réguliers sur un même site, le suivi des populations d'oiseaux peut constituer un élément pertinent pour évaluer les mesures de gestion proposées.

Parmi les méthodes de dénombrement existantes, a été choisie celle dite absolue, utilisée pour inventorier et déterminer un nombre d'individus le plus proche de la réalité, des populations d'oiseaux rassemblées sur un espace délimité et relativement court dans le temps.

Les oiseaux représentent un groupe dont l'étude et le suivi sont plus difficiles qu'il n'y paraît aux premiers abords. En effet, les déplacements sont conséquents, tant dans l'espace que dans le temps, et leur détectabilité peut varier considérablement. Cette détectabilité constitue ainsi une des difficultés majeures des méthodes de dénombrement.

Ces fluctuations sont liées à de nombreux facteurs, notamment l'espèce considérée, le milieu étudié, les conditions atmosphériques, l'heure, la saison, les conditions d'observations (ex: bruit ambiant) et les compétences de l'observateur lui-même. L'importance des biais apportés par ces variations de détectabilité ne doit pas être sous-estimée et peut rendre difficile certaines comparaisons de relevés.

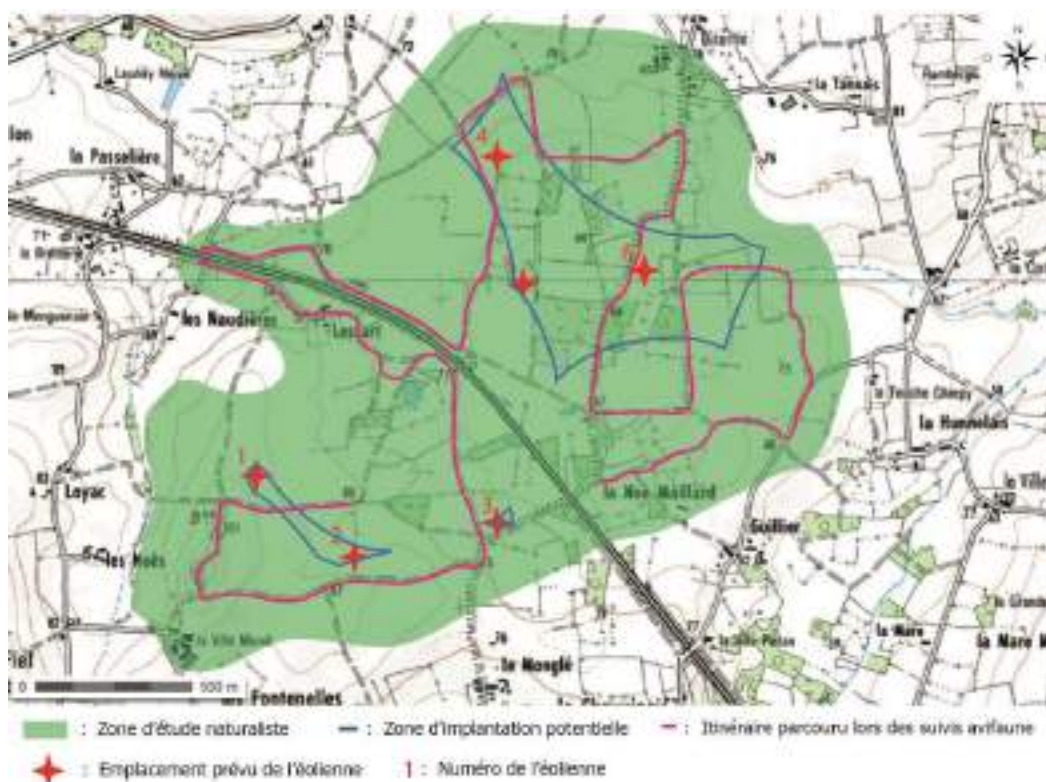
Pour ce dénombrement, il a été choisi de réaliser l'identification des espèces en combinant l'ouïe et la vue, pour que les observations faites en des endroits ou à des moments différents soient comparables. Il est indispensable que le niveau d'activité des espèces demeure sensiblement constant par rapport à la méthodologie de collecte des données, et ceci tout au long de l'étude. Or l'activité des mâles chez les oiseaux n'est pas constante tout au long de l'année ni même tout au long de la journée.

6 suivis avifaunistiques ont été effectués les 18 et 25 mai 2013, les 14 et 27 novembre 2013, le 19 mars 2014 et le 14 avril 2014.

Ont été consignées les observations avifaunistiques réalisées lors du passage sur le terrain du 28 mars visant à fixer les points d'écoutes pour les Chiroptères. Ces données concernent un nombre limité d'espèces très communes.

Les différentes approches scientifiques en écologie reposent sur le concept de comptage, du type IKA, IPA ou EPS, ce qui reste difficilement applicable précisément aux conditions de terrains et au temps disponible à l'écoute et à l'observation sur l'année pour le site.

La méthode employée consiste donc en un recensement systématique de tous les oiseaux vus ou entendus au cours de l'itinéraire proposé préétabli.



Carte 136 : La cartographie de l'itinéraire parcouru lors des suivis avifaune

Pour obtenir des données homogènes, le sens du parcours est alterné à chaque suivi. L'échantillonnage a été réalisé aux heures de pics de chants. Chaque type de contact est noté selon un symbole différent sur la carte.

Une cartographie du positionnement des oiseaux vus ou entendus est réalisée pour chaque suivi.

Toutes les espèces inventoriées n'ont pas un statut identique et les disparités sont grandes, en ce qui concerne la répartition géographique mais aussi la densité des populations. Il convient de tenir compte de cette diversité dans le nombre de contacts par espèce observée pour lire les cartes, qui montrent que la répartition des espèces n'est pas immuable, si bien que l'apparition voire la régression d'une espèce peut être soudaine ou diluée sur plusieurs années.

Ces suivis constituent malgré tout une première photographie ornithologique pour le site concerné.

Ensuite, l'analyse appliquée dans le cadre de ce projet se base sur la méthodologie présentée dans le document de cadrage de la LPO réalisé en 2010 et intitulé « Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire ».

Ainsi, afin d'identifier les impacts potentiels du parc éolien sur l'avifaune, la démarche s'appuie sur le croisement des enjeux de conservation associés aux différentes espèces observées et sur leurs sensibilités vis à vis des parcs éoliens.

Le niveau d'enjeu associé à une espèce peut se déterminer à partir de l'observation de ses différents statuts de protection. Ce niveau d'enjeu peut varier : l'évaluation prend donc en compte la période d'observation de l'espèce (nidification, hivernage/migration).

Suite à ce bilan sur les enjeux des espèces avifaunistiques inventoriées, la deuxième étape de la démarche consiste à analyser les niveaux de sensibilité aux éoliennes de ces mêmes espèces.

- La détermination du niveau de sensibilité

Les différentes espèces d'oiseaux ont un degré de sensibilité inégal face aux éoliennes.

Cette inégalité varie selon le type de vol (migratoire, nuptial, de chasse, ...) et l'utilisation des habitats. D'autres paramètres liés à la biologie et à l'écologie de l'espèce peuvent intervenir. Généralement, les sensibilités des différentes espèces face aux éoliennes reposent sur 3 axes :

- le risque de destruction ou de dérangements (visuels ou sonores) ;
- les perturbations des déplacements (effet barrière) ;
- le risque de collision.

Selon ces caractéristiques ainsi que les éléments disponibles dans la bibliographie (notamment des études de suivis post-implantatoires), le niveau de sensibilité de chaque espèce présentant un enjeu a été évalué par la LPO dans son document de cadrage. Ainsi, quatre niveaux de sensibilité ont été définis :

- la sensibilité faible ou non connue : pas d'élément bibliographique, comportement de l'espèce non sensible ;
- la sensibilité très faible : a priori non sensible, pas d'impact direct ou indirect observé lors des suivis ;
- la sensibilité moyenne : impacts directs ou indirects avérés, comportement (notamment le vol) pouvant être à risque ;
- la sensibilité forte : impacts directs ou indirects avérés, comportements (notamment le vol) à risque.

De la même manière que pour l'évaluation du niveau d'enjeu, une note est attribuée en fonction du niveau de sensibilité :

- Très faible : note = -1
- Faible ou non connue : note = 0
- Moyenne : note = 1
- Forte : note = 2

En fonction du statut biologique considéré, le niveau de sensibilité peut varier. L'évaluation prend donc en compte la période d'observation de l'espèce (nidification, hivernage, migration).

- La détermination du niveau de vulnérabilité

Enfin, la dernière étape du raisonnement se base sur un croisement des niveaux d'enjeu et des niveaux de sensibilité pour obtenir un niveau de vulnérabilité. Cette nouvelle évaluation rend compte des risques de collision des espèces avec des éoliennes et de ses différentes conséquences pour leur conservation. Quatre niveaux sont identifiés et correspondent une fois de plus à un système de notation (addition des notes d'enjeu et des notes de sensibilité) :

- Faible ou à préciser : note = 0 à 1,5
- Modéré : note = 1,5
- Assez fort : note = 2 et 2,5
- Fort : note = 3 et plus

1.5.6.3 La méthodologie pour l'inventaire des chiroptères

Il a été choisi d'évaluer la fréquentation du site par les Chauves-souris (toutes espèces confondues) et d'estimer son potentiel réel d'accueil pour des populations de Chiroptères en termes de qualité et de diversité des milieux.

Le but de ce suivi est d'identifier les espèces qui fréquentent le site et l'utilisation qu'elles en font. Ces résultats forment la base d'une évaluation et d'une analyse de conflit qui permettra ensuite de donner des conseils pour éviter, réduire ou compenser les impacts potentiels.

Il est irréaliste de vouloir émettre un avis sur l'impact que pourrait avoir l'ensemble des aménagements projetés si la fréquentation du site par les Chiroptères n'a pas été étudiée tout au long de l'année.

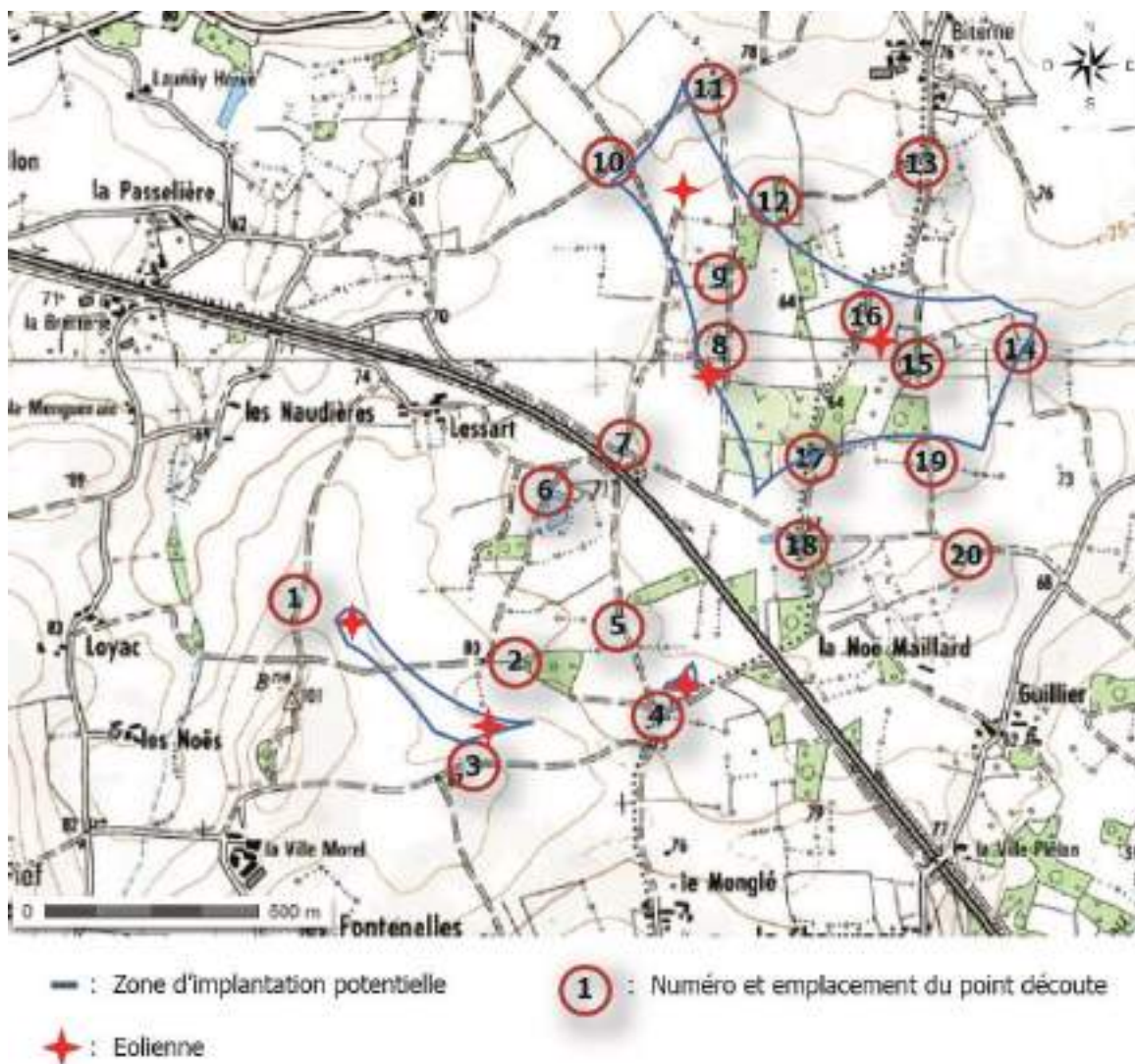
Si dans le cadre d'un diagnostic, la priorité est donnée au contact des espèces, c'est-à-dire au printemps et d'août à octobre (dates pouvant varier selon la région), il n'en reste pas moins que pour déterminer les différents impacts que pourront avoir les différents aménagements, il est important de vérifier la fréquentation du site par les espèces résidentes et ce en fonction de 3 critères :

- le comportement de chasse,
- les corridors de déplacement des espèces locales,
- la migration ou le transit potentiel (en cas de contact avec des espèces non connues localement).

La technique de suivi choisie et mise en place pour ce projet est celle du suivi par point d'écoute au détecteur d'ultrasons pour cinq soirées.

L'ensemble des points d'écoute ont été réparti sur des zones accessibles sur l'ensemble du site afin de minimiser le temps de déplacement entre chaque point.

Au total, **20 points d'écoute** ont été positionnés sur la zone d'étude, en ciblant les passages pouvant offrir des connexions avec les milieux naturels périphériques.



Carte 137 : La cartographie des points d'écoute au détecteur d'ultrasons sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour

Chaque suivi est opéré 2 fois par saison, en alternant le sens du parcours. Ainsi, les points suivis en début de soirée lors du premier passage le sont en fin de soirée lors du second et inversement. Ceci permet une plus large vision de l'activité des Chiroptères sur chaque point d'écoute.

La température, la couverture nuageuse et la vitesse du vent sont systématiquement notées en début de soirée. La vitesse du vent est considérée comme nulle (0 à 5 km/h), faible (5 à 15 km/h), ou moyenne (15 à 20 km/h). La couverture nuageuse est estimée sur une échelle de 0 à 8 selon le système des octas.

Pour atteindre une détectabilité optimale, les sorties sont programmées dans la mesure du possible par des conditions météorologiques favorables :

- Vent maximum : 20 km/h ;
 - Température minimale : 11°C ;
 - Absence de pluie.
- La détermination des effets

Le niveau de l'impact envisagé pour une espèce est jugé en fonction de la localisation des recensements par rapport à la localisation des futures éoliennes ainsi que des connaissances sur l'espèce en question, notamment son abondance à l'échelle régionale et nationale.

L'impact envisagé pour une espèce peut être : non significatif, faible ou significatif.

I.5.6.4 La méthodologie pour les inventaires naturalistes divers

Hormis pour les populations d'oiseaux et de Chauves-souris, un parc éolien en fonctionnement ne semble pas avoir d'incidence notable sur la faune. Les impacts engendrés par l'implantation d'un parc éolien sur la faune non volante résident en une perte potentielle d'habitats.

C'est pourquoi est présentée une analyse simple des résultats. Les espèces retenant l'attention sont uniquement celles inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats.

Ont notamment été étudiés les groupes faunistique suivants :

- les reptiles,
- les amphibiens,
- les mammifères terrestres.

Chaque contact réalisé avec un animal lors des écoutes et observations visuelles de terrain n'est pas présenté en détail. Sont présentés les résultats sous forme de synthèse cartographique et d'analyse simple de la diversité observée.

Les repérages de terrain et des observations avifaunistiques et Chiroptérologiques lors des journées d'observations menées par AMIKIRO ont été mis à profit pour inventorier la faune présente sur le site, les :

- 28 mars 2013 ;
- 18, 24, 25 et 31 mai 2013 ;
- 16 juin 2013 ;
- 17 juillet 2013 ;
- 16 octobre 2013 ;
- 14 et 27 novembre 2013 ;
- 18 et 19 mars 2014 ;
- 14 avril 2014

Des relevés complémentaires avifaunistiques et Chiroptérologiques ont été réalisés par AEPE-Gingko, les :

- 26 mai 2016 ;
- 23 et 24 juin 2016 ;
- 21 et 22 juillet 2016 ;
- 22 août 2016 ;
- 29 et 30 septembre 2016 ;
- 26 et 27 octobre 2016.

I.5.7 Le volet zones humides

I.5.7.1 La définition des zones humides

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement. Selon cet arrêté, *un espace peut être considéré comme humide(...) dès qu'il présente l'un des caractères suivants :*

1) Ses **sols** correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ;

2) Sa **végétation**, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 1.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant adaptée par territoire biogéographique ;
- soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.

Les zones humides ont plusieurs rôles. Elles contribuent à réduire les pollutions diffuses, à réguler le débit des cours d'eau et à préserver la biodiversité et l'attrait des paysages.

Lorsque la mise en œuvre d'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides, les mesures compensatoires doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité.

La présente étude vise à identifier les zones humides au regard de sondages pédologiques réalisés dans les sols de la zone.

I.5.7.2 La méthodologie pour l'analyse pédologique

L'analyse pédologique a été réalisée par le bureau d'étude AEPE-Gingko qui dispose des compétences et moyens techniques nécessaires en interne et qui est également l'auteur de la présente étude d'impact. La méthodologie de cette analyse pédologique est présentée ci-après.

Selon l'annexe 1.1 de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, *les sols des zones humides correspondent :*

- à tous les histosols car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
- à tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ;
- aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
 - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les caractères les plus spécifiques au mode d'évolution des sols hydromorphes sont liés au déficit en oxygène existant dans ces sols du fait de l'excès d'eau. L'origine et la durée de présence de la nappe conditionnent les

processus de décomposition de la matière organique et la dynamique du fer, entraînant ainsi la formation d'horizons caractéristiques et la différenciation des profils.

Ces horizons se traduisent par :

- une ségrégation locale de fer liée à des processus d'oxydo-réduction ;
- la présence d'horizons humifères épais et sombres en surface résultant de l'accumulation de matière organique. Ce caractère est visible lorsque que les horizons de surface sont saturés en eau car les conditions anaérobies ralentissent l'activité microbienne responsable de la dégradation de la matière organique et de l'évolution des sols.

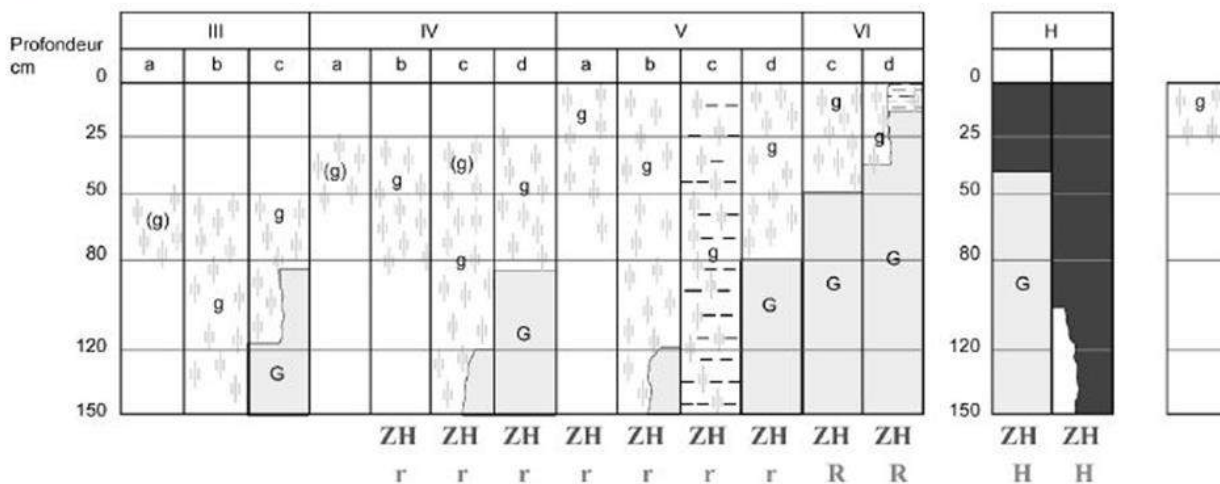
Ces traits sont plus ou moins prononcés selon la quantité de matière organique disponible pour les micro-organismes anaérobies, la nature du sol, la teneur et l'organisation des autres constituants.

Lorsque ces traits ne sont pas visibles et que la végétation ne permet pas de conclure à la présence d'une zone humide, des sondages à la tarière à main doivent être réalisés sur une profondeur de 1,20 mètre si possible. Le prélèvement de carottes permettra ainsi de relever les traces de saturation en eau des horizons et de caractériser le type de sol.

L'annexe 1.2 précise que le sol sera considéré comme sol de zone humide si l'examen de la carotte de sol, prélevée à la tarière à main, révèle la présence :

- d'**horizons histiques** (ou tourbeux), matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou d'**horizons réductiques**, de couleur uniformément gris-bleuâtre ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer), débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de **traits rédoxiques**, tâches rouilles ou brunes (fer oxydé) associées ou non à des tâches décolorées et des nodules et concrétions noires (concrétions ferro-manganiques), débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de **traits rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'**horizons réductiques** apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Pour la caractérisation des sols, ont donc été effectués des sondages à la tarière au droit des différents aménagements envisagés dans le cadre du projet éolien (fondations, plateformes, chemins d'accès). Chaque sondage pédologique a été réalisé sur une profondeur de 120 cm lorsque cela était possible. L'analyse de ces carottes permet de relever les traits (rédoxiques, réductiques...) du sol. Chaque sol de zone humide correspond à une classe d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée). L'illustration suivante précise les caractéristiques des sols des zones humides en fonction de la profondeur.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 41 : L'illustration des caractéristiques de sols des zones humides

Pour chaque sondage pédologique, une fiche de terrain a été remplie afin de déterminer et caractériser chaque carotte de sol. Ces fiches complètes sont disponibles en annexe de l'étude pédologique jointe en annexe de l'étude d'impact.

Au total, 55 sondages pédologiques (dont 26 déterminants humides) ont été réalisés en 2014 sur l'ensemble de la zone d'étude pour la délimitation précise des différentes zones humides.



Figure 42 : Un exemple de carotte de sol (Photothèque AEPE-Gingko)

Suite aux demandes de compléments des Services instructeurs, 14 sondages pédologiques complémentaires ont été réalisés au droit des éoliennes afin de confirmer l'absence d'impact du projet sur les zones humides.

I.5.8 Le volet acoustique

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude EREA Ingénierie qui dispose des compétences et moyens techniques nécessaires en interne. La méthodologie de cette étude acoustique est présentée ci-après.

I.5.8.1 La méthodologie générale d'analyse du vent en fonction de la vitesse de vent

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et des données de vent issues du mât de mesures situé sur le site :

- **Les niveaux de bruit résiduel**

Les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de l'**indicateur L_{50}** qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels.

Ils sont mesurés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis moyennés sur un pas de 10 minutes.

Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol, et le cas échéant, selon la direction du vent) et par **classe de référence** (période de jour 7h-22h et de nuit 22h-7h).

- **Les vitesses du vent**

Les données de vent sont issues de l'anémomètre du mât de mesures situé à la hauteur de 10 m. Ces relevés de la vitesse en m/s et de la direction du vent sont moyennés par pas de 10 minutes.

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à $Z_0=0,05$ m), la vitesse du vent mesurée à hauteur de l'anémomètre est estimée à hauteur du moyeu en considérant la rugosité ou le gradient de vitesse vertical α propre au site, puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard $Z_0=0,05$ m

Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de **vitesse standardisée à 10 m du sol**, noté V_s dans la suite du rapport.

L'analyse porte par ailleurs sur l'ensemble des directions de vent car les niveaux résiduels varient essentiellement en fonction de vitesse du vent et peu en fonction de la direction du vent.

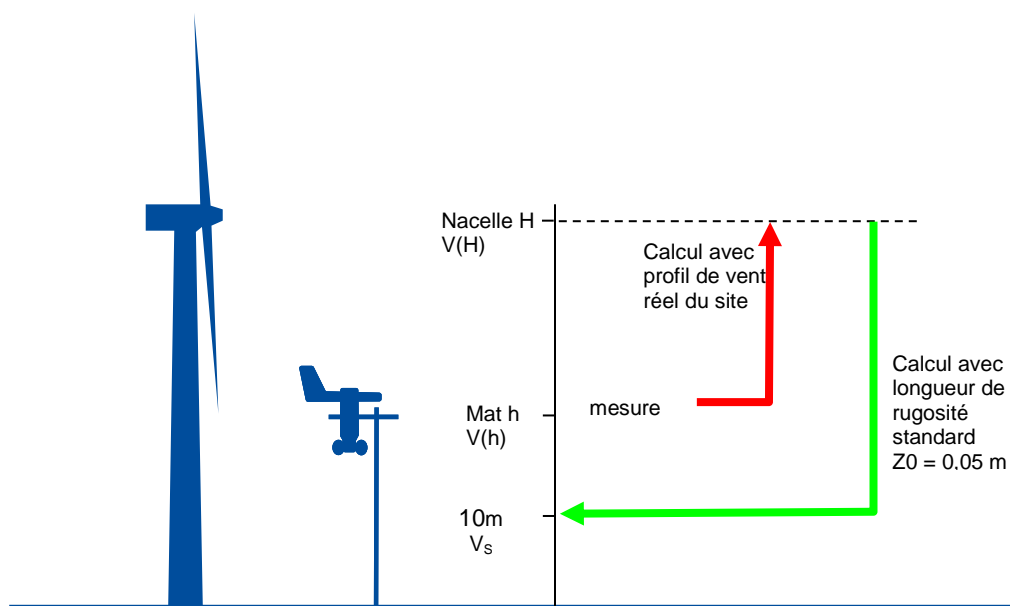


Figure 43 : Le principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

H : hauteur de la nacelle (m),
 Href : hauteur de référence (10m),
 h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
 V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h.

Afin de s'assurer de conditions météorologiques analogues en termes de conditions de vent pour l'estimation des niveaux sonores ambiants et résiduels, l'analyse de l'émergence s'appuie sur le calcul de l'indicateur de bruit. Ce calcul de l'indicateur de bruit se base sur les deux étapes suivantes :

- **Le calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne**

Il est calculé les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore » pour chaque classe de vitesse de vent.

- **Les interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières**

Les niveaux sonores sont déterminés pour chaque vitesse de vent entière à partir de l'interpolation linéaire entre les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore ».

Les analyses « **bruit – vent** » permettent de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par intervalle de vitesse de vent à 10 m (selon la norme NF S 31-114).

Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L_{50} / V_s) par classe de vent et de référence (10 échantillons minimum pour déterminer une médiane). En l'absence d'échantillons, il est proposé de définir un niveau par régression linéaire de l'ensemble des points. Cette méthode est plus conservative que d'estimer un bruit par interpolation des médianes calculées qui donne des niveaux résiduels plus élevés.

1.5.8.2 La présentation du modèle de calcul

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la **modélisation du site en trois dimensions** à l'aide du logiciel CADNAA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613 qui prend en compte les conditions météorologiques (hypothèse prise : 100% d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.

La figure suivante illustre la modélisation du site en 3D à partir du logiciel CadnaA.

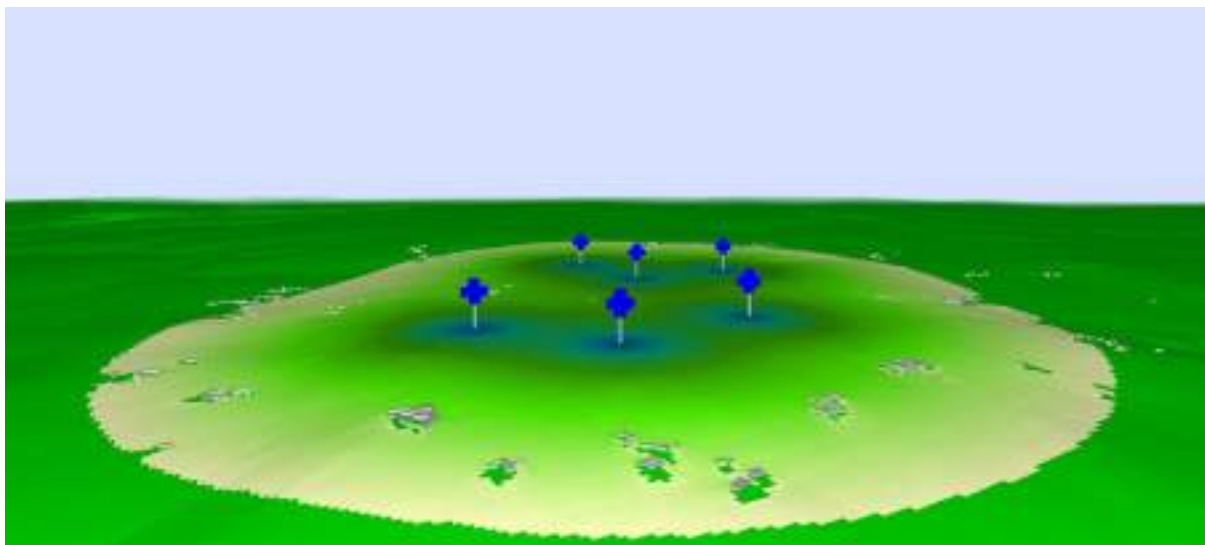


Figure 44 : L'aperçu de la modélisation 3D du site (image 3D CadnaA)

1.5.9 Le volet paysage

L'étude paysagère a été réalisée par le bureau d'étude AEPE-Gingko qui dispose des compétences et moyens techniques nécessaires en interne et qui est également l'auteur de la présente étude d'impact. La méthodologie de cette étude paysagère est présentée ci-après.

La méthodologie mise en place s'est basée sur la définition du « **paysage** » proposée par la **Convention européenne de Florence (2000)** : il s'agit d'« une **partie de territoire** telle que **perçue** par les populations, dont le caractère **résulte** de l'action de facteurs **naturels et/ou humains** et de leurs **interrelations** ». L'objectif était donc clairement d'identifier les différentes composantes du paysage, qu'elles soient liées à des structures biophysiques ou anthropiques, tout en proposant une analyse sensible du territoire.

Afin de resituer le projet dans un contexte paysager plus large, un premier travail de bibliographie a été fourni, notamment avec l'analyse de plusieurs documents de référence. L'outil SIG (Système d'Information Géographique) a été utilisé pour permettre le recensement d'éléments structurants (boisements, routes, bourgs, Monuments Historiques, etc.) mais aussi pour réaliser une analyse cartographique fine amenant à pré-identifier un certain nombre d'enjeux.

Une phase de terrain a ensuite été effectuée pour compléter cette première approche, notamment à travers une lecture plastique du paysage (quelles sont les lignes de force verticales et horizontales, les couleurs dominantes, les points de repère, les rythmes, y a-t-il des effets de fenêtre, des ouvertures/fermetures visuelles, etc.) et son analyse sensible (relevé d'ambiances paysagères). Cette phase a également amené à la réalisation d'un reportage photographique du site et des zones environnantes. Elle a été effectuée dans des conditions météorologiques optimales pour que les perspectives visuelles soient maximales.

L'analyse cartographique, combinée à l'analyse de terrain, ont permis d'évaluer la zone d'influence visuelle du projet, et donc les aires d'étude pertinentes à retenir pour prendre en compte les enjeux paysagers et patrimoniaux.

Ces aires d'étude ont par la suite servi de base pour l'analyse paysagère et patrimoniale, qui peut être décomposée en 3 étapes majeures :

- 1) **État initial / Diagnostic** : délimitation d'Unités Paysagères (aux caractéristiques et ambiances relativement homogènes), identification des structures biophysiques et anthropiques déterminantes dans le paysage, localisation des éléments patrimoniaux... Cette étape a pour objectif d'identifier les enjeux des différentes aires d'étude et de les hiérarchiser en fonction de leur sensibilité vis-à-vis du projet. Plusieurs outils sont utilisés pour cette première phase : outil SIG, cartes, coupes, modélisation 3D du site, etc.
- 2) **Analyse de l'impact** : évaluation de l'incidence du projet sur les différentes composantes potentiellement sensibles représentant des enjeux. Plusieurs outils ont été utilisés à cet effet, et notamment la modélisation 3D du projet (utilisation du logiciel LandSim3D© v5). L'impact sur chacune des composantes est caractérisée (direct/indirect ; positif/négatif ; permanent/temporaire, significatif/acceptable, etc.).
- 3) **Détermination des mesures à mettre en place (éviterment / réduction / compensation)** : une fois la variante de moindre impact identifiée (mesures d'évitement privilégiées au maximum dans un premier temps), le porteur de projet s'emploie à limiter au maximum l'impact (mesures de réduction). Est évalué ensuite l'impact résiduel (incidence restant malgré les mesures d'évitement et de réduction), qui sert de base pour définir les mesures compensatoires à appliquer.

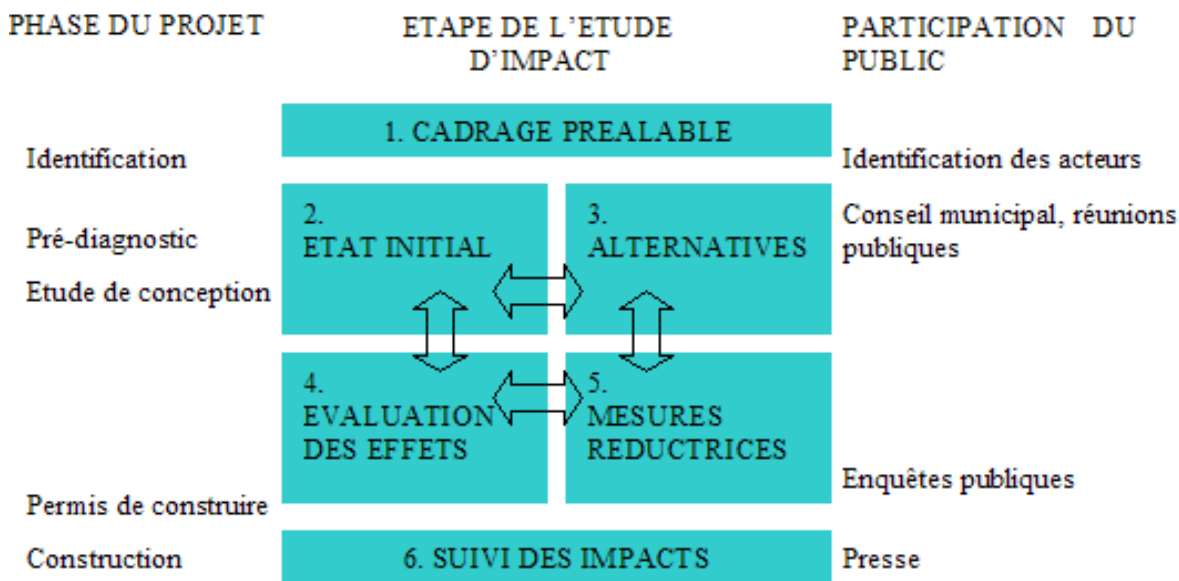


Figure 45 : La schématisation de la démarche d'élaboration de l'étude
(Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-procedures-d-evaluation,12012.html>)

Tout au long de l'analyse paysagère et patrimoniale, une démarche itérative a été privilégiée (comme illustré dans la Figure 45), afin :

- de privilégier un projet de moindre impact,
- de favoriser une démarche de projet pour définir les partis pris d'aménagement,
- de rechercher une cohérence maximale entre l'ensemble des mesures proposées.

Pour ce faire, des échanges réguliers ont eu lieu entre le maître d'ouvrage, porteur du projet, et les différents bureaux d'étude.

1.5.10 Les outils utilisés pour réaliser les photomontages

- la localisation, sur carte IGN, des lieux de prise de vue identifiés dans l'état initial ;
- le repérage précis de chaque point de vue sur le terrain grâce à un GPS ;
- l'orientation de la cible à la boussole.

Les photos sont prises avec une focale de 50 mm, se rapprochant le plus des conditions de la vision humaine. Intégration de ces données sous le logiciel Windpro. Traitement informatique sous le logiciel Windpro pour l'implantation précise (nombre, taille, positionnement) des éoliennes sur la photo (selon coordonnées GPS et modèle numérique de terrain).

1.5.11 Les points de vue depuis les habitations et les routes

L'objectif du photomontage est d'appréhender l'échelle du projet dans le paysage en choisissant un lieu à titre d'exemple. Aussi, depuis les lieux habités et les voiries, le nombre de photomontages ne saurait être exhaustif.

1.5.12 Les points de vue depuis le patrimoine reconnu (sites et monuments inscrits ou classés)

L'objectif du photomontage est de révéler la nature précise des perceptions depuis les éléments patrimoniaux reconnus. L'ensemble du patrimoine a fait l'objet d'une analyse détaillée en fonction des notions de visibilité (perception possible du projet depuis le monument) et de co-visibilité (perception possible du projet éolien et du monument).

A été mise en place une grille d'évaluation de la sensibilité des Monuments Historiques vis-à-vis de l'implantation potentielle d'éoliennes au sein du périmètre immédiat qui permet de faire ressortir les monuments les plus exposés et présentant donc les enjeux les plus importants à prendre en compte. Leur sensibilité théorique est estimée grâce à une analyse multicritères. Plus la note est élevée, plus il est considéré que le Monument Historique est potentiellement sensible vis-à-vis du projet.

Les critères d'évaluation :

1. Distance entre le Monument Historique et le site de projet / 6 points
 - Monument Historique situé dans le périmètre rapproché (6 points)
 - Monument Historique situé dans le périmètre intermédiaire (2 points)
 - Monument Historique situé dans le périmètre éloigné (0 point)
2. Intérêt patrimonial : indique l'intérêt du Monument Historique en fonction de son classement / 2 points
 - Monument Historique classé (2 points)
 - Monument Historique inscrit (1 point)
3. Situation topographique : le Monument Historique est-il situé en vallée (moins visible et donc moins exposé) ou en situation de plateau (plus visible et donc plus exposé), etc. / 2 points
 - Situation en plateau (2 points)
 - Situation intermédiaire (1 point)
 - Situation en vallée (0 point)
4. Environnement immédiat : indique si le Monument Historique est isolé ou entouré d'éléments / 2 points
 - Espace ouvert / paysages ouverts (2 points)
 - Bocage / paysages semi-ouverts (1 point)
 - Végétation ou habitat dense / paysages fermés (0 point)

5. Hauteur du Monument Historique / 2 points

- Hauteur > 6 m (2 points)
- 2 m < Hauteur < 6 m (1 point)
- 0 m < Hauteur < 2 m (0 point)

6. Hauteur accessible depuis le Monument Historique offrant potentiellement des visions - lointaines / 4 points

- Plus de 2 étages (> 6 m) (4 points)
- 1 ou 2 étages (2 – 6 m) (1 point)
- Intérêt au sol (0 point)

7. Ouverture au public du Monument Historique / 2 points

- Accueil du public (2 points)
- Usage privé uniquement (1 point)

Cette évaluation multicritères permet d'obtenir une gradation différenciant les Monuments Historiques présentant plus ou moins de sensibilité vis-à-vis du projet. Sont distingués ainsi les édifices jugés comme potentiellement sensibles, ou au contraire peu sensibles vis-à-vis du projet.

L'ensemble des Monuments Historiques considérés comme potentiellement sensibles fait ensuite l'objet d'une étude spécifique afin d'évaluer les éventuels impacts liés aux éoliennes envisagées.

I.6 Les limites de l'évaluation – Les difficultés rencontrées

La réglementation en matière de protection de l'environnement est en constante évolution et nécessite une adaptation à celle-ci au fil de l'eau ; cela nécessite d'assurer une veille réglementaire assidue afin que l'étude d'impact réponde aux exigences en vigueur lors de sa réalisation. Le bureau d'étude AEPE-Gingko assure cette veille réglementaire avec tout le sérieux nécessaire et adapte ses méthodes d'investigation au fur et à mesure. La principale difficulté réside dans le fait que, bien souvent, des textes réglementaires, schémas d'orientation, ... sont en préparation, voire proche de leur validation, sans pour autant être entrés en vigueur ou devenus opposables avant la parution de l'étude d'impact. Conscient de cette difficulté, la démarche du bureau d'étude AEPE-Gingko consiste à, d'une part prendre en compte les documents opposables qui s'imposent à tout projet d'aménagement, d'autre part à faire une analyse prospective basée sur les textes et documents d'orientation, lorsque leur contenu provisoire est accessible.

Au niveau de l'approche cartographique, le rapprochement des données transmises avec la localisation du projet permet de mettre en évidence des éventuelles imbrications et d'évaluer, à partir de là, les impacts du projet. Compte tenu de la précision nécessaire pour le plan des travaux (localisation et altimétrie des éoliennes, définition des aires de montage et de maintenance, inventaire des haies, ...), les relevés ont été réalisés par un géomètre.

Concernant les impacts acoustiques, les difficultés concernent l'organisation pour la pose des sonomètres chez les particuliers qui doivent donner leur accord pour pénétrer sur leur propriété et être présents lors de leur installation.

Concernant le paysage, les difficultés sont de plusieurs ordres. Compte tenu de l'étendue de ce territoire, une analyse très détaillée de tous les secteurs depuis lesquels il est possible de percevoir le projet est peu réaliste.

L'analyse « fine » du relief et de l'occupation des sols ne peut par conséquent concerner que quelques secteurs précis, les secteurs les plus sensibles car remarquables ou fréquentés, ...

L'évaluation de l'impact du projet sur l'identité et sur les caractéristiques du paysage concerné peut être appréhendée à partir de l'analyse de ces dernières et des corrélations existant entre celles-ci et le projet éolien. Cette évaluation, même si elle s'appuie sur ces données objectives, ne pourra pas intégrer les dimensions subjectives liées à chaque individu, à sa culture,

Un aperçu de l'insertion du projet dans le paysage peut être fourni par des simulations aussi précises que possibles. Mais ces simulations sont nécessairement en nombre limité et ne permettent d'appréhender le projet que depuis certains secteurs. Enfin, ces photomontages correspondent à une photographie à un instant t, sur laquelle est positionné le projet éolien. Ils ne peuvent pas rendre compte de facteurs dynamiques, tels que les changements de lumière au cours de la journée et des saisons, le balayage du paysage par le regard de l'observateur, le mouvement des pales des éoliennes.

Aucune difficulté majeure n'a été rencontrée pour mener à bien l'étude d'impact.

PARTIE 7 : ANNEXES

Liste des annexes :

ANNEXE 1 : L'INVENTAIRE NATURALISTE

ANNEXE 2 : LES SONDAGES PÉDOLOGIQUES RELATIFS À LA DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES (AOÛT 2014 ET SEPTEMBRE 2016)

ANNEXE 3 : L'ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE PRÉ-IMPLANTATION

ANNEXE 4 : L'ÉTUDE PAYSAGÈRE ET PATRIMONIALE ET LE CAHIER DE PHOTOMONTAGES

Annexe 1 : L'inventaire naturaliste

**Inventaire naturaliste
du projet de parc éolien de
BROONS
Et YVIGNAC-LA-TOUR (22)**

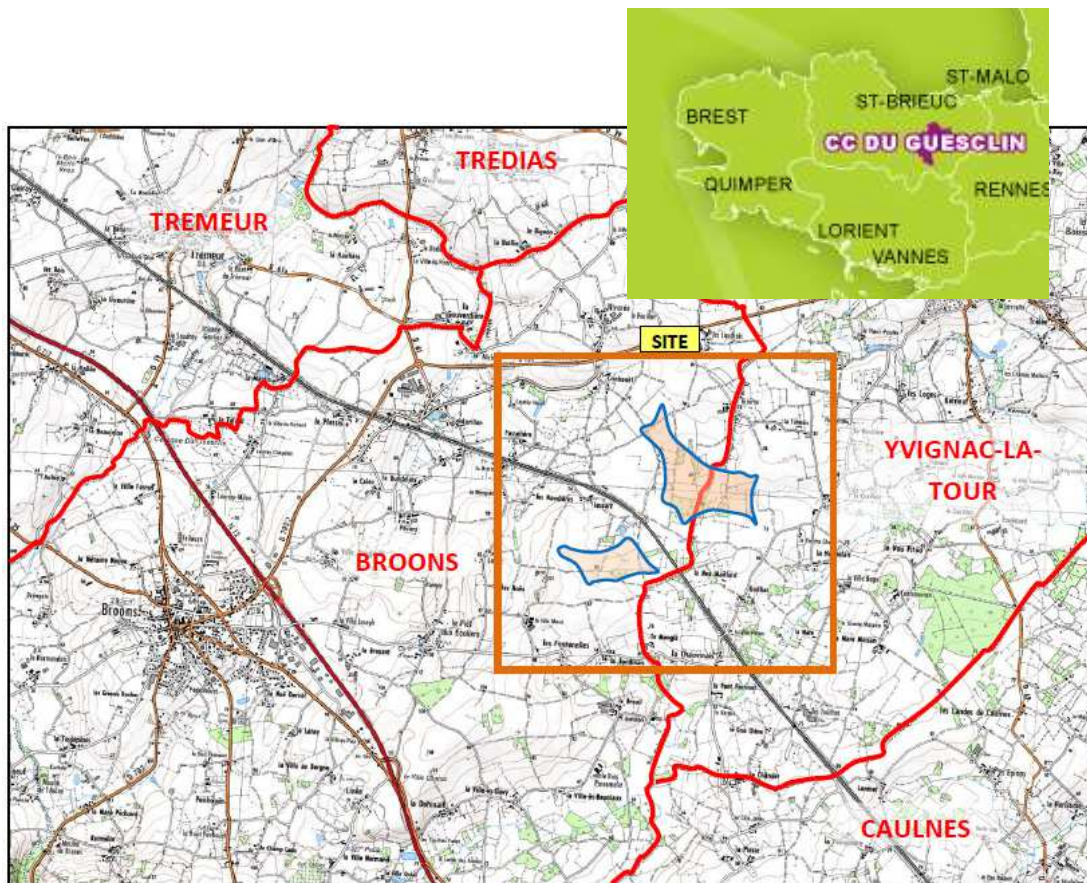


Octobre 2015

1. Généralités

Ce rapport présente l'étude demandée par le bureau d'études **P&T TECHNOLOGIE**, concernant la mise en place d'un inventaire naturaliste préalable à l'implantation du projet de parc éolien sur les communes de Broons et Yvignac-La-Tour dans les Côtes d'Armor (22).

Carte n° 1 : Cartographie de la zone d'étude de Broons et Yvignac-la-Tour.



Ce rapport constitue donc une photographie des méthodes et des observations mises en place pour les groupes suivants :

- **Avifaune**
- **Chiroptère**
- **Observations naturalistes diverses**
- **Flore**

Le but de ce suivi est d'identifier les espèces qui fréquentent le site. Au terme de ce suivi annuel, les résultats forment la base d'une évaluation et d'une analyse de conflit qui permettra ensuite de donner des conseils pour éviter, réduire ou compenser les impacts potentiels.

Historique des suivis réalisés sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-La-Tour (22).

Date	Travaux et suivis réalisés en 2013 et 2014
28 03 2013	Repérage du site, Mise en place des points d'écoute Chiroptères Relevés Amphibiens sur zone Premières observations naturalistes diverses
18 05 2013	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
24 05 2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
25 05 2013	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
31 05 2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
19 06 2013	Relevés et inventaire Floristique.
17 07 2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
16 10 2013	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
14 11 2013	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
27 11 2013	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
18 03 2014	Relevés au détecteur d'ultrasons sur les points d'écoutes pour les Chiroptères
19 03 2014	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune
14 04 2014	Circuit d'écoute et d'observation de l'Avifaune

Suivis menés par Roxane DRUESNE et Arno LE MOUËL.

Le printemps 2013 ayant été marqué par des conditions météorologiques particulièrement défavorables, les suivis réalisés à cette période sont assez rapprochés (7 jours d'intervalle). Le choix a en effet été de privilégier l'existence de conditions favorables à l'observation des animaux et de leur comportement.



*Femelle de Moineau domestique transportant une proie.
Ph. : R. DRUESNE*

2. Les effets et les mesures sur le milieu naturel

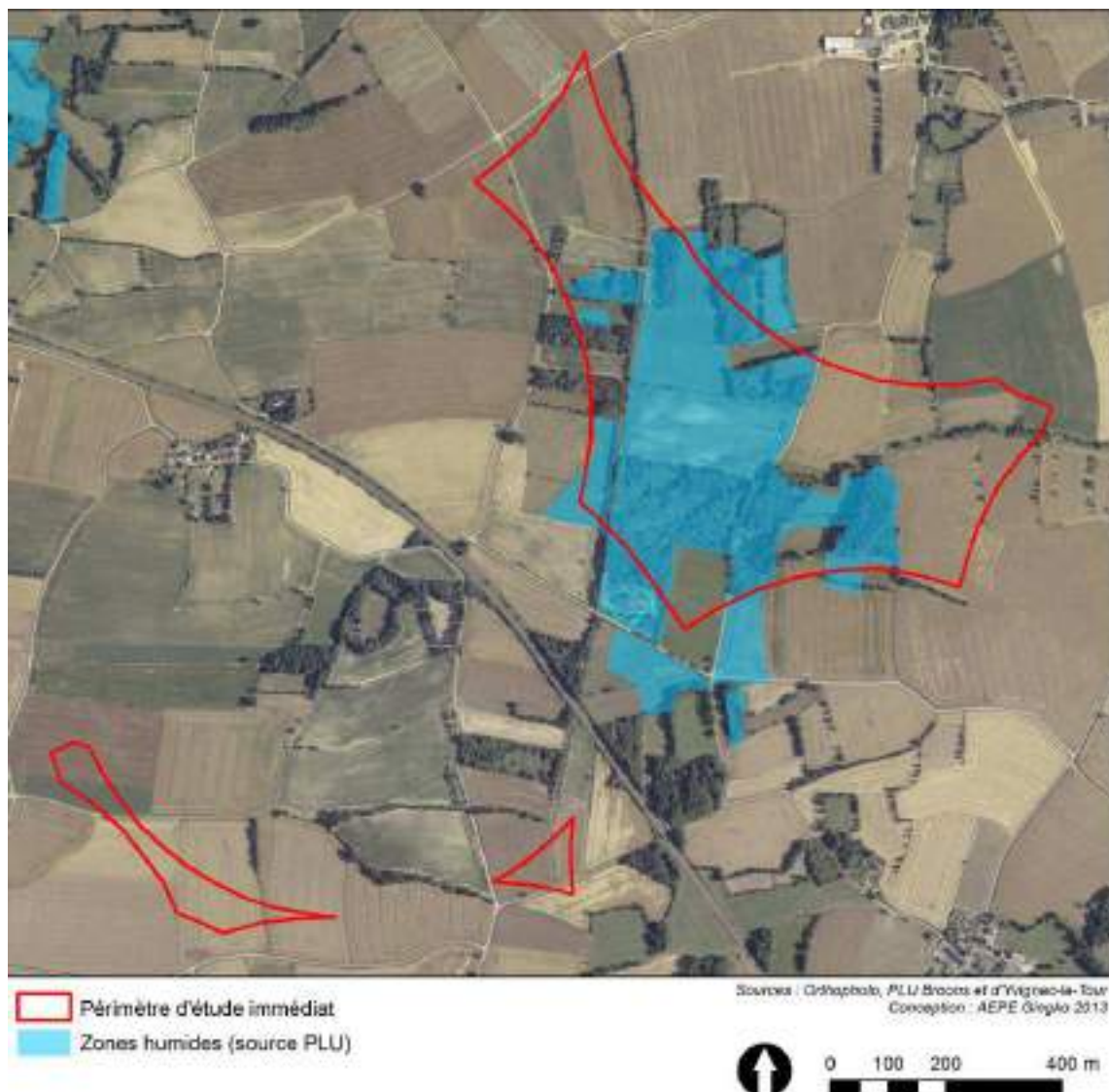
2.1. Les effets sur les zones de gestion et de protection du patrimoine naturel

Le site de Broons et Yvignac-La-Tour s'insère dans un environnement dominé par les cultures au sein duquel on trouve quelques parcelles d'élevage ainsi que des bois et bosquets.

Bien que relativement ouverte et plate dans son ensemble, la zone d'étude reste partiellement boisée. Les haies y sont en revanche devenues rares et discontinues, ne formant plus un réseau dense et homogène. Les bosquets subsistent majoritairement dans le secteur Nord de la zone d'étude, au niveau de la zone d'implantation potentielle B.

Cette dernière est également en grande partie constituée de zones humides qui ont été discriminantes dans le choix des emplacements retenus.

Carte n°4 : Cartographie des zones humides et autres éléments induisant une restriction des zones d'implantation potentielle.



Les emplacements prévus des éoliennes sont principalement constituée de cultures (éoliennes n° 1, 2, 3, 4 et 6). L'éolienne n°5 serait quant à elle implantée dans une prairie pâturée.

Dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone d'étude, nous pouvons relever la présence de 6 ZNIEFF de type 1 ainsi que 2 ZNIEFF de type 2.

Tableau n°1 : Zones d'intérêt et mesures de protection existantes dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone d'étude (Base de données Carmen).

Type de mesure	Dénomination du site	Distance au projet
ZNIEFF de type 1	« Etang de Beaulieu » (identification régionale : 00000050)	6 km
	« Etang du Chalonge » (identification régionale : 00000049)	9 km
	« Etang de la Hardouinai » (identification régionale : 00460000)	15 km
	« Etang de Lozier » (identification régionale : 00000048)	9 km
	« Le rocher et les aulnaies » (identification régionale : 00000541)	9 km
	« Etang de Jugon » (identification régionale : 00000055)	8 km
ZNIEFF de type 2	« Forêt de Boquen » (identification régionale : 04010000)	14 km
	« Forêt de la Hardouinai » (identification régionale : 00460000)	13 km
ZICO	∅	-
N2000 (ZPS et ZSC)	∅	-
Parc ou Réserve naturelle	∅	-
ENS	∅	-
APB	∅	-

Aucune autre zone d'intérêt ou mesure de protection des habitats, de la faune ou de la flore n'est à signaler dans ce secteur.

Le site Natura 2000 le plus proche, la SIC « Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau de Dinan » (FR5200647) est située à près de 19 km de la zone d'étude.

Les ZNIEFF identifiées restent relativement éloignées de la zone d'étude (6 km pour la plus proche). De plus, le site qui est particulièrement ouvert dans son ensemble ne joue pas le rôle important de corridor écologique, que ce soit entre ces ZNIEFF ou entre les entités écologiquement plus riche de la région (bois, étangs, rivières,...).

2.2. Les effets sur la flore et les habitats naturels

2.2.1. Méthodologie pour l'inventaire de la flore

Une journée de relevés floristiques a été réalisée le 19 juin 2013.

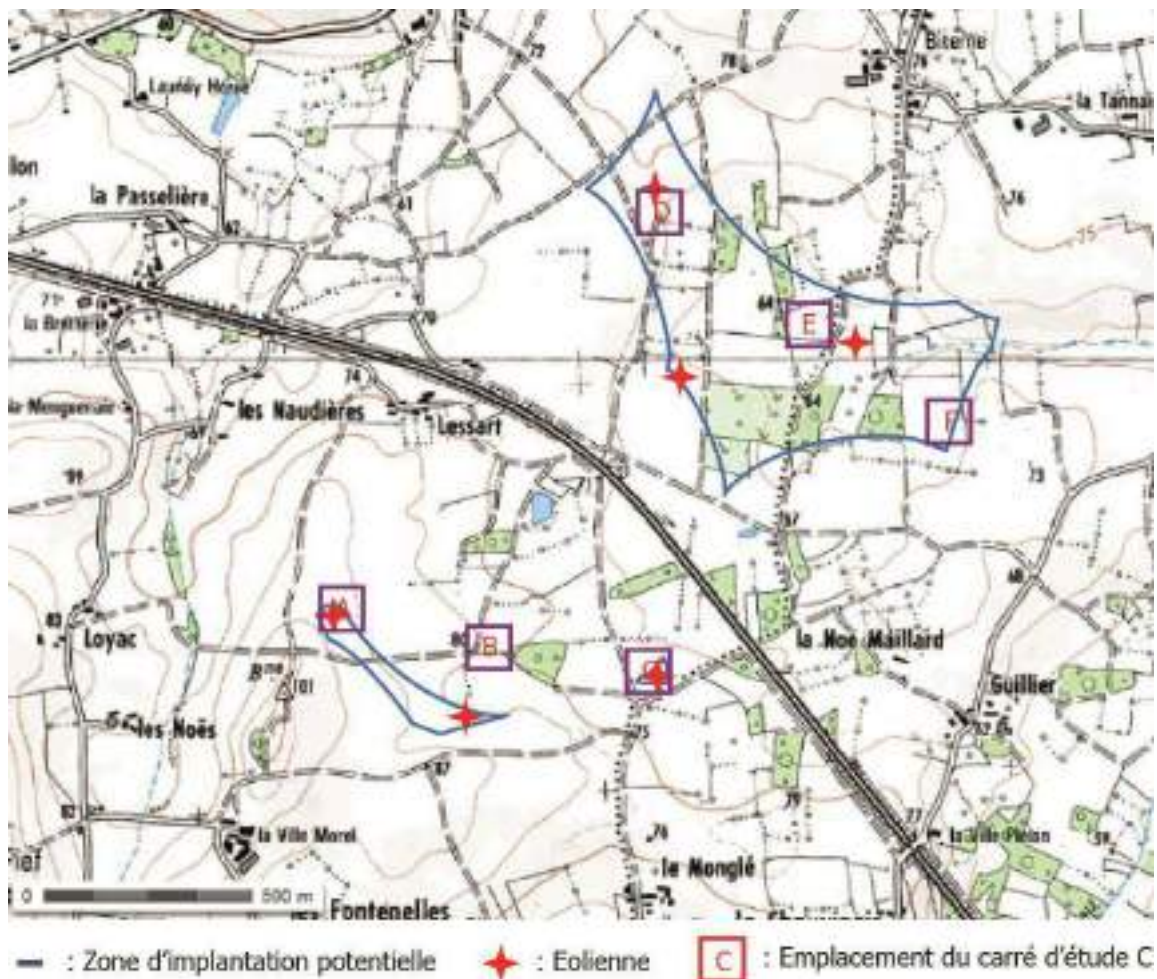
Sans prétendre à l'exhaustivité, et par le fait que les relevés botaniques demandent un temps d'identification très long pour une aussi grande surface à l'échelle de l'ensemble du projet de parc éolien, le choix s'est porté de mener un inventaire plus ciblé sur les 6 secteurs initialement prédisposé à accueillir des éoliennes.

Le but de ce relevé est de préciser s'il existe un enjeu fort de conservation d'espèces végétales rares sur le site, et préconiser s'il y a lieu, des inventaires plus poussés sur chaque secteur d'intérêt patrimonial.

6 secteurs de relevés ont été répartis sur l'ensemble des zones d'étude A et B.

Au sein de ces 6 secteurs, l'ensemble des espèces végétales a été inventorié dans un carré d'environ 100 mètres de côté.

Carte n° 5 : Cartographie des 6 secteurs ayant fait l'objet de relevés floristiques sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour le 19 06 2013.



2.2.1. La détermination des effets

Le détail des observations pour chaque emplacement des carrés d'étude est visible en annexe (Annexe 1).

Avec moins de 100 espèces inventoriées, les relevés réalisés le 19 juin 2013 sur les 6 secteurs retenus, n'ont pas permis d'identifier d'espèces végétales dont la conservation est jugée prioritaire.

Les secteurs A (éolienne n°1), B, C (éolienne n°3), D (éolienne n°4) et F ne présentent aucun intérêt en termes d'espèces végétales ou cortège floristique à forte valeur patrimoniale.

L'implantation retenue ayant variée depuis la réalisation de ces suivis, la flore concernant les emplacements des éoliennes n°2, 5 et 6 n'a pas été directement étudiée. Toutefois, ces futures éoliennes sont localisées dans des cultures (éoliennes n°2 et 6) ou une prairie pâturée et fauchée destinée par le principe de rotation à être remis en culture. L'intérêt floristique de ces secteurs peut donc être considéré comme semblable (nul) à celui des secteurs A, C et D offrant un milieu similaire.

Le seul le secteur identifier comme bénéficiant d'un cortège floristique à valeur patrimoniale est le secteur E. Cette entité boisé regroupe dans un plus vaste ensemble, une mosaïque de boisements typiques à Chênes et, d'autres en évolution avec Saules, Bouleaux et Pins sylvestres, avec en périphérie des prairies naturelles à forte diversité floristique et entomologique mais aussi des prairies semées.

Au centre, se situe la mégaphorbiaie avec un cortège d'espèces tels que les Ajoncs, les Bruyères, les Joncs, la Bourdaine, la Molinie ou encore la Prêle des champs.

Si aucune espèce n'a de forte valeur de conservation au regard de la Loi, il est cependant important de préserver ce secteur de tout aménagement.

Les espèces présentes sont plus typiques d'un milieu à forte valeur patrimoniale pour non seulement les espèces végétales citées ci-dessus, mais également et surtout pour le cortège d'espèces animales associé.

La préservation de cet ensemble de milieux autour du secteur E est donc à conserver en priorité si tant est qu'il reste peu présent sur l'ensemble du site d'étude prévu pour l'emplacement des éoliennes.







Suite à la mise en évidence de l'intérêt que représente ce secteur, le choix a été fait de modifier l'emplacement de l'éolienne concernée vers un secteur de moindre intérêt.

L'installation de l'ensemble des machines selon l'implantation définitivement retenue peut donc être réalisée sans risque de destruction d'espèces patrimoniales.

Carte n°6 : Cartographie des milieux à conserver en priorité sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour.



Légende

-  Zone sans intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente.
-  Zone avec intérêt naturaliste.
-  Zone avec fort intérêt naturaliste (mosaïque de boisements typiques, milieux humides, arbres remarquables).
-  Zone dont la préservation est jugée prioritaire (milieu à forte valeur patrimoniale).
-  Zone d'implantation potentielle
-  Eolienne

2.3. Les effets sur les oiseaux

2.3.1. Méthodologie pour l'inventaire des oiseaux



Ph : Hibou Moyen-Duc. Arno LE MOUËL / AMIKIRO

Les oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs de la qualité et de l'évolution des milieux naturels. Mené à des pas de temps réguliers sur un même site, le suivi des populations d'oiseaux peut constituer un élément pertinent pour évaluer les mesures de gestion proposées.

Parmi les méthodes de dénombrement existantes, nous avons choisi celle dite absolue, utilisée pour inventorier et déterminer un nombre d'individus le plus proche de la réalité, des populations d'oiseaux rassemblés sur un espace délimité et relativement court dans le temps.

Les oiseaux représentent un groupe dont l'étude et le suivi sont plus difficiles qu'il n'y paraît aux premiers abords. En effet, les déplacements sont conséquents, tant dans l'espace que dans le temps, et leur détectabilité peut varier considérablement. Cette détectabilité constitue ainsi une des difficultés majeures des méthodes de dénombrement.

Ces fluctuations sont liées à de nombreux facteurs, notamment l'espèce considérée, le milieu étudié, les conditions atmosphériques, l'heure, la saison, les conditions d'observations (ex: bruit ambiant) et les compétences de l'observateur lui-même. L'importance des biais apportés par ces variations de détectabilité ne doivent pas être sous estimées et peut rendre difficile certaines comparaisons de relevés.

Pour ce dénombrement, nous avons choisi de réaliser l'identification des espèces en combinant l'ouïe et la vue, pour que les observations faites en des endroits ou à des moments différents soient comparables. Il est indispensable que le niveau d'activité des espèces demeure sensiblement constant par rapport à la méthodologie de collecte des données, et ceci tout au long de l'étude. Or l'activité des mâles chez les oiseaux n'est pas constante tout au long de l'année ni même tout au long de la journée.

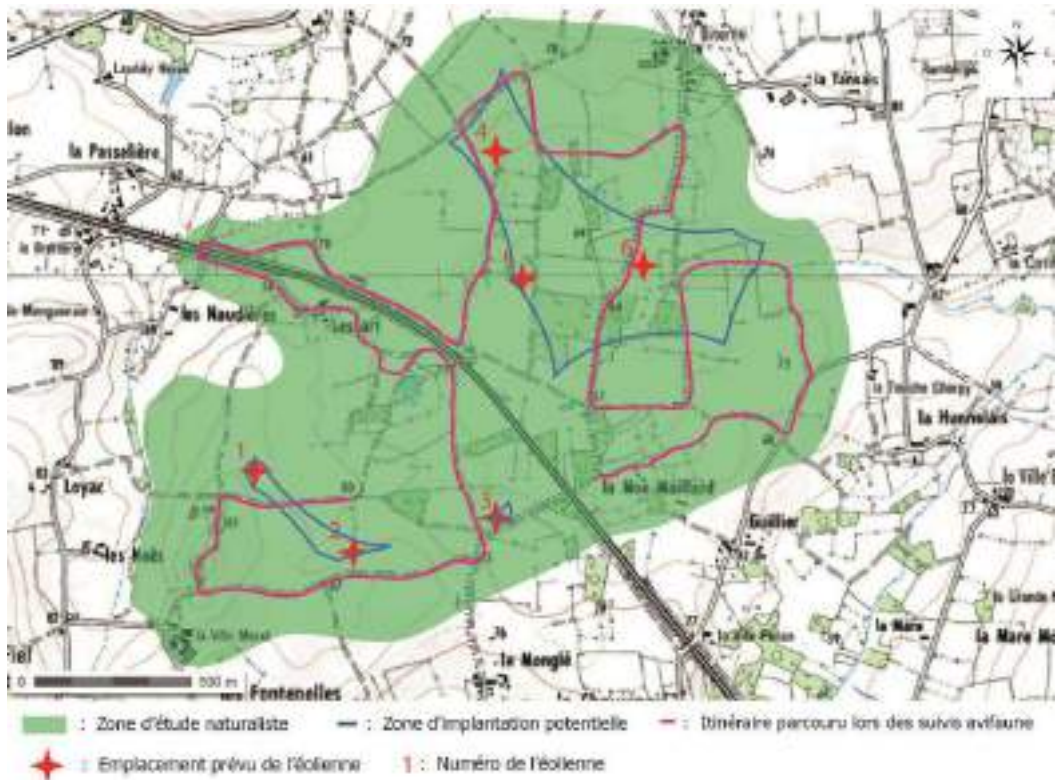
6 suivis avifaunistiques ont été effectués les 18 et 25 mai 2013, les 14 et 27 novembre 2013, le 19 mars 2014 et le 14 avril 2014.

Nous avons également consigné les observations avifaunistiques réalisées lors du passage sur le terrain du 28 mars visant à fixer les points d'écoutes pour les Chiroptères. Ces données concernent un nombre limité d'espèces très communes.

Les différentes approches scientifiques en écologie reposent sur le concept de comptage, du type IKA, IPA ou EPS, ce qui reste difficilement applicable précisément aux conditions de terrains et au temps disponible à l'écoute et à l'observation sur l'année pour le site.

Notre méthode consiste donc en un recensement systématique de tous les oiseaux vus ou entendus au cours de l'itinéraire proposé préétabli.

Carte n°7 : Cartographie de l'itinéraire parcouru lors des suivis avifaune.



Pour obtenir des données homogènes, le sens du parcours est alterné à chaque suivi. L'échantillonnage a été réalisé aux heures de pics de chants. Chaque type de contact est noté selon un symbole différent sur la carte.

Une cartographie du positionnement des oiseaux vus ou entendus est réalisée pour chaque suivi.

Toutes les espèces inventoriées n'ont pas un statut identique et les disparités sont grandes, en ce qui concerne la répartition géographique mais aussi la densité des populations. Il convient de tenir compte de cette diversité dans le nombre de contacts par espèce observée pour lire les cartes, qui montrent que la répartition des espèces n'est pas immuable, si bien que l'apparition voire la régression d'une espèce peut être soudaine ou diluée sur plusieurs années.

Ces suivis constituent malgré tout une première photographie ornithologique pour le site concerné.



*Merle noir et Grive musicienne.
Ph. : A. LE MOUËL*

2.3.2. Bilan des observations

Nous présentons ici une synthèse des observations. Les résultats de chaque sortie de terrain sont visibles en annexe (Annexe 3).

45 espèces d'oiseaux ont été inventoriées sur l'ensemble des visites de terrain réalisées en 2013 sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour. Parmi ces espèces, **36** ont été contactées **en période de reproduction**, **28** en **période de migration pré-nuptiale** (correspondant également au début de la période de reproduction) et **34** en **période de migration post-nuptiale et hivernale**.

Tableau n°2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées en 2013 et 2014 sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour et leurs statuts de protection.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Période pré-nuptiale	Période estivale	Période post-nuptiale et hivernale	Liste rouge Française		
					Oiseaux de passage	Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X	X	X		LC	Na
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	X	X	X	Na	LC	LC
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X		X		LC	Na
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	X			DD	LC	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X	X	X	Na	NT	Na
Bruant zizi	<i>Emberiza cirilus</i>	X	X	X	Na	LC	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Canard colvert	<i>Anas Platyrhynchos</i>	X	X	X	Na	LC	LC
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X		Na	LC	Na
Cornelle noire	<i>Corvus corone corone</i>	X	X	X		LC	Na
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		X		DD	LC	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	X	X	X	Na	LC	LC
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X		Na	LC	Na
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		X		DD	LC	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	X	X		DD	NT	
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>			X		LC	Na
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		X	X		LC	Na
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	X	X	X		LC	Na
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>			X	Na	LC	LC
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		X			LC	
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	X		X		LC	LC
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	X	X		Na	LC	Na
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>			X	Na	LC	Na
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X	X		DD	LC	
Martinet noir	<i>Apus apus</i>		X		DD	LC	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X	X		Na	LC	Na
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	X	X		Na	LC	Na
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			X		LC	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		X	X		LC	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	X	X	X		LC	Na
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	Na	LC	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	X	X		Na	LC	Na
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	X	X	X	Na	LC	Na
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X		Na	LC	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X	X		LC	Na
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			X	Na	LC	LC
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	X			Na	LC	Na

Légende du tableau n°2

Catégories UICN pour les Listes Rouge Française des oiseaux nicheurs, hivernants et de passages.	
- Espèces menacées de disparition de métropole :	
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
- Autres catégories :	
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacée)
LC :	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition en France est faible)
DD :	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA :	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)

1274 contacts ont ainsi été établis dont 321 en période postnuptiale, 475 en période de reproduction et 468 en période de migration et hivernale.

14 individus « nicheurs probables » et 14 individus « nicheurs certains » appartenant à 11 espèces différentes ont notamment pu être observés.

Tableau n°3 : Espèces d'oiseaux considérés nicheurs en 2013 sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nicheurs probables	Nicheurs certains
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	1	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	2
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	6	1
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	1
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	-	1
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	1	4
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	1	3
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	2	1
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	1	1
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	1
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	2	-

2.3.3. La détermination des effets

L'analyse appliquée dans le cadre de ce projet se base sur la méthodologie présentée dans le document de cadrage de la LPO réalisé en 2010 et intitulé « Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire ».

Ainsi, afin d'identifier les impacts potentiels du parc éolien sur l'avifaune, notre démarche s'appuiera sur le croisement des enjeux de conservation associés aux différentes espèces observées et sur leurs sensibilités vis à vis des parcs éoliens.

➤ Détermination du niveau d'enjeu

Le niveau d'enjeu associé à une espèce peut se déterminer à partir de l'observation de ses différents statuts de protection. Ce niveau d'enjeu peut varier : l'évaluation prendra donc en compte la période d'observation de l'espèce (nidification, hivernage/migration).

Pour **les oiseaux hivernants et de passages**, le document de cadrage préconise l'utilisation de la Liste Rouge nationale des oiseaux hivernants, de la Liste Rouge régionale des oiseaux hivernants et de la liste régionale des espèces prioritaires pour la détermination des enjeux. Cependant, ces deux derniers documents n'existent actuellement pas pour la Bretagne. Les seuls critères utilisés sont donc ceux de la Liste Rouge nationale des oiseaux hivernants.

En fonction du classement de l'espèce dans la liste rouge nationale, la notation est effectuée de la manière suivante :

Critères de classement	Notation
LC	0
NT et DD	0.5
VU, EN et CR	1

Pour **les oiseaux nicheurs**, les critères utilisés sont ceux de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine et l'inscription ou non de l'espèce au titre de l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux ». En fonction du classement de l'espèce dans ces listes, la notation est effectuée de la manière suivante :

Critères de classement	Notation
LC	0
NT et DD	0.5
VU, EN et CR	1

Directive « Oiseaux »	Notation
-	0
Annexe 1	0.5

Pour chaque espèce, au regard de son statut biologique (nicheur ou hivernant, migrateur), les 3 notes attribuées selon leurs différents statuts sont additionnées. Cela permet d'aboutir à une classification selon 4 niveaux d'enjeux :

- Absence d'enjeu : note = 0
- Faible : note = 0.5 ou 1
- Fort : note = 1.5 ou 2
- Très fort : note = 2.5

Tableau n°4 : Notation visant à déterminer le niveau d'enjeu pour les oiseaux hivernants contactés sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Liste Rouge Française des Oiseaux hivernants	Notation
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Na	0
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	0
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Na	0
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Na	0
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	-	0
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Na	0
Canard colvert	<i>Anas Plathyrhynchos</i>	LC	0
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	Na	0
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	0
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Na	0
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Na	0
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Na	0
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Na	0
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	LC	0
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	LC	0
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Na	0
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Na	0
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Na	0
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Na	0
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	-	0
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Na	0
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	0
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Na	0
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	0
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Na	0
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Na	0
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Na	0
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	Na	0
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Na	0
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	LC	0

Légende : **DD** : Données insuffisantes ;
NA : Non applicable, espèce non soumise à l'évaluation car introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis ;
NE : non évaluée : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN ;
LC : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ;
NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ;
VU : vulnérable ;
EN : en danger ;
CR : en danger critique.

Aucune espèce hivernante contactée sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour ne présente d'enjeu de conservation.

Tableau n°5 : Notation visant à déterminer le niveau d'enjeu pour les oiseaux migrateurs contactés sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Liste rouge Française des Oiseaux de passage	Notation
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	0
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Na	0
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	0
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	DD	0.5
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Na	0
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Na	0
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Na	0
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Na	0
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	-	0
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Na	0
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Na	0
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Na	0
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	-	0
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	0
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	-	0
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Na	0
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	-	0
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Na	0
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Na	0
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Na	0
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Na	0
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Na	0
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Na	0
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Na	0
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	-	0
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Na	0
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	0
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	0
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Na	0
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Na	0
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Na	0
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Na	0
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Na	0
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	Na	0
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	0
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Na	0
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Na	0

Légende : **DD** : Données insuffisantes ;
NA : Non applicable, espèce non soumise à l'évaluation car introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis ;
NE : non évaluée : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN ;
LC : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ;
NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ;
VU : vulnérable ;
EN : en danger ;
CR : en danger critique.

1 espèce migratrice contactée sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour présente un enjeu de conservation in situ.

Tableau n°6 : Notation visant à déterminer le niveau d'enjeu pour les oiseaux nicheurs contactés sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Liste rouge Française des Oiseaux nicheurs	Annexe 1 de la Directive « Oiseaux »	Notation
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	-	0
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	-	0
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NT	-	0.5
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	LC	-	0
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	-	0
Canard colvert	<i>Anas Platyrhynchos</i>	LC	-	0
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	-	0
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	LC	-	0
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC	-	0
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	-	0
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	-	0
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	-	0
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	LC	-	0
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	NT	-	0.5
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	-	0
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	LC	-	0
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	-	0
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	-	0
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	-	0
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	LC	-	0
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	-	0
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	-	0
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	LC	-	0
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC	-	0
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC	-	0
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC	-	0
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC	-	0
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	-	0
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	-	0
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	-	0
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	-	0
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	-	0
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	-	0
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	LC	-	0
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	-	0
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	-	0

Légende : **DD** : Données insuffisantes ;
NA : Non applicable, espèce non soumise à l'évaluation car introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis ;
NE : non évaluée : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN ;
LC : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ;
NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ;
VU : vulnérable ;
EN : en danger ;
CR : en danger critique.

2 espèces nicheuses contactées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour présentent un enjeu de conservation in situ.

Ainsi, trois espèces présentent un enjeu sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour.

Tableau n°7 : Espèces contactées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour présentant un enjeu.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Notation	Enjeu
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	0.5	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	0.5	Faible
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	0.5	Faible

Suite à ce bilan sur les enjeux des espèces avifaunistiques inventoriées, la deuxième étape de notre démarche consiste à analyser les niveaux de sensibilité aux éoliennes de ces mêmes espèces.

➤ Détermination du niveau de sensibilité

En effet, les différentes espèces d'oiseaux ont un degré de sensibilité inégal face aux éoliennes.

Cette variation varie selon le type de vol (migratoire, nuptial, de chasse...) et l'utilisation des habitats. D'autres paramètres liés à la biologie et à l'écologie de l'espèce peuvent intervenir. Généralement, les sensibilités des différentes espèces face aux éoliennes reposent sur 3 axes :

- Risque de destruction ou de dérangements (visuels ou sonores),
- Perturbations des déplacements (effet barrière),
- Risque de collision.

Selon ces caractéristiques ainsi que les éléments disponibles dans la bibliographie (notamment des études de suivis post-implantatoires), le niveau de sensibilité de chaque espèce présentant un enjeu a été évalué par la LPO dans son document de cadrage. Ainsi, quatre niveaux de sensibilité ont été définis :

- sensibilité faible ou non connue : pas d'éléments bibliographiques, comportement de l'espèce non sensible ;
- sensibilité très faible : a priori non sensible, pas d'impacts directs ou indirects observés lors de suivis ;
- sensibilité moyenne : impacts directs ou indirects avérés, comportement (notamment le vol) pouvant être à risque ;
- sensibilité forte : impacts directs ou indirects avérés, comportements (notamment le vol) à risque.

De la même manière que pour l'évaluation du niveau d'enjeu, une note est attribuée en fonction du niveau de sensibilité :

- Très faible : note = -1
- Faible ou non connue : note = 0
- Moyenne : note = 1
- Forte : note = 2

En fonction du statut biologique considéré, le niveau de sensibilité peut varier. L'évaluation prendra donc en compte la période d'observation de l'espèce (nidification, hivernage, migration).

Tableau n°8 : Niveau de sensibilité des espèces contactées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour présentant un enjeu.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Notation	Niveau de sensibilité aux éoliennes
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	0	Faible
Fauvette grisettes	<i>Sylvia communis</i>	0	Faible
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	0	Faible

➤ **Détermination du niveau de vulnérabilité**

Enfin, la dernière étape de notre raisonnement se base sur un croisement des niveaux d'enjeu et des niveaux de sensibilité pour obtenir un niveau de vulnérabilité. Cette nouvelle évaluation rend compte des risques de collision des espèces avec des éoliennes et de ses différentes conséquences pour leur conservation. Quatre niveaux sont identifiés et correspondent une fois de plus à un système de notation (addition des notes d'enjeu et des notes de sensibilité) :

- Faible ou à préciser : note = 0 à 1.5
- Modéré : note = 1.5
- Assez fort : note = 2 et 2.5
- Fort : note = 3 et plus

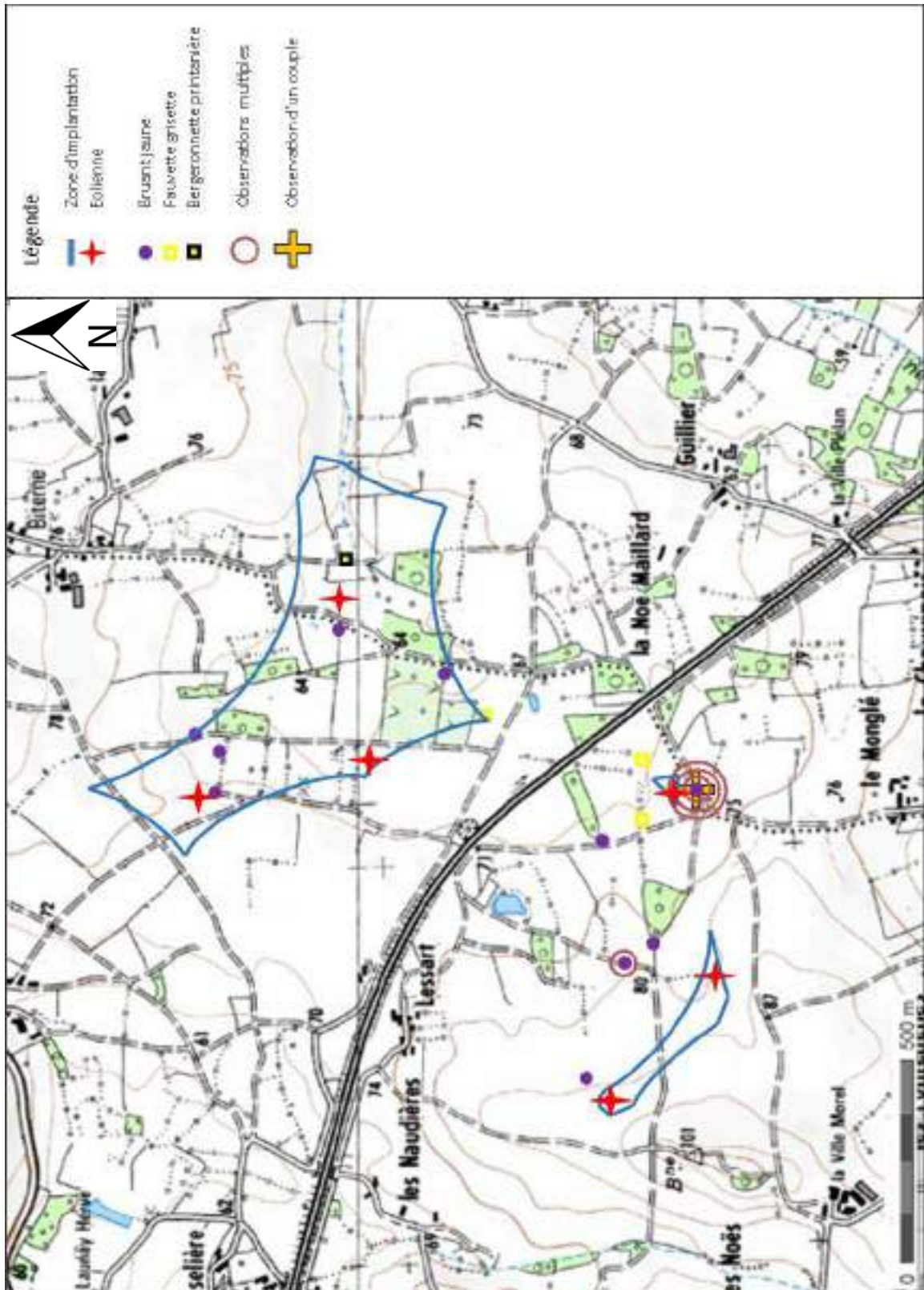
Tableau n°9 : Niveau de vulnérabilité des espèces contactées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour présentant un enjeu.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Note d'enjeu	Note de sensibilité aux éoliennes	Note de Niveau de vulnérabilité	Niveau de vulnérabilité
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	0.5	0	0.5	Faible
Fauvette grisettes	<i>Sylvia communis</i>	0.5	0	0.5	Faible
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	0.5	0	0.5	Faible

Les trois espèces observées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour présentant un enjeu ont un niveau de vulnérabilité faible.

La carte suivante présente l'emplacement de chaque contact concernant le Bruant jaune, la Fauvette grisettes et la Bergeronnette printanière.

Carte n° 8 : Cartographie des observations d'espèces d'oiseaux jugées à enjeux sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour.



➤ Synthèse des effets

Malgré une densité de contacts d'oiseaux moyenne à forte et une diversité avifaunistique relativement bonne au regard de l'environnement culturel dans lequel s'insère le site, les espèces rencontrées restent relativement communes pour la région concernée et largement répandues sur le territoire.

Cette étude nous permet de relever la présence, en période de migration prénuptiale, d'une **espèce migratrice** présentant un enjeu sur le site : la **Bergeronnette printanière**. Cette espèce, considérée comme **faiblement vulnérable** par la LPO vis-à-vis des éoliennes, n'a été observée qu'à une seule reprise sur le site et en petit nombre (4 individus). La zone d'étude ne fait pas par ailleurs l'objet de passages migratoires notables. Ces pourquoi, bien que ces quelques Bergeronnettes printanières ont été observées à une centaine de mètres de l'emplacement prévu de l'éolienne n°6, **l'impact du projet sur cette espèce sera négligeable**.

La présence de **2 espèces nicheuses** à enjeu, également considérées comme **faiblement vulnérables** par la LPO vis-à-vis des éoliennes est également observée :

- Le **Bruant jaune** (7 observations en période de reproduction ; 4 en période hivernale et de migration ; et 8 en période mixte de migration prénuptiale et de reproduction),
- La **Fauvette griset** (1 observation en période de reproduction et 2 en période mixte de migration prénuptiale et de reproduction).

Ces deux espèces ont été qualifiées comme « nicheuses possibles » sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour.

Les observations de Bruant jaune ont été effectuées sur différents secteurs de la zone d'étude. Cette espèce a notamment été contactée occasionnellement (1 contact) à proximité immédiate des emplacements envisagés pour les éoliennes n°1 et 6. L'observation répétée d'un couple est également à noter au niveau de l'implantation prévue de l'éolienne n°3.

La Fauvette griset a quant à elle été observée dans deux secteurs :

- 1 secteur dans la partie centrale de la zone d'étude, au Sud de la zone d'implantation potentielle B ;
- 1 secteur au Sud de la zone d'étude, au Nord de la zone d'implantation potentielle C, soit à une centaine de mètres de l'emplacement envisagé pour l'éolienne n°3.

2.3.4 Mesures d'évitements

Il est à noter que la disposition retenue des futures éoliennes a été déjà déterminée de manière à réduire les impacts sur l'environnement.

2.3.5 Mesures de réductions

Le point le plus sensible pour la Fauvette griset et le Bruant jaune se situe au niveau de l'éolienne n°3. Néanmoins, dans la mesure où la phase de terrassement

n'intervient pas en période de nidification du Bruant jaune (avril à aout), **l'impact sur ces deux espèces restera négligeable.**

La vulnérabilité des espèces d'Oiseaux face aux éoliennes n'est pas le seul élément à prendre en compte pour évaluer l'impact de l'implantation d'un parc éolien sur l'avifaune. En effet, la mise en place de telles structures nécessite de lourds travaux pouvant entraîner des pertes d'habitats non négligeables et par la même la disparition d'espèce sur tout un secteur.

La consultation des cartographies avifaunistiques réalisées permet de définir des zones jugées comme sensibles car caractérisées par des milieux plus ou moins préservés et un cortège d'espèces qui ne subsiste que grâce à l'existence de ces milieux.

En **phase d'hivernage et de migration** l'ensemble de la zone d'étude est fréquenté par les espèces communes. Les contacts sont majoritairement obtenus à proximité des entités boisées ou bocagères. La masse de contacts obtenus est due à la présence de bandes d'oiseaux, notamment d'Etourneaux, de Pinsons, de Grives litornes et de Vanneaux huppés. Si le site semble représenter un territoire d'hivernage pour la plupart de ces espèces, les proportions d'oiseaux accueillis reste peu importantes. Par ailleurs, aucun axe majeur de déplacement local n'a été observé durant cette période.

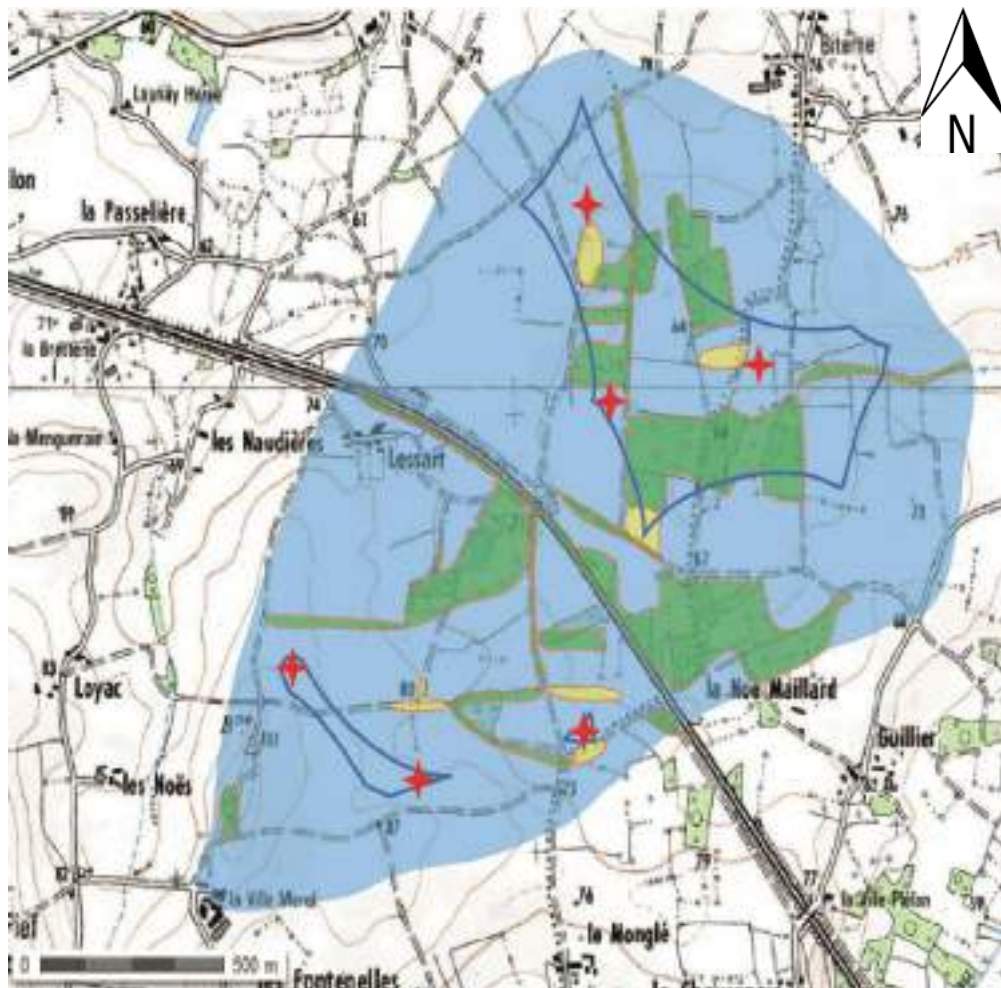
En **phase de nidification**, on retrouve la présence d'un certain nombre d'espèces nicheuses (Bruant zizi, Grive musicienne, Mésange à longue queue, Fauvette grisette et Fauvette à tête noire...) au niveau de boisements, de friches, de haies et de la Mégaphorbiaie située au centre de la zone d'implantation B. Cinq espèces ont pu être déterminées comme étant « nicheuses certaines » sur ces secteurs (Mésange à longue queue, Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Pinson des arbres et Mésange bleue).

Le travail de protection et de conservation des espèces et notamment des espèces d'intérêt pourra donc s'appuyer sur les points suivants :


- Conserver dans la limite du possible les haies constitutives du réseau bocager sur la zone d'étude et ses abords pour préserver leur utilisation par les oiseaux pour leurs déplacements et les habitats ou territoires de chasse qu'ils abritent,
- Limiter le dérangement des espèces nicheuses en privilégiant une mise en œuvre des travaux de terrassement en dehors de la période de reproduction/nidification qui s'étale de mars à aout.
- Conserver les espaces plus ciblés comme les prairies humides et les boisements, qui persistent sur le site mais se sont grandement raréfiés à l'échelle de la région.

Au vu des données obtenues pour le groupe Avifaune en 2013 et 2014, nous pouvons établir la hiérarchisation suivante des différents secteurs composant la zone d'étude en fonction de leur intérêt pour les populations d'oiseaux.

Carte n° 9 : Cartographie des zones d'intérêt avifaunistique sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour.



Légende

-  Zone sans intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente.
-  Zone avec intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente (Bois, bosquet, haie pouvant jouer un rôle de corridor, ...).
-  Zone avec fort intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente et/ou du cortège avifaunistique observé (bonne diversité en oiseaux ou présence marquée du Bruant jaune ou de la fauvette grisette).
-  Zone dont la préservation est jugée prioritaire pour la conservation des espèces d'oiseaux.
-  Zone d'implantation potentielle
-  Eolienne

2.3.6 Effet résiduels

En conclusion de cette étude et au regard des données obtenues lors des différentes phases d'observation, le site de Broons et Yvignac-La-Tour ne représente pas de risque majeur de destruction directe pour l'ensemble des espèces d'oiseaux pouvant fréquenter le site.

Le positionnement définitif des éoliennes pris en compte dans cette version du rapport tient compte des enjeux naturalistes observés en 2013 et 2014. Ce choix d'une implantation préservant les milieux d'intérêt et limitant les risques de collision, associé à la mise en place des mesures spécifiques limitant les risques de modification du milieu, devraient permettre de réaliser un projet de moindre impact.

Toutefois, un suivi avifaunistique devra être assuré après la mise en service du parc afin de maîtriser au mieux les impacts des éoliennes sur les oiseaux et de mettre en place si besoin des mesures correctives.

2.3.7 Mesures de suivi

Le suivi avifaunistique devra consister en un suivi par recherche de cadavre dont les modalités et intensité seront identiques à celles mises en place pour le groupe des chiroptères.

2.4. Les effets sur les chiroptères

2.4.1 Méthodologie pour l'inventaire des chiroptères

Nous avons choisi d'évaluer la fréquentation du site par les Chauves-souris (toutes espèces confondues) et d'estimer son potentiel réel d'accueil pour des populations de Chiroptères en termes de qualité et de diversité des milieux.

Le but de ce suivi est d'identifier les espèces qui fréquentent le site et l'utilisation qu'elles en font. Ces résultats forment la base d'une évaluation et d'une analyse de conflit qui permettra ensuite de donner des conseils pour éviter, réduire ou compenser les impacts potentiels.

Il est irréaliste de vouloir émettre un avis sur l'impact que pourrait avoir l'ensemble des aménagements projetés si la fréquentation du site par les Chiroptères n'a pas été étudiée tout au long de l'année.

Si dans le cadre d'un diagnostic, la priorité est donnée au contact des espèces, c'est-à-dire au printemps et d'août à octobre (dates pouvant varier selon la région), il n'en reste pas moins que pour déterminer les différents impacts que pourront avoir les différents aménagements, il sera important de vérifier la fréquentation du site par les espèces résidentes et ce en fonction de 3 critères :

- le comportement de chasse,
- les corridors de déplacement des espèces locales,
- la migration ou le transit potentiels (en cas de contact avec des espèces non connues localement).



La technique de suivi choisie et mise en place pour ce projet est celle du suivi par point d'écoute au détecteur d'ultrasons pour cinq soirées.

Cette aire d'étude apparaît à première vue, en termes d'habitat, comme favorable dans son ensemble à la majorité des espèces de Chauves-souris. Dans l'ensemble, le projet de parc éolien traverse une mosaïque de milieux naturels assez diversifiés avec des secteurs se fermant mais également des zones ouvertes avec cultures. Les zones d'habitations sont également bien représentées en limite immédiate de la zone.

Depuis une cinquantaine d'années, les populations de nombreuses Chauves-souris ont connu et connaissent encore à l'heure actuelle une chute sérieuse. Ainsi,

toutes modifications pouvant porter atteinte aux milieux utilisés par les Chauves-souris et aux animaux directement doivent être réalisées avec le plus de précautions possibles.

Certains habitats sont déterminants pour s'assurer de la présence des espèces les plus menacées. Par exemple, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) recherchent, en fonction des saisons et de la disponibilité des proies, des terrains de chasse en forêts, au sein des prairies de pâtures présentant un linéaire dense de haies ou encore le long des pentes boisées des cours d'eau (e.g Mc ANEY & FAIRLEY, 1988, PIR, 1997). De plus, autour des colonies, ces habitats clés doivent représenter au mieux 60% de la superficie globale d'une aire de 1 km de rayon pour le Petit rhinolophe et de 2 à 3 km de rayon pour le Grand rhinolophe.

D'autres espèces sont beaucoup plus liées à un type particulier d'habitat, c'est le cas du Grand murin (*Myotis myotis*) ou du Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*) qui recherchent prioritairement les forêts de feuillus (e.g AUDET, 1990, KERTH, 1998, WOLZ, 1992).

A l'inverse certaines espèces se maintiennent dans des secteurs où la plupart des autres espèces de Chauves-souris ont disparu, c'est le cas de la Pipistrelle commune et la Sérotine commune, moins exigeantes et plus ubiquistes que la grande majorité des autres espèces de Chiroptères (ARTHUR & LEMAIRE, 1999).

Ainsi, une simple analyse paysagère permet au Chiroptérologue de préjuger du nombre d'espèces potentiellement présentes sur un secteur géographique donné.

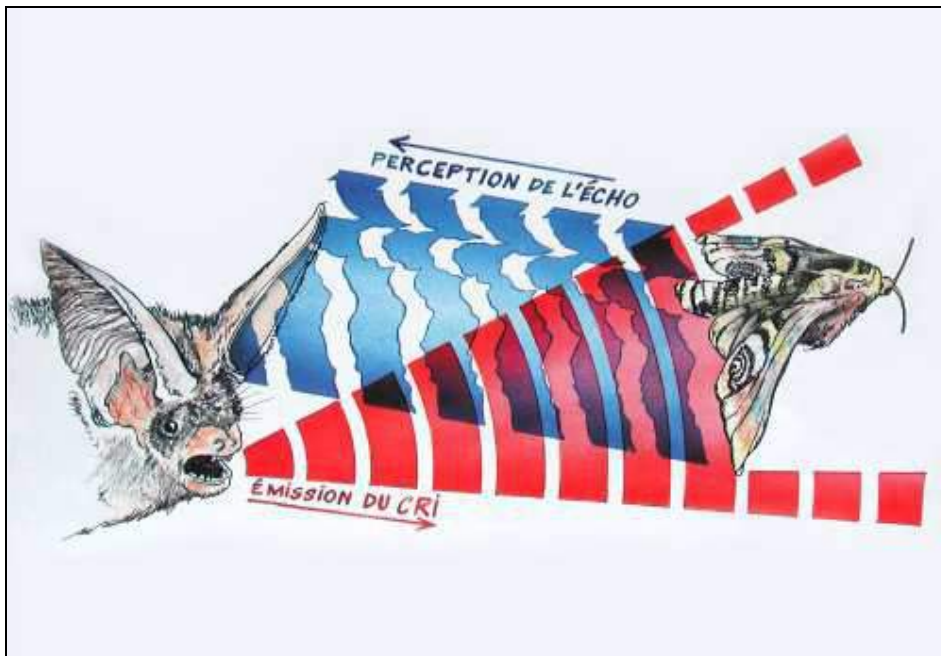


*Vue sur une zone plus boisée du site de Broons et Yvignac-La-Tour (22).
Ph. : R. DRUESNE*

PRINCIPE D'ÉCHOLOCATION CHEZ LES CHIROPTÈRES

Toutes les Chauves-souris européennes utilisent le principe du sonar pour se déplacer et pour repérer leurs proies. Cette fonction, appelée écholocation, dont l'existence fût pressentie au 19^{ème} siècle par un scientifique suisse Louis Jurine, sera mise en évidence dans les années 40 par GALAMBOS & GRIFFIN (e.g GALAMBOS & GRIFFIN, 1942).

Les Chauves-souris se déplacent et chassent de nuit, dans l'obscurité. Leur vue bien que performante ne leur permet pas de distinguer les obstacles et les proies. La Chauve-souris émet donc des ultrasons, signaux sonores de très hautes fréquences, qui sont produits par contraction du larynx et émis par la gueule ou par le nez (ARTHUR & LEMAIRE, 1999). Lorsque qu'ils rencontrent un obstacle, les ultrasons rebondissent et forment des échos extrêmement précis que les Chauves-souris captent au niveau des oreilles. Elles peuvent ainsi évaluer la forme et la localisation des objets détectés ainsi que la direction et la vitesse de leur déplacement (BARATAUD, 2012).



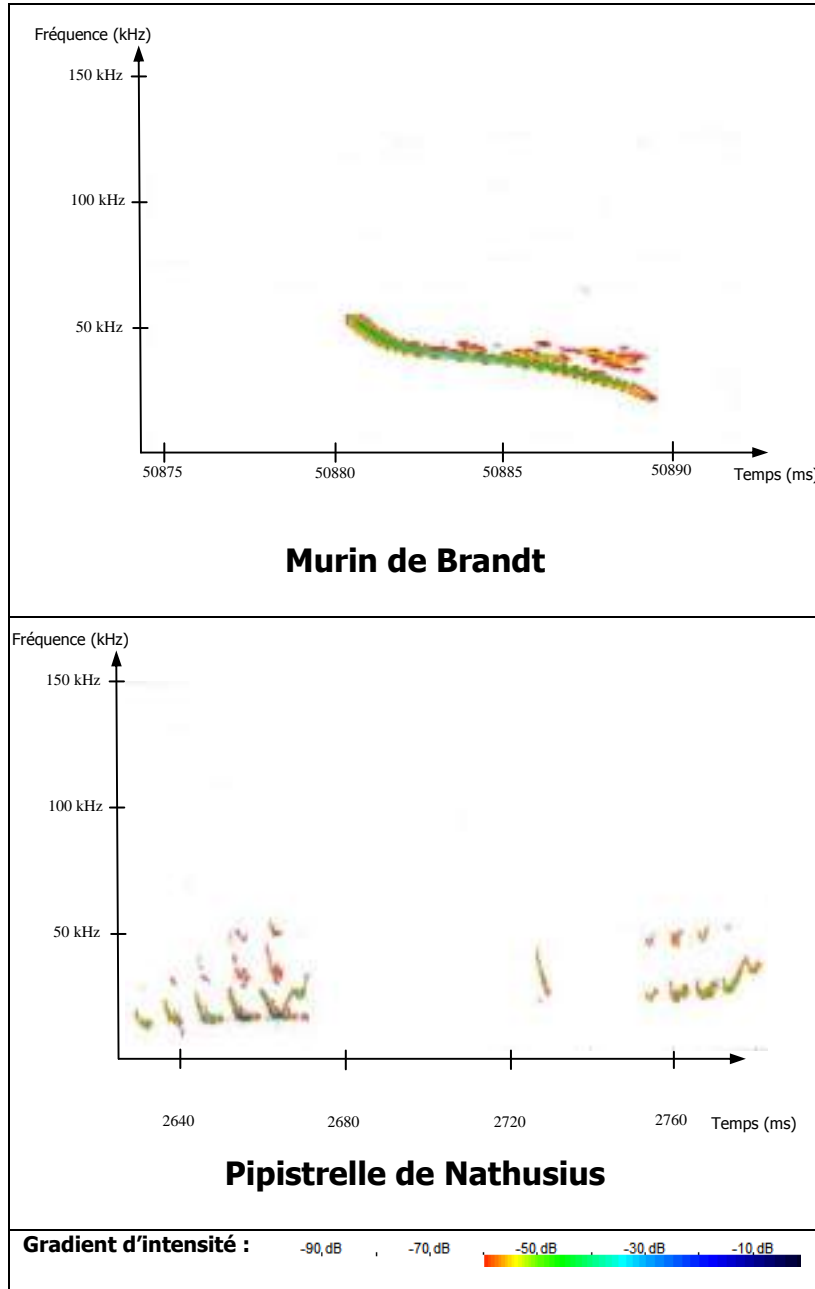
*Représentation du principe d'écholocation chez les Chiroptères
Source : www.vienne-nature.asso.fr*

A la seconde où elle émet son cri ultrason, la Chauve-souris n'entend pas. Chaque émission est donc suivie d'un temps d'écoute qui permet à la Chauve-souris de recevoir l'écho, avant d'émettre un nouveau cri (ARTHUR & LEMAIRE, 2009).

C'est donc grâce à l'émission et la réception de sons en continu que la Chauve-souris peut se diriger et capturer ses proies.

Les émissions sonores des Chiroptères correspondent à deux fonctions indépendantes bien qu'elles utilisent les mêmes organes : la localisation acoustique et la communication. Ces deux fonctions impliquent des structures de cris adaptées.

Les **cris de communication**, souvent appelés « **cris sociaux** » présentent une spécificité marquée.

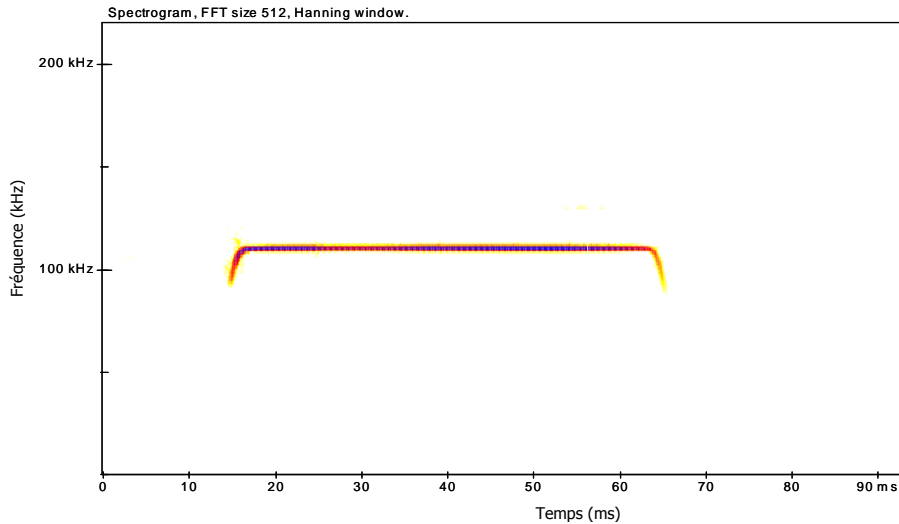


*Exemple de cris sociaux : cas du Murin de Brandt et de la Pipistrelle de Nathusius.
Source : BARATAUD, 2012*

Au contraire, les **cris de localisation** permettent à l'animal d'acquérir des informations. Ils dépendent de paramètres liés à l'encombrement du milieu et à la morphologie du Chiroptère émetteur : les dimensions de ses organes, sa physiologie, son mode de vol. Certains de ces caractères étant spécifiques à chaque espèce, ils permettent une identification plus ou moins précise (BARATAUD, 2012).

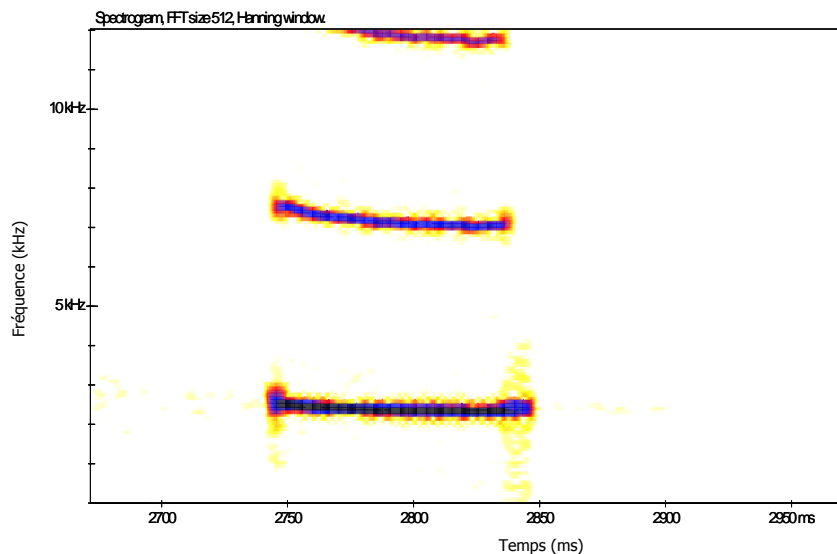
Il existe 4 types de structure de cris de localisation :

- ✓ Les **signaux en fréquence constante** (FC), utilisés par les seules espèces de Rhinolophes :



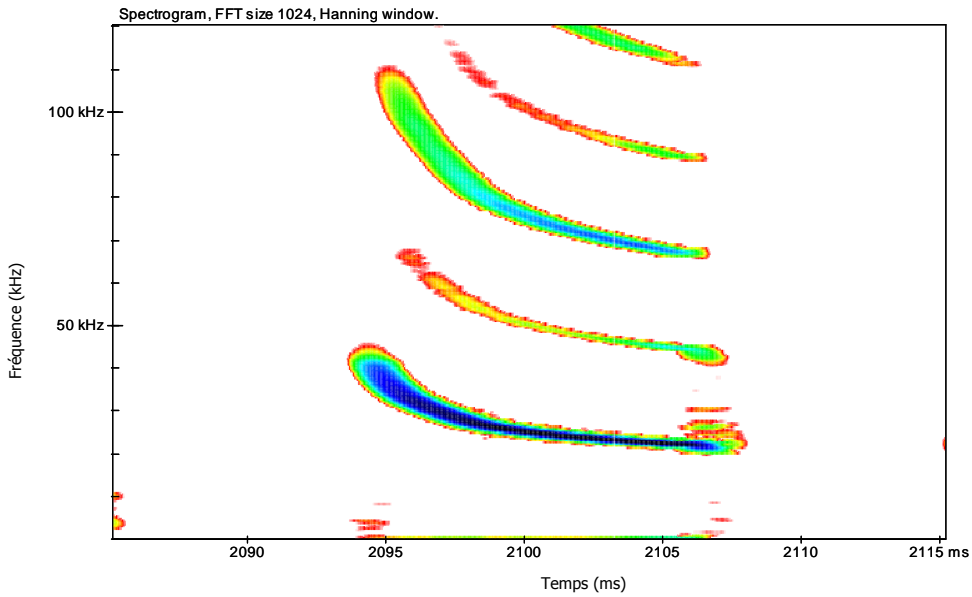
*Exemple de cris de localisation d'un Petit Rhinolophe.
Source : BARATAUD, 2012*

- ✓ Les **signaux en fréquence quasi constante** (QFC) employés, notamment par les Noctules, Sérotines et Pipistrelles :



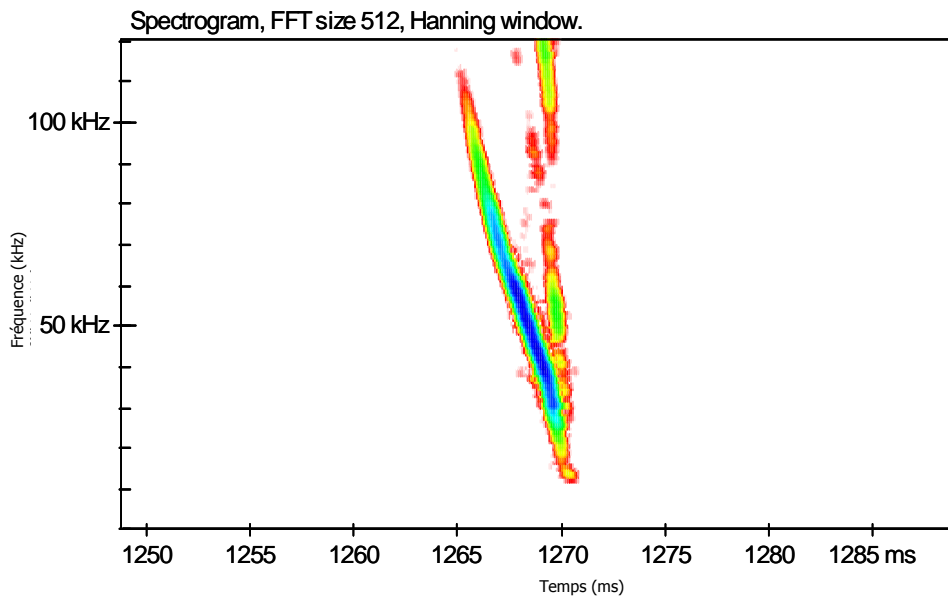
*Exemple de cris de localisation d'une Noctule commune.
Source : BARATAUD, 2012*

- ✓ Les **signaux en fréquence modulée aplanie** (FMap), également utilisés par les Noctules, Sérotines et Pipistrelles :



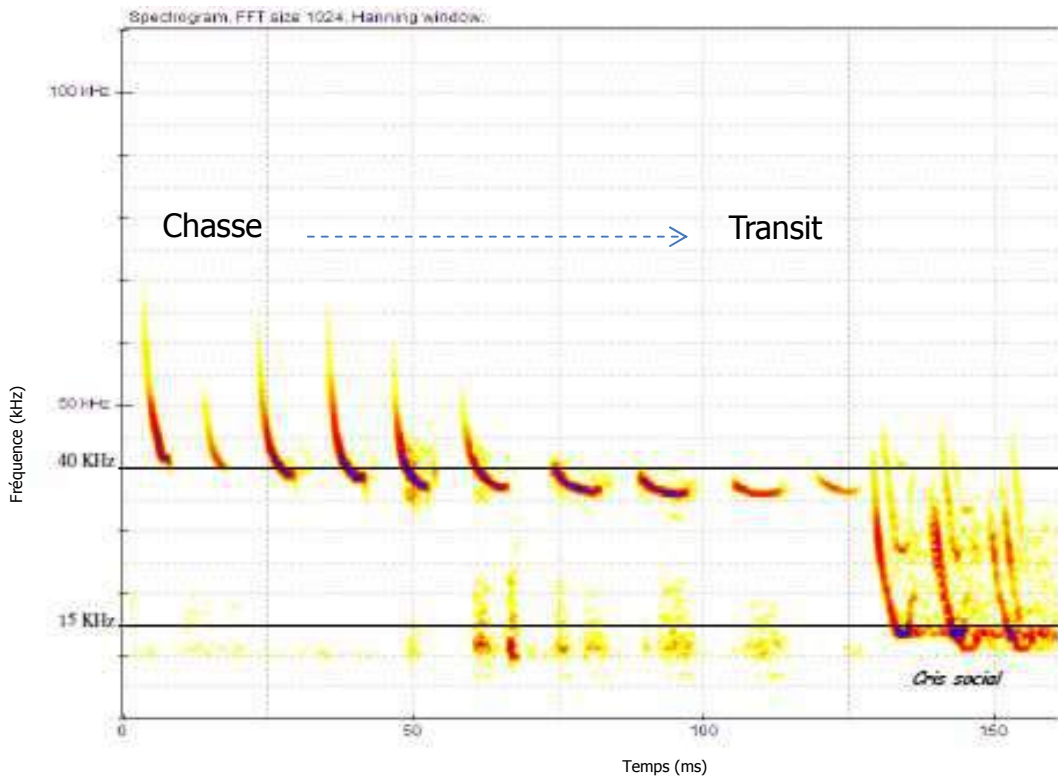
*Exemple de cris de localisation d'une Sérotine commune.
Source : BARATAUD, 2012*

- ✓ Les **signaux en fréquence modulée abrupte** (FMab) employés par les Myotis :



*Exemple de cris de localisation d'un Grand Murin.
Source : BARATAUD, 2012*

Les structures en FMap et en QFC sont utilisées par les mêmes espèces. Celles-ci privilégient l'un ou l'autre de ces deux types de signaux en fonction du type d'activité et de l'encombrement du milieu.

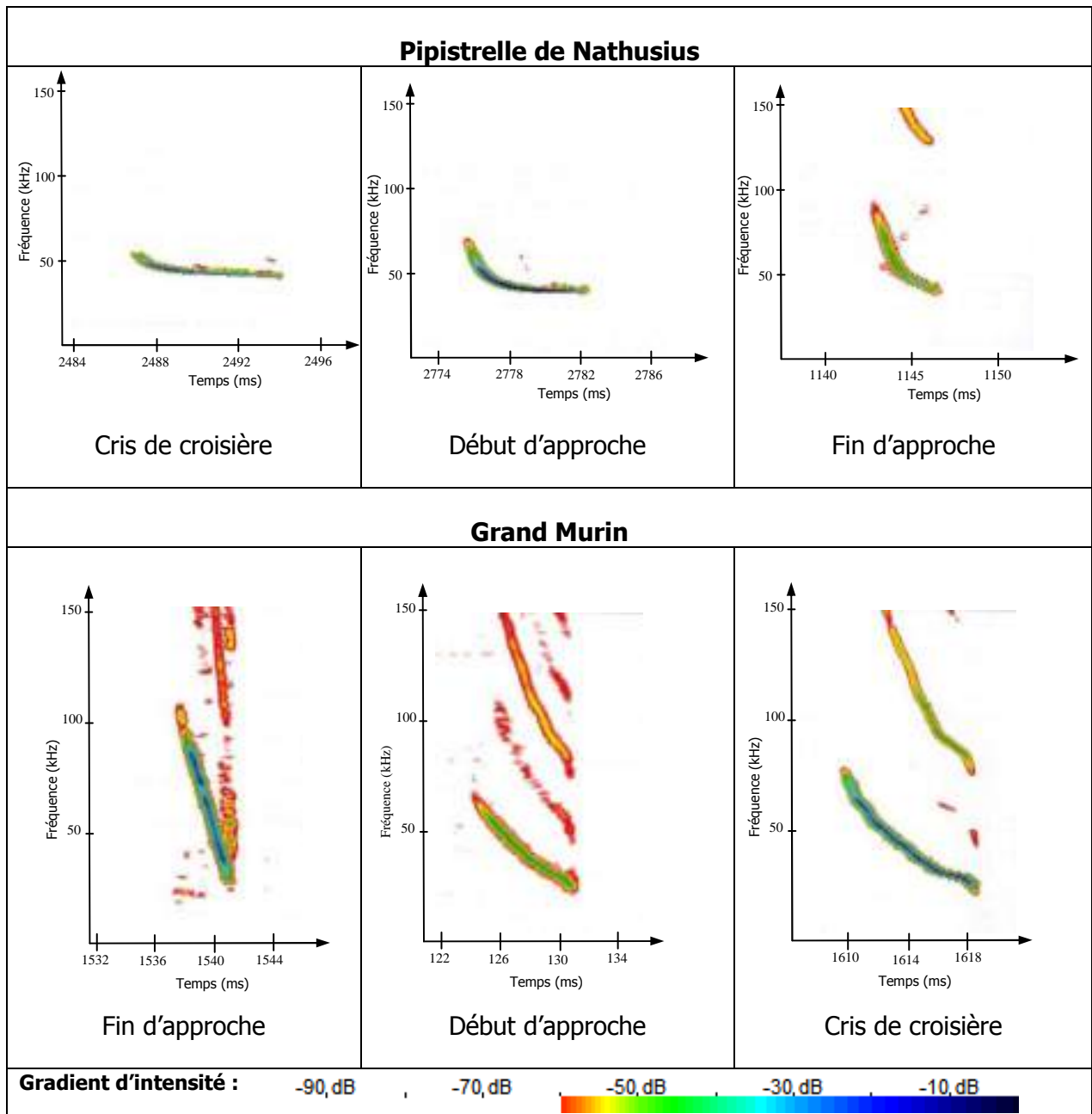


*Modification de la structure du signal en fonction du type d'activité : cas de la Pipistrelle de Kuhl.
Source : BARATAUD, 2012*



*La Sérotine commune utilise des types de signaux en QFC et FMap.
Ph. : A. LE MOUËL*

Ainsi, chaque espèce présente une fréquence, un rythme, une durée et une intensité de signal particulier.



Exemple de cris de localisation en fonction de la distance aux obstacles : cas du Grand Murin et de la Pipistrelle de Nathusius. *Source : BARATAUD, 2012*

L'identification de l'espèce n'est toutefois pas le seul avantage de la technique de la détection acoustique. Elle permet également d'apprécier le comportement de l'individu contacté (chasse, transit, distance par rapport aux obstacles, degré de curiosité pour son environnement de vol...). Toutes ces informations pourront nous être livrées, par l'analyse combinée de la structure des signaux, de leur récurrence et de leur rythme au sein d'une séquence.

Grâce aux progrès technologiques, les scientifiques disposent désormais d'outils permettant de transformer les ultrasons en sons audibles et ainsi d'identifier les espèces en vol sans avoir à les capturer.

Toutes les espèces européennes émettent sur une gamme de fréquences comprises entre 18 et 120kHz (18 000 et 120 000 vibrations/seconde), sachant que le spectre audible par l'homme est compris entre 0,02 et 18 kHz (BARATAUD, 2012).

SUIVIS AU DETECTEUR D'ULTRASONS

Grâce au récepteur d'ultrasons la plupart des espèces peuvent être déterminées sur le terrain. Pour la plupart, elles émettent sur une fréquence qui leur est propre facilitant ainsi leur identification in situ. Malgré tout, en fonction entre autre, de leur taille, des proies qu'elles convoitent et des habitats dans lesquels elles évoluent, la puissance et les fréquences de leurs émissions ultrasonores varient entre les espèces et peuvent être modifiées au sein d'une même espèce, rendant la détermination parfois délicate (BOONMAN, LIMPENS & VERBOOM, 1995, SIEMERS & SCHNITZLER, 2000).

Une espèce comme le Petit rhinolophe n'est pas audible au-delà de 4 mètres et il est quasiment inaudible lorsqu'il chasse au cœur du feuillage d'un arbre, de ce fait, l'absence de contact ne signifie donc pas nécessairement absence de l'espèce (MOTTE & LIBOIS, 1998). La Noctule commune (*Nyctalus noctula*), pratiquant le haut vol, peut être détectée à 150 mètres de distance en milieu ouvert (BARATAUD, 1996), émettant alors sur 20 kHz alors qu'en milieu fermé, elle va émettre sur une fréquence de 23kHz, fréquence utilisée par sa congénère la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) (BARATAUD, comm. Pers.).

De plus certaines espèces ne peuvent être à l'heure actuelle discriminées de quelques manières que ce soit (9 espèces sur les 34 répertoriées en Europe), c'est le cas notamment de l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) et de l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) et du couple Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) en l'absence de cris sociaux pour l'Ouest (BARATAUD, 2002).

L'utilisation du récepteur d'ultrasons reste cependant le moyen le plus sûr d'obtenir rapidement des informations sur de nombreuses espèces de Chauves-souris dans un milieu donné. En effet, un observateur neutre, sans éclairage et silencieux, ne modifie pas le comportement des animaux étudiés et n'apporte aucune perturbation contrairement à la capture. C'est la technique d'inventaire que nous avons retenu pour cette étude.

L'hétérodynage, la division de fréquence et l'expansion de temps sont les trois techniques utilisées pour l'observation sonore des Chauves-souris.

Dans le principe de **l'hétérodyne**, on compare les ondes reçues (émises par la Chauve-souris) avec celles générées et ajustables par le récepteur. A l'écoute on entend le battement qui résulte de la différence entre la fréquence reçue et la fréquence générée. Avec les détecteurs utilisant cette technique on ajuste la fréquence afin de trouver « le battement zéro » (son le plus grave) puis on lit sur un cadran la valeur de la fréquence reçue. Dans la pratique, le détecteur utilise une bande de +/- 5 kHz autour de la fréquence affichée. Cette méthode, strictement auditive, donne des images sonores éloignées des cris qui en sont à l'origine. Il est cependant possible de déterminer la

fréquence du maximum d'énergie, le rythme d'émission ainsi que le type de cris et donc une catégorie d'espèces. Le principe de l'hétérodyne est utile mais insuffisant pour un inventaire qualitatif. Il est en revanche très bien pour un inventaire quantitatif.

Avec **la division de fréquence**, il est possible de rendre des ultrasons audibles en divisant leur fréquence de manière à trouver une valeur qui tombe dans les limites de l'oreille humaine. Un cri ainsi traité conserve sa durée et son rythme d'émission mais sa structure fine est altérée. On peut cependant avoir une idée des fréquences les plus riches en énergie.

La méthode de **l'expansion de temps**, plus récente, utilise des supports de mémoire informatique. Le signal est digitalisé, conservé sous cette forme, puis rejoué à une vitesse plus lente pour le rendre audible. Cette technique a l'inconvénient d'enregistrer seulement de brèves séquences. On perd ainsi les informations sur le rythme d'émission. Cette méthode est la plus adaptée pour les inventaires qualitatifs.

Dans l'état actuel des connaissances et des techniques, l'informatique apporte une grande aide à l'analyse acoustique. L'ordinateur travaille sur des grandeurs mesurées tandis que notre oreille est sensible à des sensations.

Les deux approches que sont l'hétérodyne et l'expansion de temps apportent donc des informations complémentaires.

L'appareil que nous avons choisi d'utiliser est un détecteur d'ultrasons de type **D240x** de marque Pettersson Elektronik® qui associe l'expansion de temps à l'hétérodyne et est doté d'un système de rétroaction. Sa capacité de mémoire reste cependant inférieure à 3.5 secondes. De plus, la rétroaction ne fonctionne pas lors de l'enregistrement. Le fait de jumeler hétérodyne et expansion de temps, permet de contrecarrer ces inconvénients en n'enregistrant que les séquences dont l'hétérodyne ne permet pas une identification certaine.

Les séquences que l'on désire sauvegarder dans le but d'une analyse informatique ultérieure à l'aide du logiciel Batsound (Pettersson Elektronik®) sont enregistrées grâce à un enregistreur **ZOOMH2n** (ZOOM®) qui est couplé au D240x.



*Détecteur d'ultrasons D240x et enregistreur ZOOMH2n.
Ph. : R. Druesne.*

PROTOCOLE MIS EN PLACE

La méthode retenue est celle des **points d'écoute** pour **5 soirées**.

La mesure de l'abondance des Chauves-souris est impossible par l'acoustique. Les résultats quantitatifs expriment une mesure de l'activité basée sur une méthode d'occurrence sonore des espèces (ou groupe d'espèces) par tranche de temps (BARATAUD, 2012).

Le contact acoustique est donc l'élément de base. Il correspond à une séquence acoustique bien différenciée. Lorsque plusieurs individus chassent dans un secteur restreint, fournissant ainsi une longue séquence sonore continue, on comptabilise un contact toute les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu identifié. Cette durée correspond à la durée moyenne d'un contact isolé.

Sur chaque point d'écoute, tous les contacts ont été relevés dans une durée de **5 minutes**. Pour chaque contact, l'heure, le type d'activité (chasse, transit, cris sociaux) et le lieu sont précisés. Un comportement de chasse est décelé par la présence d'accélération dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie (GRIFFIN & al, 1960). Le comportement de transit est indiqué par une séquence sonore à rythme régulier typique d'un déplacement rapide dans une direction donnée.

Le principal biais à éviter, dans la perspective d'étudier l'ensemble des points d'écoute, consiste à ne pas arriver trop tardivement sur les derniers points d'écoute.

En effet, il est maintenant bien connu et largement documenté que les Chauves-souris chassent de façon préférentielle dès le coucher du soleil puis l'activité de chasse décroît à mesure que la nuit avance.

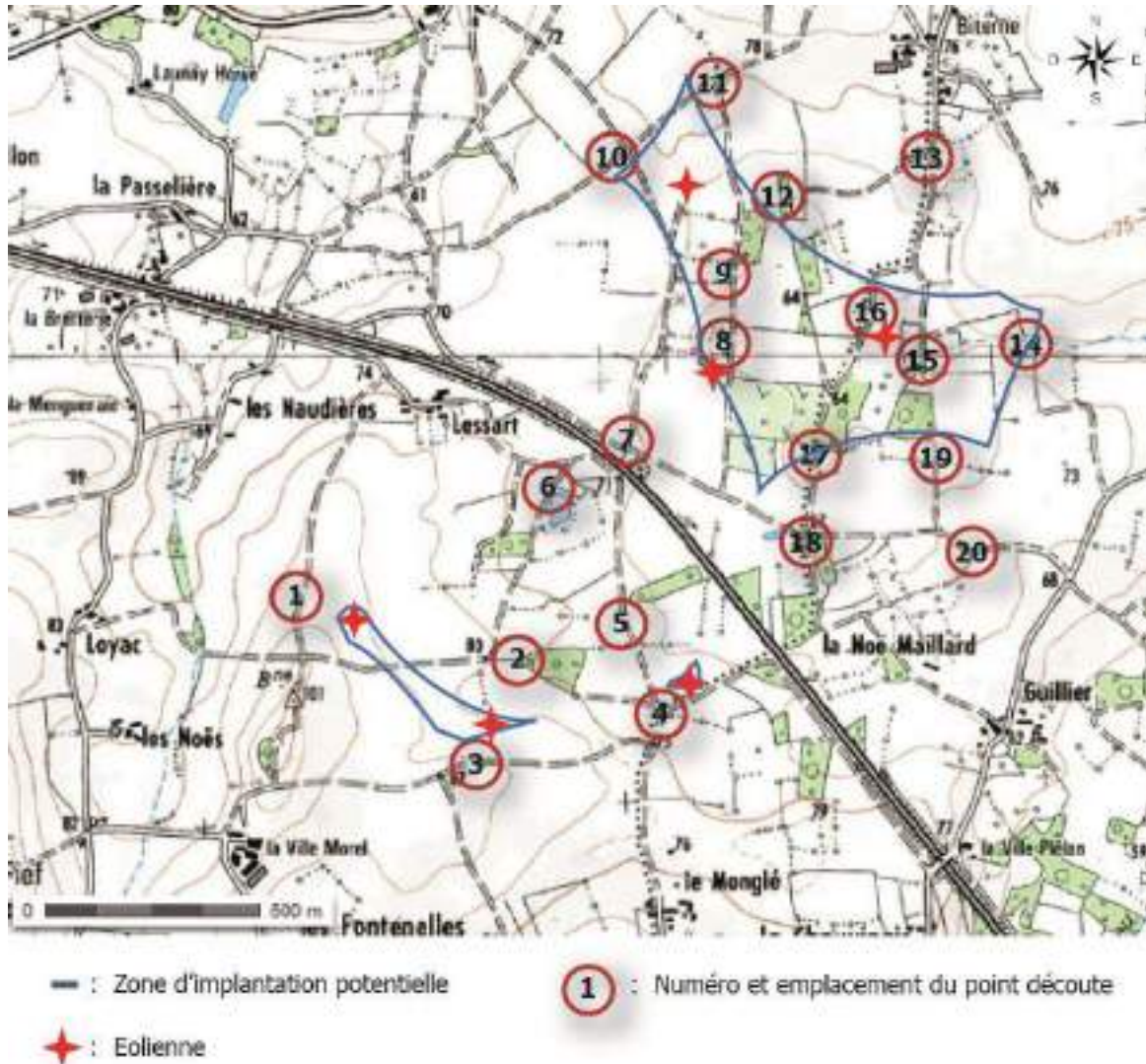
Certaines espèces marquent alors une pause dans leur activité de chasse et regagnent aussi bien des gîtes diurnes que des gîtes nocturnes de transit (e.g Mc ANEY & FAIRLEY, 1988, BONTADINA & al, 2001). De plus le temps passé en chasse varie en fonction du couple habitat/saison (températures et pics d'émergences de proies), des espèces, de leurs besoins alimentaires, du type de proies recherchées, et de l'âge (principalement entre jeunes de l'année et femelles adultes) (e.g RANSOME, 1996, Mc ANEY & FAIRLEY, 1989, KRULL & al, 1991, BEUNEUX, 1999).

Pour ces mêmes raisons, l'ensemble des points d'écoute ont été réparti sur des zones accessibles sur l'ensemble du site afin de minimiser le temps de déplacement entre chaque point.

Au total, **20 points d'écoute** ont été positionnés sur la zone d'étude, en ciblant les passages pouvant offrir des connexions avec les milieux naturels périphériques.

La multiplication des points d'écoute pourrait garantir d'ajouter de nouvelles espèces probablement plus rares sur la zone d'étude considérée.

Carte n° 10 : Cartographie des points d'écoute au détecteur d'ultrasons sur le site de Broons et Yvignac-la Tour.



Chaque suivi est opéré 2 fois par saison, en alternant le sens du parcours. Ainsi, les points suivis en début de soirée lors du premier passage le sont en fin de soirée lors du second et inversement. Ceci permet une plus large vision de l'activité des Chiroptères sur chaque point d'écoute.

La température, la couverture nuageuse et la vitesse du vent sont systématiquement notées en début de soirée. La vitesse du vent est considérée comme nulle (0 à 5 k/h), faible (5 à 15 k/h), ou moyenne (15 à 20 k/h). La couverture nuageuse est estimée sur une échelle de 0 à 8 selon le système des octas.

Pour atteindre une détectabilité optimale, les sorties sont programmées dans la mesure du possible par des conditions météorologiques favorables :

- Vent maximum : 20 km/h ;
- Température minimale : 11°C ;
- Absence de pluie.

2.4.2 Bilan des observations

Le détail de chaque soirée d'écoute ultrasonore est visible en annexes (Annexe 3)

3 espèces de Chiroptères ont été inventoriées lors des **5 séances d'écoutes ultrasonores** réalisées en 2013 et 2014 sur la zone d'étude du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour :

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique
Pipistrelle commune (Pp)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)
Pipistrelle de Kuhl (Pk)	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHLMANN, 1817)
Sérotine commune (Es)	<i>Eptesicus serotinus</i> (SCHREBER, 1774)

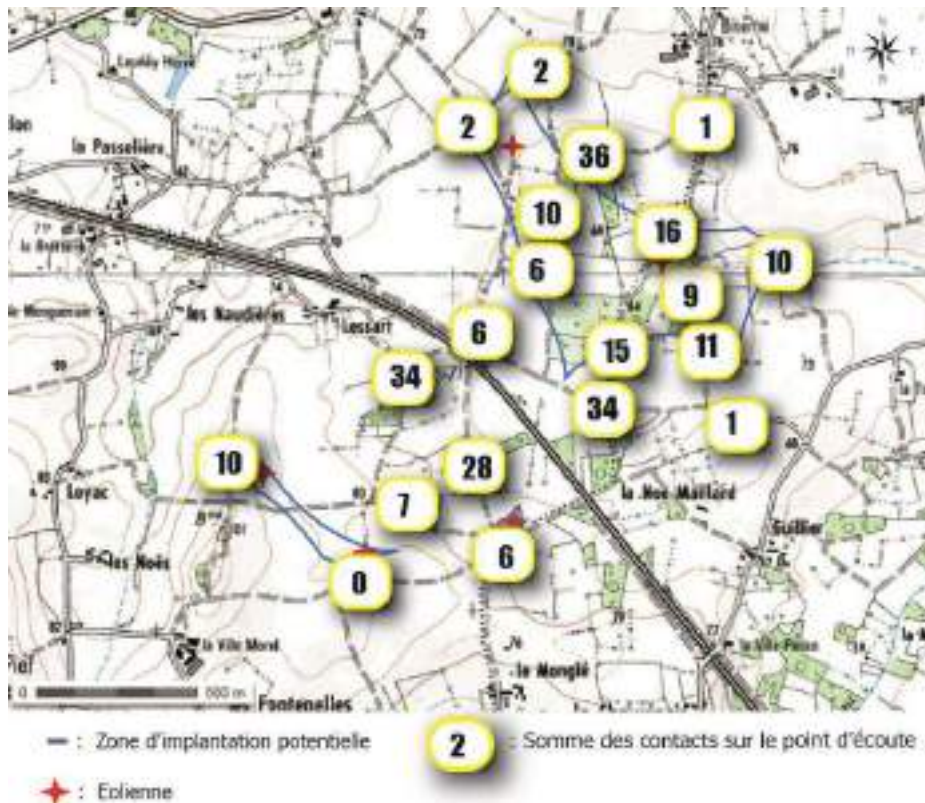
Des individus appartenant au groupe des Myotis (*Myotis sp.*) et au groupe des Pipistrelles communes ou de Nathusius (*Pipistrellus pipistrellus* ou *nathusii*) ont également été détectés sans avoir pu être déterminés jusqu'à l'espèce :

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique
Murin sp. (Msp)	<i>Myotis sp.</i>
Pipistrelle commune ou Pipistrelle de Nathusius (Pp/n)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774) ou <i>Pipistrellus nathusii</i> (KEYSERLING & BLASIUS, 1839)

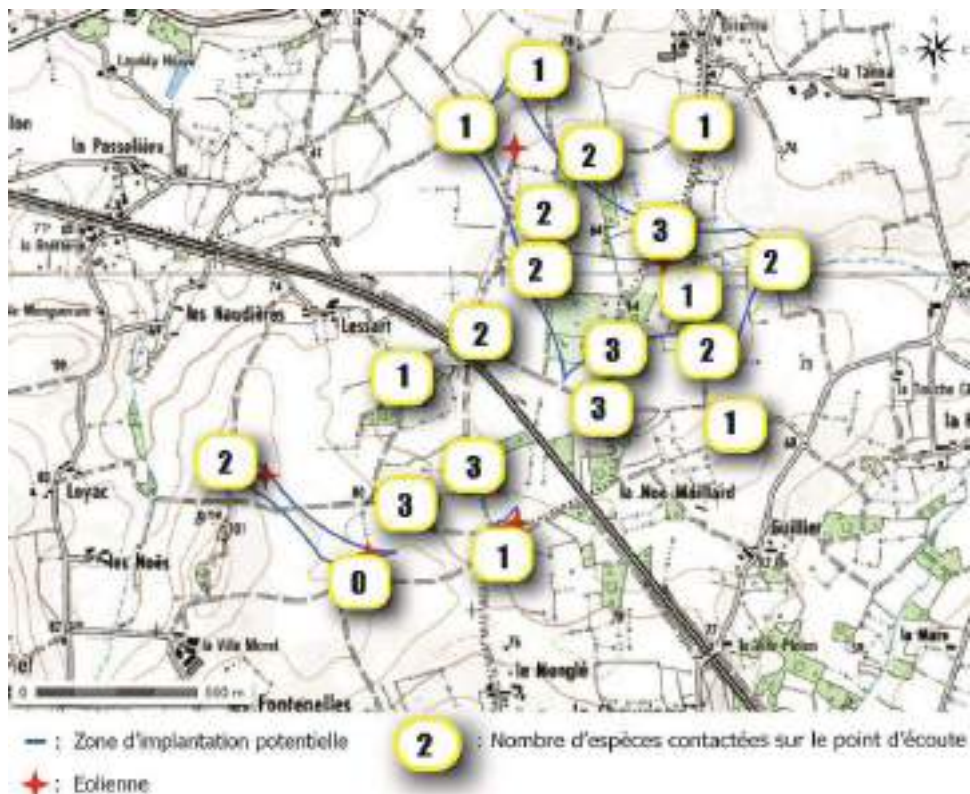
249 contacts ont été établis au détecteur à ultrasons (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus en chasse ou en transit...).

87 % des contacts (n=249) ont fait état d'un comportement de chasse, ce qui démontre un fort potentiel du site en zones de chasse.

Carte n° 11 : Nombre de contacts, toutes espèces confondues, obtenus par point d'écoute sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour en 2013 et 2014.



Carte n° 12 : Nombre d'espèces contactées par point d'écoute sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour en 2013 et 2014.



Nous avons notamment pu observer les phénomènes suivants sur chaque point d'écoute :

- ✓ **Point n°1** : Activité très faible avec toutefois une diversité moyenne puisque 3 espèces y ont été observées chassant au niveau de la haie.



*Vue sur le point d'écoute n°1, en bout de haie.
Ph. : R. Druésne.*

- ✓ **Point n°2** : Activité faible et ponctuelle. Des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) ainsi que des Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) y ont été contactées, uniquement en chasse. Les individus évoluaient à proximité des arbres présents sur ce point d'écoute.



*Vue du point d'écoute n°2.
Ph. : A. Le Mouél.*

- ✓ **Point n°3** : Aucun contact n'a été établi avec des Chauves-souris sur ce point d'écoute entouré exclusivement de cultures céréalières.
- ✓ **Point n°4** : Activité très faible mais régulière sur l'ensemble des soirées. Seules des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) y ont été contactées, en chasse et en transit. La plupart de ces Chauves-souris évoluaient le long de la haie.



*Vues du point d'écoute n°4.
Ph. : R. Druésne.*

- ✓ **Point n°5** : Une activité plus marquée mais néanmoins faible sur l'ensemble des soirées a été observée sur ce point d'écoute situé au pied d'une haie arboré reliant plusieurs bosquets. 3 espèces (ou groupe d'espèces) y ont été observées en chasse et en transit.



Vues du point d'écoute n°5.
Ph. : A. Le Mouël.

- ✓ **Point n°6** : Activité également plus marquée sur l'ensemble des soirées mais néanmoins faible. En revanche une très faible diversité est observée puisqu'une seule espèce, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), a été contactée, en chasse et en transit.
Un effet lisière est mis en évidence sur ce point d'écoute situé près d'un bois.
- ✓ **Point n°7** : Activité très faible. Des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et des Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) y ont été contactées en chasse comme en transit.
- ✓ **Point n°8** : Activité très faible pour ce point d'écoute situé dans un environnement boisé. Des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) ainsi que des Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) y ont été contactées, uniquement en chasse.
- ✓ **Point n°9** : Activité faible pour l'ensemble des soirées. 2 espèces (ou groupe d'espèces) y ont été contactées, principalement des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et quasi-exclusivement en chasse.



Vues du point d'écoute n°9.
Ph. : A. Le Mouël.

- ✓ **Point n°10** : Activité quasi-nulle et ponctuelle. Une seule espèce, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), y a été observée, uniquement en transit.
- ✓ **Point n°11** : Activité quasi-nulle. Une seule espèce, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), y a été observée en chasse le long de la haie.

- ✓ **Point n°12** : Activité plus marquée mais restant faible sur ce point d'écoute situé en lisère de bois. Des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et des Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) y ont été contactées, principalement en chasse.
- ✓ **Point n°13** : Activité quasi-nulle et ponctuelle. Seul un contact de Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) en chasse a été obtenu dans cet environnement de culture.
- ✓ **Point n°14** : Activité faible sur ce point d'écoute situé en lisière de bosquet. Des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) ainsi que des Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) y ont été contactées, en chasse et en transit.



*Vue du point d'écoute n°14.
Ph. : R. Druesne.*

- ✓ **Point n°15** : Activité faible pour ce point d'écoute situé en bordure de ruisseau. Seule la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) y a été contactée, en chasse et en transit.



*Vue sur le point d'écoute n°15.
Ph. : R. Druesne.*

- ✓ **Point n°16** : Activité globalement faible sur ce point d'écoute situé en bordure de bois avec 3 espèces (ou groupe d'espèces) contactées, en chasse comme en transit. Nous observons donc un effet lisière.



*Vue du point d'écoute n°16.
Ph. : R. Druesne.*

- ✓ **Point n°17** : Activité globalement faible avec toutefois 3 espèces (ou groupe d'espèces) contactées, exclusivement en chasse. Nous observons de nouveau un effet lisière mais de moindre ampleur.



*Vue sur le point d'écoute n°17.
Ph. : R. Druesne.*

- ✓ **Point n°18** : Activité plus marquée mais restant faible sur ce point d'écoute situé au sein d'un réseau de haies et de bois. 3 espèces (ou groupe d'espèces) contactées, principalement en chasse.



*Vue du point d'écoute n°18.
Ph. : R. Druesne.*

- ✓ **Point n°19** : Activité faible sur ce point d'écoute situé à proximité de haies et d'un bosquet. Des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) ainsi qu'un Myotis indéterminé (*Myotis sp.*) y ont été contactées, en chasse et en transit.



*Vue sur et du point d'écoute n°19.
Ph. : R. Druesne.*

- ✓ **Point n°20** : Activité quasi-nulle et ponctuelle. Seul un contact de Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) en chasse a été obtenu dans cet environnement de culture.



*Vue du point d'écoute n°20.
Ph. : R. Druesne.*

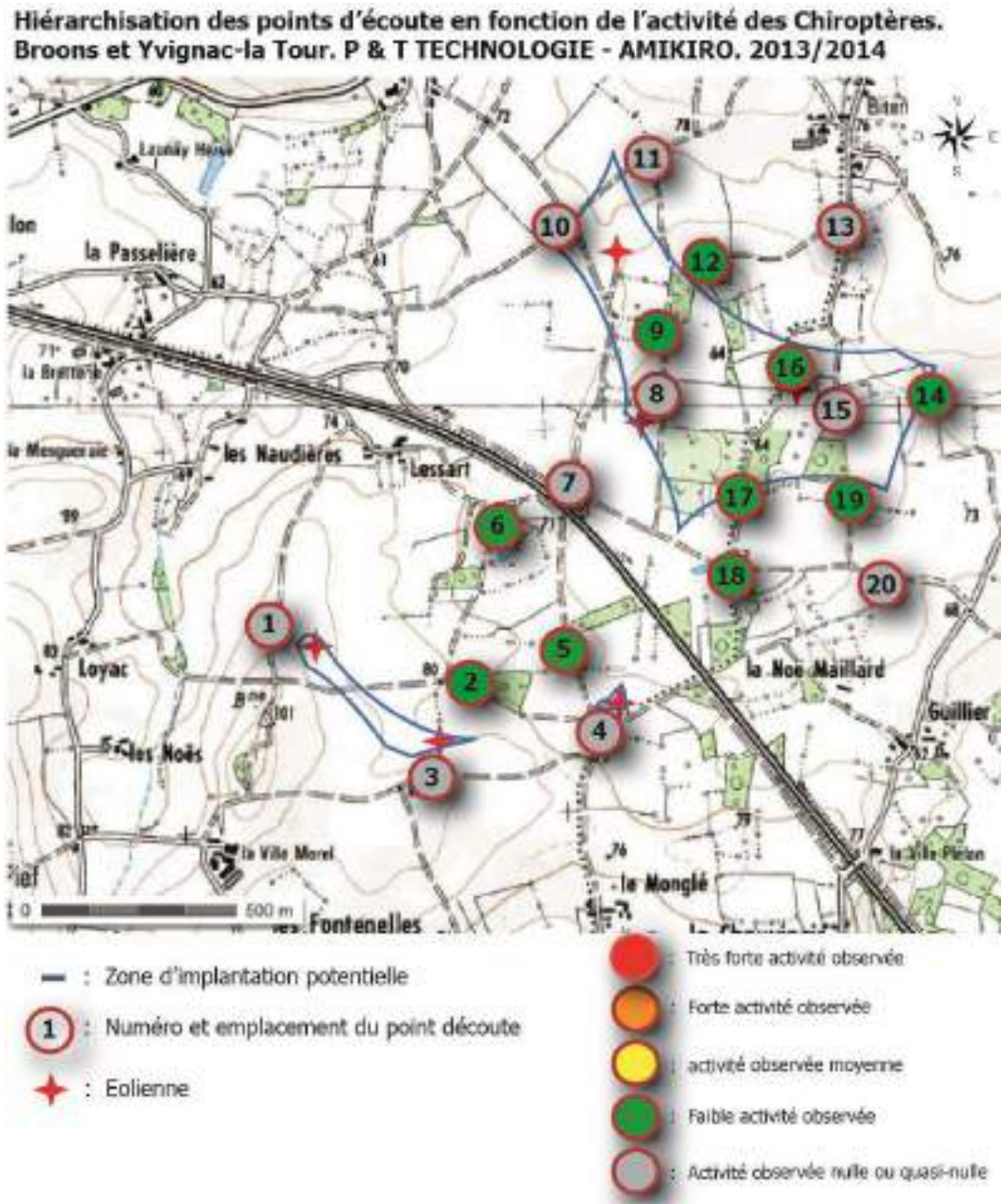
Afin de hiérarchiser les points d'écoute en fonction de l'activité des chiroptères, un code couleur à 5 échelons a été établi :

- Gris : activité nulle ou très faible (nombre de contacts/h < 10)
- Vert : activité faible ($10 \leq$ nombre de contacts/h < 40)
- Jaune : activité moyenne ($40 \leq$ nombre de contacts/h < 75)
- Orange : activité forte ($75 \leq$ nombre de contacts/h < 120)
- Rouge : activité très forte ($120 \leq$ nombre de contacts/h)

Tableau n°10 : Nombre de contacts par espèce de Chiroptère obtenus en 2013 et 2014 pour chaque point d'écoute.

Point d'écoute	Espèce					Activité globale (somme du nb. de contacts)	Activité globale (nb. de contacts/h)	Diversité spécifique (nb. minimal d'espèces)
	Pp	Pk	Pp/n	Es	Msp			
1	4	2	-	1	-	17	7	3
2	6	4	-	-	-	24	10	2
3	-	-	-	-	-	0	0	0
4	6	-	-	-	-	14	6	1
5	18	7	2	-	1	67	28	3
6	34	-	-	-	-	82	34	1
7	4	2	-	-	-	14	6	2
8	4	-	-	-	2	14	6	2
9	8	-	-	-	2	24	10	2
10	2	-	-	-	-	5	2	1
11	2	-	-	-	-	5	2	1
12	31	5	-	-	-	86	36	2
13	1	-	-	-	-	2	1	1
14	8	2	-	-	-	24	10	2
15	7	-	2	-	-	22	9	1
16	11	3	-	-	2	38	16	3
17	9	2	2	-	2	36	15	3
18	23	9	-	-	2	82	34	3
19	10	-	-	-	1	26	11	2
20	1	-	-	-	-	2	1	1

Carte n° 13 : Hiérarchisation des points d'écoute en fonction de l'activité des Chiroptères sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour en 2013 et 2014.



L'**activité** des Chiroptères observée en 2013 et 2014 sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour est **particulièrement faible**.

Il semble toutefois important de signaler que les conditions météorologiques du printemps 2013 ont été défavorables aux Chiroptères et que leur cycle de vie s'en est trouvé perturbé.

Une activité marquée des Chauves-souris s'est manifestée plus tardivement que d'habitude. C'est pourquoi le premier suivi réalisé fin mai n'a apporté que très peu de données, biaisant ainsi l'activité Chiroptérologique observable au printemps.

Cependant, bien que ces résultats soit en partie à corrélés aux mauvaises conditions météorologiques du printemps 2013, nous pouvons tout de même considérer que la zone d'étude n'est pas des plus favorables aux populations de Chauves-souris.

Nous pouvons notamment remarquer la **faible diversité spécifique** mise en évidence avec un minimum de 4 espèces seulement.

Il apparaît néanmoins que **le site est régulièrement fréquenté** par des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et dans une moindre mesure par des Pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et des Myotis indéterminés (*Myotis sp.*).

Les contacts de Chiroptères ont principalement été obtenus à proximité des entités boisées (haies, bosquets, bois ...). L'activité des Chauves-souris est indubitablement liée à ces zones.

Les points d'écoute n°5, 6, 12, 16, 17 et 18 composés de boisements et/ou de réseaux de haies ont ainsi présenté une activité plus marquée. Celle-ci reste malgré tout relativement faible.

Les milieux plus ouverts de cultures n'ont pas apporté de contacts majeurs et en nombre avec des espèces en chasse.

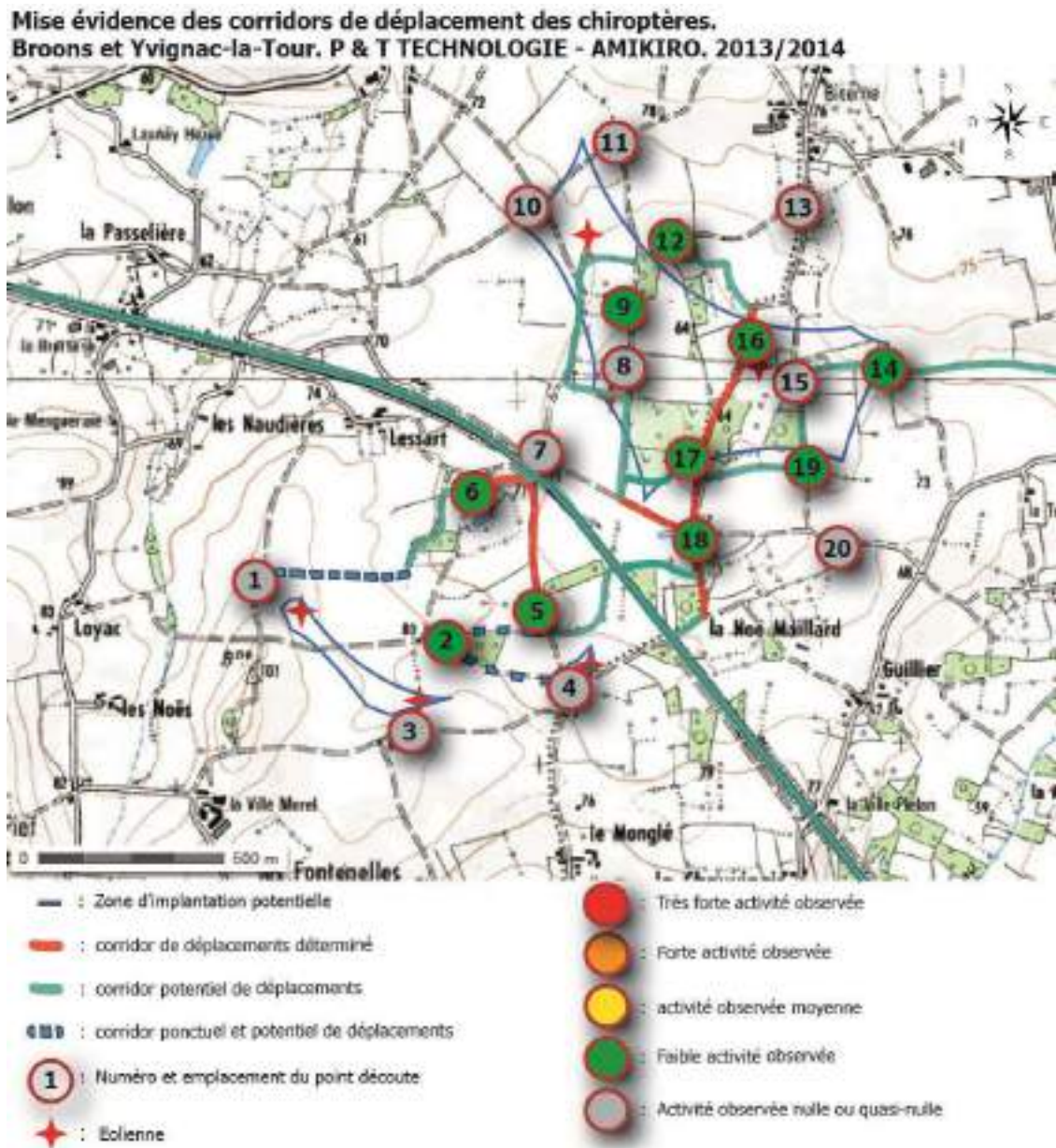
Une activité extrêmement faible, voire inexistante, est en effet observée au-dessus des cultures dépourvues de haies (points n°3, 10, 11, 13 et 20).

En revanche, les sites situés dans un environnement de cultures ou au moins une haie persiste montrent une activité certes faible mais effective (points n°1, 2, 4, 7, 14, 15, 17 et 19). Ils témoignent de la fréquentation régulière de l'ensemble de la zone d'étude par les Pipistrelles.

La majorité des contacts établis fait donc état de l'utilisation des corridors boisés tant pour l'activité de chasse que pour le transit.

Les points d'écoute n°8 et 9, bien que situés dans un environnement fermé n'ont pas montré une forte activité. Ces deux points ne semblent donc pas constituer un corridor de déplacement avéré. De même, le réseau de petits boisements auxquels ils appartiennent ne paraît pas particulièrement fréquenté par les Chiroptères.

Carte n° 14 : Mise en évidence des corridors de déplacements des Chiroptères sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour en 2013 et 2014.



Les emplacements prévus pour les éoliennes n°1, 2 et 3 situés au Sud de la zone d'étude, soit dans les zones d'implantation A et C, ne sont que très peu fréquentés par les Chauves-souris.

Les trois autres éoliennes seront localisées dans des secteurs plus susceptibles d'être exploités par les Chiroptères. **La zone d'étude reste cependant peu attractive dans son ensemble pour ces mammifères.**

2.4.3 La détermination des effets

➤ Espèces inventoriées et aspects réglementaires

Statut de protection et de conservation des espèces rencontrées.

Toutes les espèces de Chauves-souris présentes en France sont intégralement protégées par la loi :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Conv. Berne	Conv. Bonn	LR France	LR Monde
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P	AIV	AIII	AII	LC	LC
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	P	AIV	AII	AII	LC	LC
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	P	AIV	AII	AII	LC	LC

Conservation des espèces de Chiroptères inventoriées.

La **Pipistrelle commune** est largement répartie en France et reste l'espèce la plus contactée sur le site. Elle s'adapte remarquablement à son environnement, elle est opportuniste et ubiquiste quant à son activité de chasse. Largement répandue en Côte d'Armor, aucune menace ne semble peser actuellement sur elle à court terme.

La Pipistrelle commune est une victime avérée des éoliennes terrestres.



Pipistrelle commune, Pipistrellus pipistrellus.
Ph. : A. Le Mouél.



Pipistrelle de Kuhl, Pipistrellus kuhlii.
Ph. : A. Le Mouél.

Typiquement anthropophile, la **Pipistrelle de Kuhl** est considérée comme « assez commune » en France et « peu commune » en Bretagne. Elle fait cependant partie des Chauves-souris les moins étudiées d'Europe.

Ses territoires de chasse recouvrent ceux des Pipistrelles communes. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés et les zones humides. Elle montre une nette attirance pour les villes et villages où elle chasse dans les parcs, les jardins et le long des rues, attirée par les éclairages publics.

Ses populations ne font pas l'objet de menaces particulières.

La Pipistrelle de Kuhl est une victime avérée des éoliennes terrestres.

<p>La Sérotine commune est une grande espèce aisément reconnaissable grâce à ses émissions ultrasonores qui facilite les contacts. Sa large distribution en Bretagne est à contraster avec une densité des populations qui semble peu élevée.</p> <p>Elle occupe les bâtiments mais également les cavités d'arbres. Elle apprécie les paysages richement structurés.</p> <p>La Sérotine commune n'est pas une espèce prioritaire mais la préservation des habitats boisés et du bocage est déterminante pour l'espèce. C'est une victime des éoliennes, même si ce n'est pas une menace forte pour l'espèce.</p>	 <p><i>Sérotine commune, Eptesicus serotinus.</i> <i>Ph. : A. Le Mouél.</i></p>
---	---

➤ **Détermination du niveau de vulnérabilité**

Toutes les espèces de Chiroptères ne présentent pas les mêmes sensibilités face à l'énergie éolienne. De ce fait et afin d'harmoniser la définition des risques entre les différentes études réalisées en France, une matrice des **indices de vulnérabilité** des espèces de Chiroptères face à l'éolien a été produite par la SFEPM (SFEPM, 2013).

Tableau n°11 : Matrice de vulnérabilité des espèces de Chiroptères face à l'éolien en fonction de l'enjeu de conservation de ces espèces (SFEPM, 2013).

Enjeux de conservation	Sensibilité de l'espèce à l'éolien				
	0	1	2	3	4
DD, NA, NE = 1	0.5	1	1.5	2	2.5
LC = 2	1	1.5	2	2.5	3
NT = 3	1.5	2	2.5	3	3.5
VU = 4	2	2.5	3	3.5	4
CR, EN = 5	2.5	3	3.5	4	4.5

Légende : **DD** : Données insuffisantes ;
NA : Non applicable, espèce non soumise à l'évaluation car introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis ;
NE : non évaluée : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN ;
LC : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ;
NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ;
VU : vulnérable ;
EN : en danger ;
CR : en danger critique.

L'indice de vulnérabilité est le résultat du croisement entre l'enjeu de conservation d'une espèce au niveau national et sa sensibilité avérée à l'activité des parcs éoliens.

L'enjeu de conservation s'appuie sur les Listes Rouges Mondiale, Nationale et Régionale, préparées sur la base des principes édictés par l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).

La sensibilité d'une espèce à l'activité éolienne est déterminée en fonction de la mortalité européenne constatée (mise à jour annuellement) et est définie par classes. Le tableau présentant les classes de sensibilité des différentes espèces de Chauves-souris est annexé au présent document (Annexe 4).

Tableau n°12 : Indice de vulnérabilité des espèces de Chiroptères contactées en 2013 et 2014 sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour.

Espèces contactées	LR France	Enjeux de conservation	Classe de sensibilité à l'éolien (en nombre de victimes découvertes avant décembre 2012)					Indice de vulnérabilité
			0	1	2	3	4	
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	2					1659	3
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	2				155		2.5
Pipistrelle commune ou de Nathusius <i>Pipistrellus pipistrellus</i> ou <i>nathusii</i>	LC ou NT	2 ou 3					1659 ou 548	3 ou 3.5
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	LC	2				208		2.5
Murin sp. <i>Myotis sp.</i>	LC ou NT	2 ou 3		$0 \leq X \leq 6$				Maximum 1.5

Légende : **LC** : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ;
NT : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ;

Par convention, l'indice de vulnérabilité retenu pour les groupes d'espèces est celui de l'espèce appartenant à ce groupe dont l'indice est le plus bas.

➤ Détermination des effets

Le niveau de l'impact envisagé pour une espèce est jugé en fonction de la localisation des recensements par rapport à la localisation des futures éoliennes ainsi que des connaissances sur l'espèce en question, notamment son abondance à l'échelle régionale et nationale.

L'impact envisagé pour une espèce peut être : non significatif, faible ou significatif.

Tableau n°13 : Niveau de l'impact envisagé du parc de Broons et Yvignac-la-Tour pour chaque espèce de Chiroptères contactées en 2013 et 2014.

Espèces contactées	LR France	Indice de vulnérabilité	Eolienne(s) présentant un risque	Niveau de l'impact envisagé
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	3	(4) et 6	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	2.5	(4)	Non significatif
Pipistrelle commune ou de Nathusius <i>Pipistrellus pipistrellus</i> ou <i>nathusii</i>	LC ou NT	3 ou 3.5	-	Non significatif
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	LC	2.5	-	Non significatif
Murin sp. <i>Myotis sp.</i>	LC ou NT	Maximum 1.5	(4)	Non significatif
Nb : Aucun point d'écoute n'ayant été réalisé à proximité immédiate de l'emplacement retenu pour l'éolienne n°4, celle-ci est indiquée entre parenthèses parmi les éoliennes présentant un risque pour les espèces rencontrées.				

Au regard des comparaisons entre l'abondance des espèces au niveau régional et même nationale par rapport à l'activité observée sur le site, l'impact envisagé du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour sera faible pour les populations locales de Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et non significatif pour les Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), les Murins (*Myotis sp.*) et les Sérotines communes.

Au vu des données obtenues au cours des années 2013 et 2014 et dans la mesure où les préconisations d'implantation des éoliennes seront suivies, le site ne présentera pas d'impact significatif sur les populations de Chiroptères.

2.4.4 Mesures d'évitement

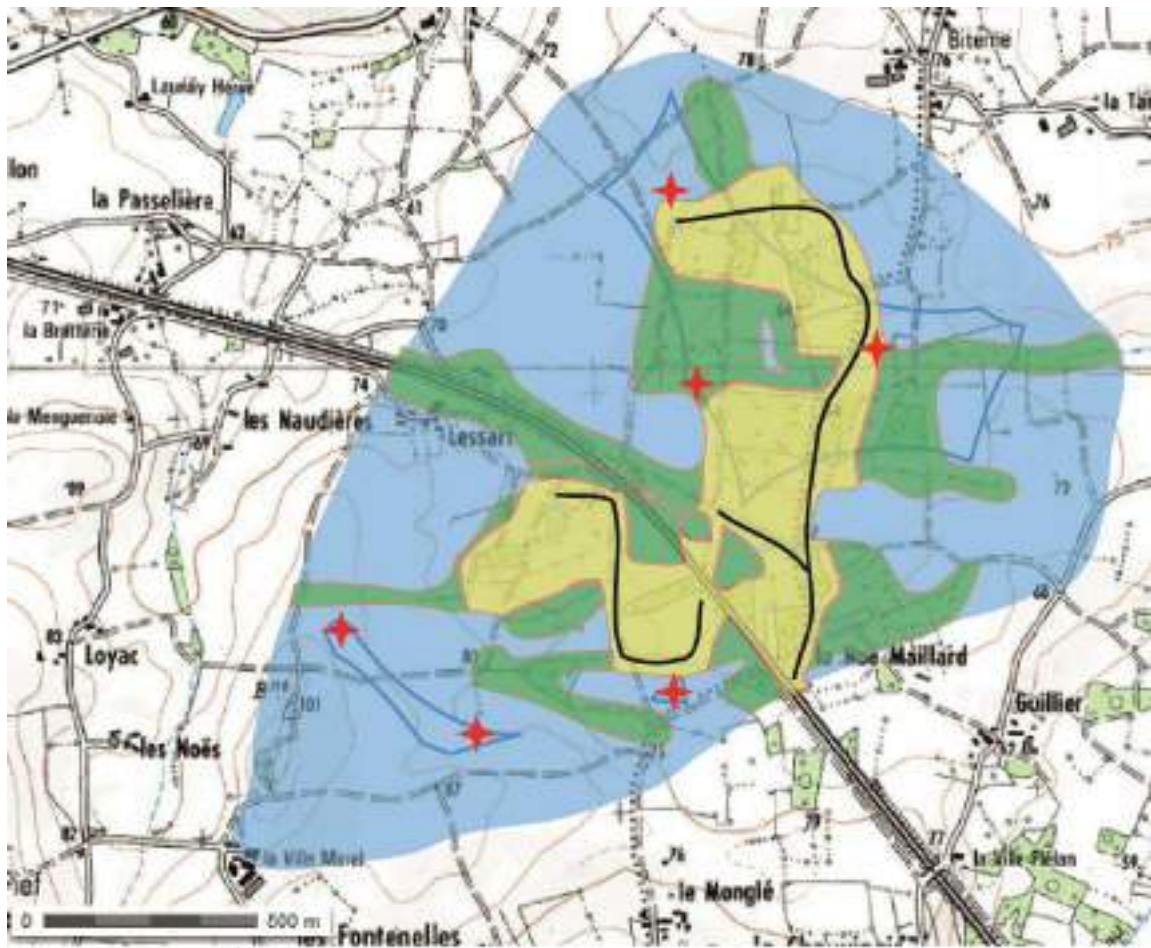
Même si les espèces inventoriées restent communes sur l'ensemble du territoire, et peu abondante sur la zone d'étude, le choix de l'emplacement des éoliennes revêt toute son importance.

Il est à noter que la disposition retenue des futures éoliennes a déjà été déterminée de manière à réduire les impacts sur l'environnement.








Dans l'intérêt des Chiroptères, il est préférable de veiller à ce que toute structure arborée et tout linéaire arboré soit inexistant dans un rayon d'au minimum 50 mètres et idéalement de 150 mètres autour de chaque éolienne.

Concrètement, cela se traduit sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour, qui est encore relativement boisé, par une restriction des zones actuellement favorables à une implantation de faible impact sur les Chauves-souris.

Carte n° 15 : Cartographie des zones d'intérêt Chiroptérologique sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour.



Légende

-  Zone sans intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente.
-  Zone avec intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente (Bois, bosquet, haie pouvant jouer un rôle de corridor, lisière arborée, périmètre de sécurité de 50m aux abords des lisières...).
-  Zone présentant un intérêt naturaliste plus élevé, au vu de la végétation présente et de l'activité chiroptérologique observée.
-  Zone dont la préservation est jugée prioritaire pour la conservation des espèces de Chiroptères.
-  Zone d'implantation potentielle
-  Corridor de déplacement déterminé
-  Eolienne

Les zones d'implantation potentielle A et C présentent actuellement dans leur totalité un terrain favorable à une implantation d'éoliennes respectueuses des Chiroptères. Les éoliennes n°1, 2 et 3 sont ainsi dans un secteur jugé sans intérêt chiroptérologique.

La zone B, beaucoup plus boisée, est plus encline à l'attraction des Chauves-souris. Bien que celles-ci n'apparaissent pas actuellement porter un grand intérêt à la zone d'étude, il reste possible que l'implantation d'éoliennes dans ce secteur rend ce dernier plus intéressant en termes de chasse pour les Chiroptères.

En effet, les Chauves-souris sont potentiellement attirées par les éoliennes et ont une forte tendance à utiliser les linéaires boisés pour leurs déplacements. La présence d'entités boisées à proximité d'aérogénérateurs peut donc favoriser la présence de ces animaux près des éoliennes.

Au regard de la fréquentation du site par les Chauves-souris, les emplacements prévus pour les éoliennes n°4, 5 et 6 sont actuellement jugés comme présentant un risque non significatif à faible pour les populations de Chiroptères. Toutefois, les implantations envisagées pour les éoliennes n°5 et 6 sont situées dans des zones présentant des enjeux certes faibles mais existants. Ces deux éoliennes devront donc faire l'objet d'un suivi régulier au cours des deux premières années suivant l'aménagement.

2.4.5 Mesures de réduction

Aux vues des effets envisagés par l'implantation du parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

2.4.6 Effets résiduels

En conclusion de cette étude et au regard des données obtenues lors des différentes phases d'observation, le site de Broons et Yvignac-La-Tour ne représente pas de risque majeur de destruction directe pour l'ensemble des espèces de Chauves-souris pouvant fréquenter le site.

Le positionnement définitif des éoliennes pris en compte dans cette version du rapport tient compte des enjeux naturalistes observés en 2013 et 2014. Ce choix d'une implantation préservant les milieux d'intérêt et limitant les risques de collision, devraient permettre de réaliser un projet de moindre impact.

Toutefois, un suivi chiroptérologique devra être assuré après la mise en service du parc afin de maîtriser au mieux les impacts des éoliennes sur les oiseaux et de mettre en place si besoin des mesures correctives.

2.4.7 Mesures d'accompagnement

Le suivi environnemental Chiroptérologique est aujourd'hui obligatoire pour chaque nouveau parc éolien. Celui-ci analyse les impacts du projet sur les Chiroptères et les compare avec les conclusions du diagnostic Chiroptérologique de l'étude d'impact.

Sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour, ce suivi devra permettre de mieux appréhender l'utilisation de l'espace sur site par les Chiroptères vis-à-vis des éoliennes en cours de fonctionnement, et ainsi pouvoir proposer le cas échéant des mesures correctives. Les éoliennes localisées dans la zone B devront être étudié en priorité.

➤ Suivi de mortalité

L'analyse de la bibliographie existante montre des taux de mortalité variant de façon significative en fonction du site d'implantation et des espèces qui le fréquente (SER-FEE, SFPEM & LPO., 2010).

Le suivi de mortalité permet donc de vérifier que les populations de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs.

Le nombre de cadavres retrouvés est influencé par deux paramètres à évaluer (RODRIGUES & al., 2008) :

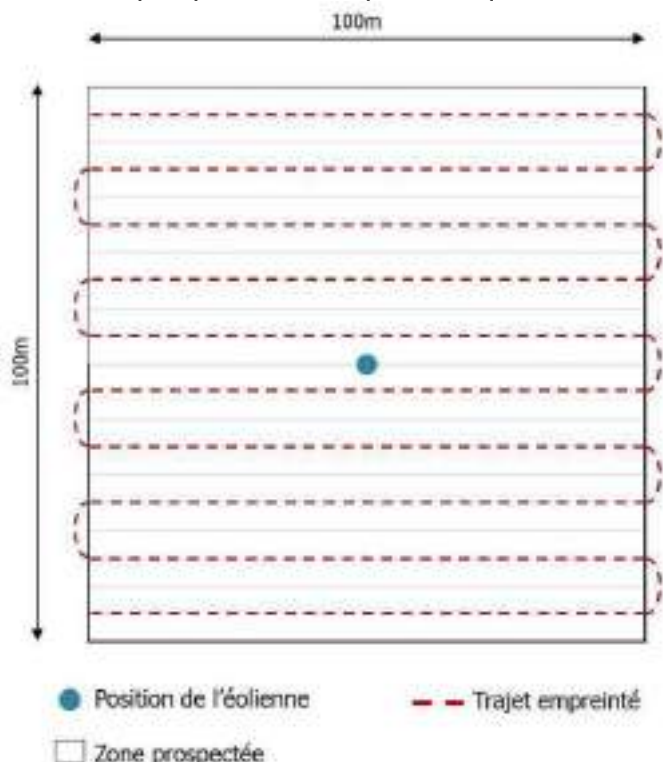
- **la prédation** (temps nécessaire à un prédateur pour trouver la victime avant le passage du contrôleur),
- **l'efficacité du contrôleur** qui dépend elle-même du type de couverture végétale sous les éoliennes et évolue donc au cours des saisons.

Par conséquent, et selon les recommandations d'EUROBATS (RODRIGUES & al., 2008), le suivi de la mortalité comporte deux étapes : la **recherche de cadavre** et **l'estimation du taux de mortalité**.

Le protocole de recherche de cadavres

La recherche de cadavre suit une méthodologie définie et répondant aux préconisations d'EUROBATS (RODRIGUES & al., 2008). Les prospections s'effectuent à pied, autour de l'éolienne et dans un carré de 100m de côté. La zone contrôlée est partagée en 10 bandes de 10m de large au milieu desquelles le contrôleur évolue. Les transects effectués permettent ainsi de contrôler une bande de 5m de large de part et d'autre du parcours.

Effort de prospection idéal pour chaque éolienne.



Si pour une raison quelconque, la zone ne peut être entièrement parcourue, un pourcentage de surface contrôlée est calculé pour chaque éolienne.

Dans la mesure du possible, toutes les éoliennes sont prospectées. Dans le cas de parcs éoliens de grande envergure, les éoliennes proches des structures paysagères sont systématiquement contrôlées tandis que d'autres sont choisies au hasard. Le nombre de structures contrôlé dépend alors de la taille du parc et de sa situation.

Concernant le projet de Broons et Yvignac-la-Tour comportant 6 éoliennes, l'ensemble des aérogénérateurs seront concernés par le suivi de mortalité.

Idéalement un contrôle devrait être réalisé chaque matin, durant toute la période d'activité des Chauves-souris, soit dès la sortie d'hibernation et jusqu'à leur retour dans les quartiers d'hiver. La mise en place d'un suivi quotidien reste cependant difficilement applicable. C'est pourquoi, étant donné les faibles impacts envisagés par le projet de Broons et Yvignac-la-Tour, un suivi hebdomadaire est préconisé. Celui-ci devra être effectué sur une période comprise entre la mi-juillet et la fin-octobre. Une plus forte mortalité de Chauves-souris a effectivement été constatée sur les parcs éoliens au cours de cette période (ALCADE, 2003 ; JOHNSON & al., 2003).

L'estimation du taux de mortalité

Pendant la recherche, le nombre d'individus trouvé dépend de deux paramètres essentiels : l'efficacité de l'observateur à détecter les cadavres et la vitesse à laquelle ils disparaissent du fait, notamment de la faune nécrophage. Ces deux biais sont extrêmement importants et doivent être déterminés avec le plus de précisions.

- Détermination de l'Efficacité du contrôleur (E)

Ce coefficient dépend de la personne ainsi que du couvert végétal. Il est évalué en faisant disposer par une tierce personne, des leurres ressemblant le plus possible à une Chauve-souris. Une recherche de cadavres est ensuite effectuée dans les conditions normales de suivi. Ce test doit idéalement être réalisé à plusieurs reprises au fil des saisons.

La valeur du taux de détection de l'observateur (E) est comprise entre 0.1 et 1.

- Détermination du facteur de disparition des cadavres par prédation.

D'après les connaissances actuelles, nous pouvons considérer que la majorité des cadavres de Chauves-souris mettent entre 1 à 2 jours pour disparaître, et qu'au bout de 6 jours ceux qui n'ont pas totalement disparus sont difficilement décelables.

Toutefois, le temps de disparition des cadavres peut fortement différer entre deux sites. Il est donc impensable de le quantifier efficacement sans réaliser de tests.

La grande variabilité observée d'un site à l'autre est fonction de la population d'animaux nécrophages dans les zones d'études. Plus la diversité biologique d'un site est élevée, plus la disparition d'un cadavre sera susceptible d'être rapide.

- Evaluation du nombre estimé de victimes (Neffectif)

Pour établir le nombre d'individus victimes des éoliennes, la formule dite de WINKELMAN (1989, 1992) est utilisée :

$$N_{\text{effectif}} = (C - Cr) / (P \times E \times O)$$

Avec : Neffectif : nombre estimé de victimes ;

C : nombre de cadavres découverts ;

Cr : proportion d'individus qui restent sous les éoliennes entre 2 contrôles ;

P : taux de persistance durant les 7 jours précédant le suivi ;

E : efficacité du contrôleur

O : nombre d'éolienne prospectée par rapport au nombre d'éoliennes composant le parc.

A noter que d'autres formules utilisant les mêmes paramètres pourront être employées le cas échéant, par exemple la formule développée par Huso en 2010.

Le protocole présenté ici est le protocole classiquement suivi pour les suivis de mortalité de ce type. La méthodologie est amenée à évoluer suite aux différents résultats de recherches en cours au niveau national et international. Un cadrage méthodologique est également en cours de réalisation par France Energie Eolienne (FEE).

➤ **Suivi acoustique**

En parallèle du suivi de mortalité, un suivi des populations de chiroptères passif et actif pourra être mis en œuvre. Il s'agit de placer un détecteur de type SM3 au niveau de chaque éolienne, ou à minima des éoliennes 5 et 6, pour vérifier l'activité et la diversité des espèces à leur niveau ainsi que d'un suivi par point d'écoute actif permettant de définir l'utilisation du territoire par ces animaux suite à l'implantation des aérogénérateurs.

Les résultats de ce suivi permettront de définir avec plus de précision les périodes d'activité et donc du risque de collision ainsi que l'intensité réelle de ce risque.

Le suivi acoustique des populations sera effectué sur une saison d'activité des Chauves-souris complète (mi-mars à mi-octobre). Un premier suivi sera réalisé au cours des 3 premières années de mise en service du parc éolien, puis un second 10 ans après la mise en service.

2.5. Les effets sur les autres groupes faunistiques

2.5.1 Méthodologie pour les inventaires naturalistes divers

Hormis pour les populations d'oiseaux et de Chauves-souris, un parc éolien en fonctionnement ne semble pas avoir d'incidence notable sur la faune. Les impacts engendrés par l'implantation d'un parc éolien sur la faune non volante résident en une perte potentielle d'habitats.

C'est pourquoi nous ne nous attacherons qu'à une analyse simple des résultats. Les espèces qui retiendront notre attention seront celles qui sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats.

Ont notamment été étudiés les groupes faunistique suivants :

- Reptiles,
- Amphibiens,
- Mammifères terrestres.

Chaque contact réalisé avec un animal lors des écoutes et observations visuelles de terrain n'est pas présenté en détail dans ce rapport. Nous présentons ici les résultats sous forme de synthèse cartographique et d'analyse simple de la diversité observée.

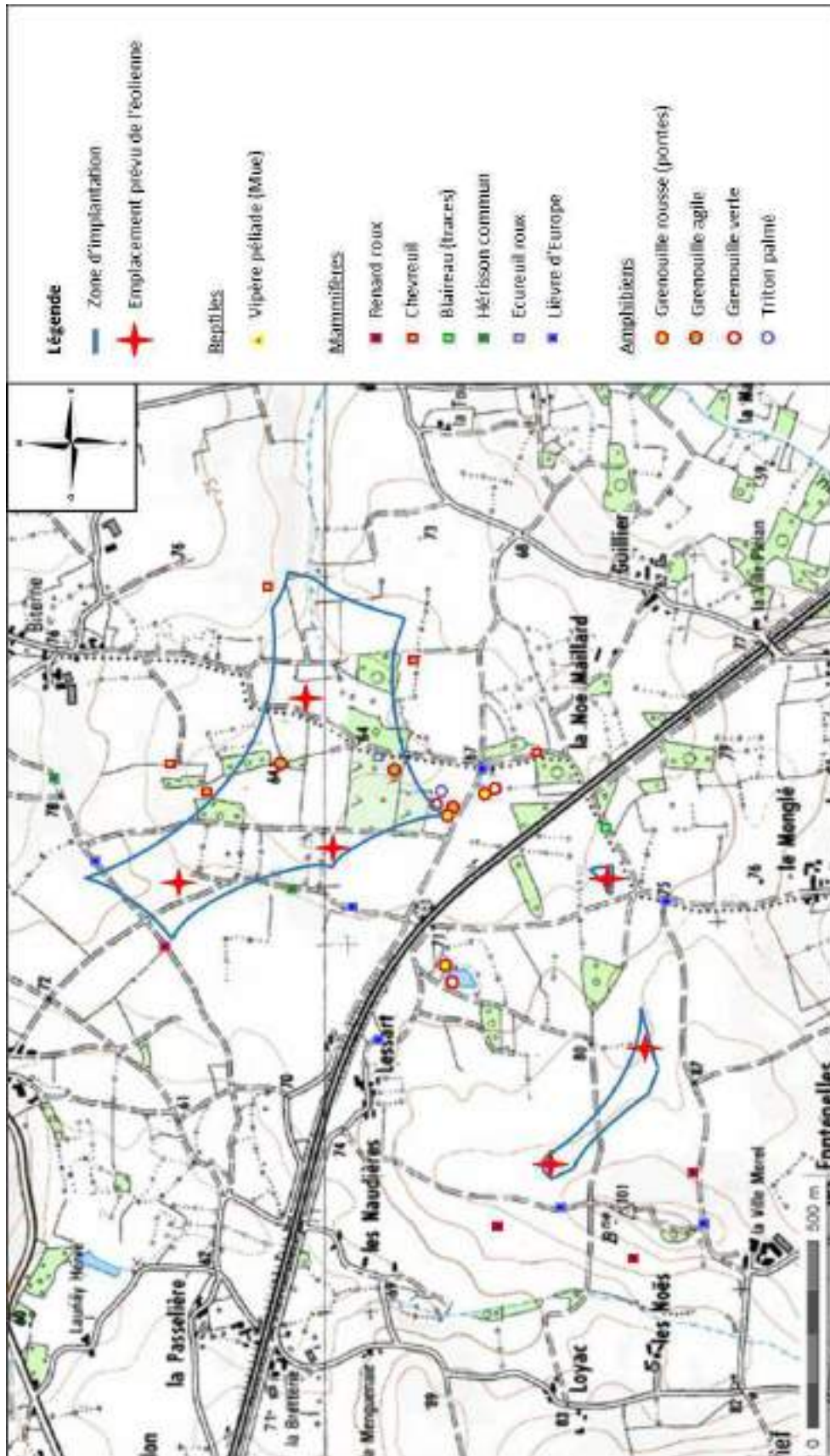
Nous avons profité des repérages de terrain et des observations avifaunistiques et Chiroptérologiques lors des journées d'observations pour inventorier la faune présente sur le site, les :

- **28 mars 2013**
- **18, 24, 25 et 31 mai 2013**
- **16 juin 2013**
- **17 juillet 2013**
- **16 octobre 2013**
- **14 et 27 novembre 2013**
- **19 mars 2014**



*Empreinte de Blaireau observé sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour.
Ph. : A. Le Mouél.*

Carte n° 16 : Cartographie des observations naturalistes diverses sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour les 28 03 2013 et 18 05 2013.



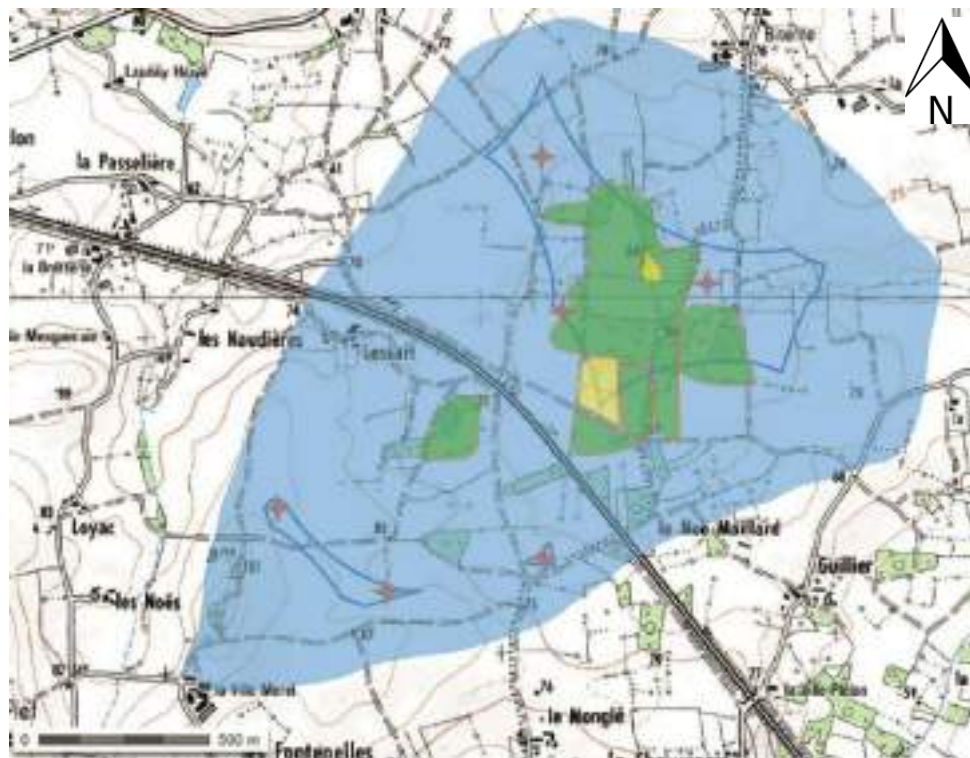
4 espèces d'amphibiens, 6 espèces de mammifères et une espèce de reptile ont été inventoriées sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour lors des journées d'observations.

Un total de 63 contacts de 11 espèces différentes a ainsi été obtenu.







Toutes ces espèces sont communes et largement réparties sur le territoire. Aucune de ces espèces n'est inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats.

La conservation des entités boisées comme des zones humides est toutefois prioritaire pour la conservation de toutes les espèces d'amphibiens (Grenouille rousse, Grenouille agile, Grenouille verte et Triton palmé).

Carte n° 17 : Cartographie des milieux humides d'intérêt sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour.



Légende

-  Zone sans intérêt naturaliste, au vu de la végétation présente.
-  Zone avec intérêt naturaliste pour les populations d'amphibiens (Bois humide, prairie humide, et étang anthropisé).
-  Zone avec fort intérêt naturaliste (mégaphorbiaie, friche humide avec nombreuses mares), importante pour le maintien des populations locales d'amphibiens.
-  Zone dont la préservation est jugée prioritaire pour la conservation des espèces d'amphibiens.
-  Zone d'implantation potentielle
-  Éolienne

Aucun des emplacements prévus pour les éoliennes n'est concerné par les zones d'intérêts pour les Amphibiens. Il est à noter que ces emplacements ont été déterminés de sorte à éviter toutes zones humides et tous boisements.

3. ANNEXES

Annexe 1 : Résultats détaillés des observations floristiques

Relevés floristiques sur le secteur A

Tableau n°14 : Liste des espèces végétales recensées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour le 19 juin 2013 sur le secteur A.

Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Espèce bénéficiant d'une réglementation *	Enjeu de conservation local
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	-	-
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	-	-
<i>Sylibum marianum</i>	Chardon marie	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	-	-
<i>Convolvulus sepium</i>	Liseron des haies	-	-
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce arbrisseau	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	-	-
<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs	-	-
<i>Quercus robur</i>	Chêne rouvre	-	-
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant	-	-
<i>Tilia sp.</i>	Tilleul sp.	-	-
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	-	-
<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	-	-
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx à feuilles épineuses	-	-
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	-	-
<i>Buxus sempervirens</i>	Buis	-	-
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	-	-
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette vivace	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Grande marguerite	-	-
<i>Tanacetum parthenium</i>	Grande camomille	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumeterre officinale	-	-
<i>Senecio jacobea</i>	Séneçon jacobée	-	-
<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon vulgaire	-	-
<i>Cirsium dissectum</i>	Cirse des prairies	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	-	-
<i>Bromus sp.</i>	Brome sp.	-	-
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	-	-
<i>Sanctus arvensis</i>	Laiteron des champs	-	-
<i>Avena fatua</i>	Folle avoine	-	-
<i>Taraxacum vulgaria</i>	Pissenlit dent de lion	-	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	Porcelle enracinée	-	-
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	-	-
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet commun	-	-
<i>Lamium album</i>	Lamier blanc	-	-
<i>Papaver rhoeas</i>	Pavot Coquelicot	-	-
<i>Potentilla fragariastrum</i>	Potentille faux-fraisier	-	-
<i>Ficaria ranunculoides</i>	Ficaire Fausse Renoncule	-	-
<i>Lolium sp.</i>	Ray-gras	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	-	-
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	-	-
<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	-	-
<i>Vicia sp.</i>	Vesce sp.	-	-
<i>Bromus sterilis</i>	Brome stérile	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	Rumex Oseille	-	-

<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	-	-
<i>Festuca sp.</i>	Fétuque sp.	-	-
<i>Trifolium sp.</i>	Trèfle sp.	-	-

*Arrêté interministériel du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale

La diversité floristique est moyennement bonne avec 49 espèces communes essentiellement liées aux cultures et à la proximité de la haie au Nord.



Vue du secteur A sur l'emplacement prévu de l'éolienne n°1.

Ph. : A. Le Mouël.

Relevés floristiques sur le secteur B

Tableau n°15 : Liste des espèces végétales recensées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour le 19 juin 2013 sur le secteur B.

Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Espèce bénéficiant d'une réglementation *	Enjeu de conservation local
<i>Castanea vulgaris</i>	Châtaigner commun	-	-
<i>Corylus avellana</i>	Coudrier Noisetier	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	-	-
<i>Prunus avium</i>	Merisier	-	-
<i>Quercus robur</i>	Chêne rouvre	-	-
<i>Salix cinereus</i>	Saule cendré	-	-
<i>Crataegus oxyacantha</i>	Aubépine	-	-
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	-	-
<i>Lonicera xylosteum</i>	Chèvrefeuille des haies	-	-
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	Morelle douce-amère	-	-
<i>Heracleum sphandylum</i>	Berce commune	-	-
<i>Conium maculatum</i>	Cigüe tachée	-	-
<i>Polygonum persicaria</i>	Renouée Persicaire	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce arbrisseau	-	-
<i>Pteris aquilina</i>	Fougère aigle	-	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce commune	-	-
<i>Conium maculatum</i>	Grande cigüe	-	-
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	-	-
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germadrée scorodone	-	-
<i>Galium aparine</i>	Gaillet grateron	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	-	-
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	-	-
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	-	-
<i>Euphorba silvatica</i>	Euphorbe des bois	-	-
<i>Ronja pseudacacia</i>	Robinier faux acacia	-	-
<i>Polygonum persicaria</i>	Persicaire	-	-
<i>Silena dioica</i>	Compagnon rouge	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	Rumex Petite-Oseille	-	-

*Arrêté interministériel du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale

La diversité floristique est moyenne avec 30 espèces et essentiellement liée à la proximité du talus et la partie boisée à l'Est. De beaux Chênes sont à conserver à l'Est du carré d'étude.



Vue du secteur B.
Ph. : A. Le Mouél.

Relevés floristiques sur le secteur C

Tableau n°16 : Liste des espèces végétales recensées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour le 19 juin 2013 sur le secteur C.

Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Espèce bénéficiant d'une réglementation *	Enjeu de conservation local
<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	-	-
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	-	-
<i>Pteris aquilina</i>	Fougère aigle	-	-
<i>Lolium sp.</i>	Ray-gras	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce	-	-
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	-	-
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée scorodone	-	-
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	-	-
<i>Trifolium sp.</i>	Trèfle sp.	-	-
<i>Conopodium majus</i>	Conopode dénudé	-	-
<i>Brassica nigra</i>	Moutarde noire	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	Oseille des prés	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	-	-
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	-	-

*Arrêté interministériel du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale

La diversité floristique est très faible avec seulement 15 espèces. Le secteur de relevés est situé en plein champ traité à partir de substances chimiques appauvrissant, s'il en est, le cortège d'espèces végétales.



Vu du secteur C : milieu particulièrement défavorable à une grande majorité d'espèces végétales, situé sur l'emplacement prévu de l'éolienne n°3.
Ph. : A. Le Mouél.

Relevés floristiques sur le secteur D

Tableau n°17 : Liste des espèces végétales recensées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour le 19 juin 2013 sur le secteur D.

Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Espèce bénéficiant d'une réglementation *	Enjeu de conservation local
<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile	-	-
<i>Betula alba</i>	Bouleau blanc	-	-
<i>Castanea sativa</i>	Châtaigner	-	-
<i>Salix cinereus</i>	Saule cendré	-	-
<i>Pteris aquilina</i>	Fougère aigle	-	-
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce arbrisseau	-	-
<i>Lonicera xylosteum</i>	Chèvrefeuille des haies	-	-
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	-	-
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	-	-
<i>Conium maculatum</i>	Grande cigüe	-	-
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	-	-
<i>Lolium sp.</i>	Ray-gras	-	-
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	-	-
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant	-	-
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx à feuilles épineuses	-	-
<i>Convolvulus sepium</i>	Liseron des haies	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	Rumex oseille	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	-	-
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	-	-
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	-	-
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Grande marguerite	-	-
<i>Polygonum persicaria</i>	Renouée Persicaire	-	-

*Arrêté interministériel du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale

La diversité floristique est faible avec 24 espèces. Seul l'ensemble, de haies et boisements à majorité de Chênes, Bouleaux et Saules, situé sur le pourtour est à conserver. La Bétulaie à sous-bois à Fougères située à l'Est présente peu d'intérêt.



Vue du secteur D sur l'emplacement prévu de l'éolienne n°4.

Ph. : A. Le Mouél.

Relevés floristiques sur le secteur E

Tableau n°18 : Liste des espèces végétales recensées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour le 19 juin 2013 sur le secteur E.

Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Espèce bénéficiant d'une réglementation *	Enjeu de conservation local
<i>Quercus robur</i>	Chêne rouvre	-	-
<i>Betula alba</i>	Bouleau blanc	-	-
<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	-	-
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	-	-
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	-	-
<i>Ulex galli</i>	Ajonc de Gall	-	X
<i>Fragula alnus</i>	Bourdain	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce arbrisseau	-	-
<i>Lonicera xylosteum</i>	Chèvrefeuille des haies	-	-
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant	-	-
<i>Molinia caerulea</i>	Molinie bleue	-	-
<i>Potentilla fragariastrum</i>	Potentille faux-fraisier	-	-
<i>Pteris aquilina</i>	Fougère aigle	-	-
<i>Erica vagans</i>	Bruyère vagabonde	-	X
<i>Erica tetralix</i>	Bruyère à quatre angles	-	X
<i>Calluna vulgaris</i>	Callune fausse Bruyère	-	X
<i>Juncus effusus</i>	Jonc commun	-	-
<i>Juncus sp.</i>	Jonc sp.	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	-	-
<i>Conium maculatum</i>	Ciguë tachée	-	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce commune	-	-
<i>Conium maculatum</i>	Grande Ciguë	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	-	X

*Arrêté interministériel du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale

La diversité floristique est moyennement faible avec 23 espèces. Mais ce secteur présente un intérêt particulier pour le cortège d'espèces typiques constitué par les Ajoncs, les Bruyères, les Joncs, la Bourdain, la Molinie ou encore la Prêle des champs. De plus, le carré étudié est inclus dans un plus vaste ensemble boisé faisant des connexions évidentes avec des prairies à grande diversité floristique et entomologique.



Vue du secteur E.
Ph. : A. Le Mouél.

Relevés floristiques sur le secteur F

Tableau n°19 : Liste des espèces végétales recensées sur le site du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour le 19 juin 2013 sur le secteur F.

Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Espèce bénéficiant d'une réglementation *	Enjeu de conservation local
<i>Quercus robur</i>	Chêne rouvre	-	-
<i>Lolium sp.</i>	Ray-gras	-	-
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	-	-
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce arbrisseau	-	-
<i>Senecio jacobaea</i>	Séneçon jacobée	-	-
<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun	-	-
<i>Sylibum marianum</i>	Chardon marie	-	-
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	-	-
<i>Fumaria capreolata</i>	Fumeterre grimpant	-	-
<i>Consolida regalis</i>	Pied d'Alouette	-	-
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens	-	-
<i>Avena fatua</i>	Avoine stérile	-	-

*Arrêté interministériel du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale

La diversité floristique est très faible avec seulement 13 espèces. Ce secteur ne représente aucune valeur en terme floristique.



Vue du secteur F.
Ph. : A. Le Mouél.

Annexe 2 : Résultats des observations avifaunistiques

Nous présentons ici les résultats sous forme de synthèse cartographique et d'analyse simple de la diversité observée.

Tout indice de nidification observé pour une espèce est renseigné. Un statut de reproduction basé sur le code de l'EBCC *Atlas of European Breeding Birds* (Hagemeijer & Blair, 1997) peut ainsi être évalué pour chaque espèce contactée en période de reproduction.

Tableau n°20 : Critères retenus pour l'évaluation du statut de reproduction (Codes EBCC).

Statut	Valeur de l'indice	Critères
Nidification possible	01	espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	02	mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
	03	couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
Nidification probable	04	territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
	05	parades nuptiales
	06	fréquentation d'un site de nid potentiel
	07	signes ou cri d'inquiétude d'un individu adulte
	08	présence de plaques incubatrices
Nidification certaine	09	construction d'un nid, creusement d'une cavité
	10	adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
	11	nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête)
	12	jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
	13	adulte entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
	14	adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
	15	nid avec œuf(s)
	16	nid avec jeune(s) (vu ou entendu)

2 journées d'observations de l'avifaune ont été réalisées en **période de reproduction**, les :

- **18 mai 2013**
- **et 25 mai 2013.**

Du fait des conditions météorologiques particulièrement mauvaises sur l'ensemble du printemps 2013, le choix a été fait de profiter des rares jours favorables à l'observation des oiseaux, bien que les suivis en soit de ce fait rapprochés dans le temps (7 jours).

2 journées d'observations de **l'avifaune migratrice postnuptiale et hivernante** ont été réalisées, les :

- **14 novembre 2013**
- **et 27 novembre 2013.**

2 journées d'observation de **l'avifaune migratrice pré-nuptiale** ont été réalisées, les :

- **19 mars 2014**
- **et 14 avril 2014**

Des observations ornithologiques ont également été réalisées lors de passages sur site dans le cadre des suivis chiroptérologiques et floristiques. Ces contacts ont alors été ajoutés aux données du suivi ornithologique le plus proche temporellement.

• **Journée du 18 mai 2013.**

Température au cours du suivi : 7°C à 06h30 et 11°C à 10h30

Couverture nuageuse au cours de la séance : 8/8

Vent : nul à 6h30 et faible à 10h30

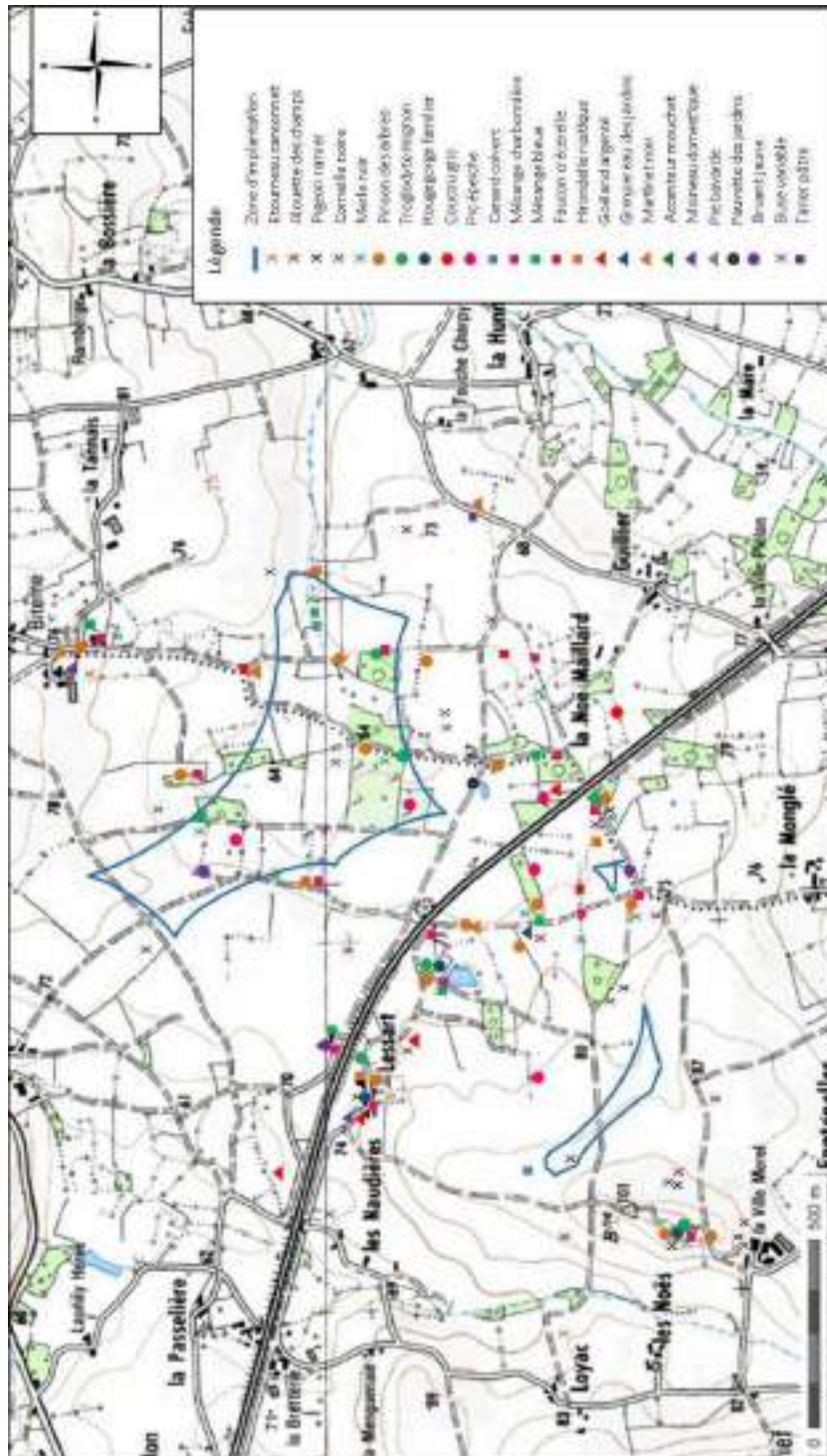
Pluie : 0/3

Début de séance : 06h30

Tableau n°21 : Nombre et type de contacts par espèce d'oiseaux observés le 18 mai 2013.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de contacts	Type d'observations	Particularité, comportement	Statut et indice de reproduction / nombre d'individus (ou couples) concernés
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	11	visuelle	-	Nid.pos(01)/11
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	17	Visuelle et chant	9 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/8 ; Nid.pos(02)/9
Canard colvert	<i>Anas Plathyrynchos</i>	3	Visuelle	en vol	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	21	Visuelle	2 nid occupé ; 1 transport de matériaux	Nid.pos(01)/18 ; Nid.pro(09)/1 ; Nid.cer(13)/2
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	17	Visuelle et cris	5 nids	Nid.pos(01)/3 ; Nid.pos(02)/2
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	12	Visuelle, cris et chant	Cris d'alarme de 3 adultes ; 4 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/5 ; Nid.pos(02)/4 ; Nid.pro(07)/3
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	20	Visuelle, cris et chant	cris d'alarme d'une femelle ; 6 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/13 ; Nid.pos(02)/6 ; Nid.pro(07)/1
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	7	Visuelle	-	Nid.pos(01)/7
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	3	Visuelle et cris	cris d'alarme	Nid.pos(01)/2 ; Nid.pro(07)/1
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	1	Chant	chant	Nid.pos(02)/1
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	5	Cris et tambourinage	2 secteurs de tambourinages	Nid.pos(01)/3 ; Nid.pos(02)/2
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	14	Visuelle et chant	5 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/9 ; Nid.pos(02)/5
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	6	Visuelle et chant	2 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/4 ; Nid.pos(02)/2
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	3	Visuelle	en chasse et à l'affut	Nid.pos(01)/3
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	14	Visuelle	en chasse	Nid.pos(01)/14
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	8	Visuelle	en vol	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	Visuelle	-	-
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	12	Visuelle	en chasse	-
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	1	Visuelle	-	Nid.pos(01)/1
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	14	Visuelle et cris	1 transport de matériaux	Nid.pos(01)/13 ; Nid.pro(09)/1
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	1	Visuelle	-	Nid.pos(01)/1
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	1	Visuelle et chant	1 mâle chanteur	Nid.pos(02)/1
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	2	Visuelle	-	Nid.pos(01)/2
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	3	Visuelle	en vol et posée	Nid.pos(01)/3
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	4	Visuelle et chant	2 couples	Nid.pos.(03)/2

Carte n° 18 : Cartographie des observations avifaunistiques réalisées sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour le 18 mai 2013.



199 contacts de 25 espèces ont été établis le 18 mai 2013 par observation visuelle et auditive (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus). 6 individus « nicheurs probables » et 2 individus « nicheurs certains » appartenant à 5 espèces différentes ont notamment pu être observés.

Notons que tout nid occupé observé lors d'un suivi ne sera pas repris en compte lors des suivis ultérieurs.

• **Journée du 25 mai 2013.**

Température au cours du suivi : 8°C à 06h40 et 10°C à 10h30

Couverture nuageuse au cours de la séance : 3/8

Pluie : 0/3

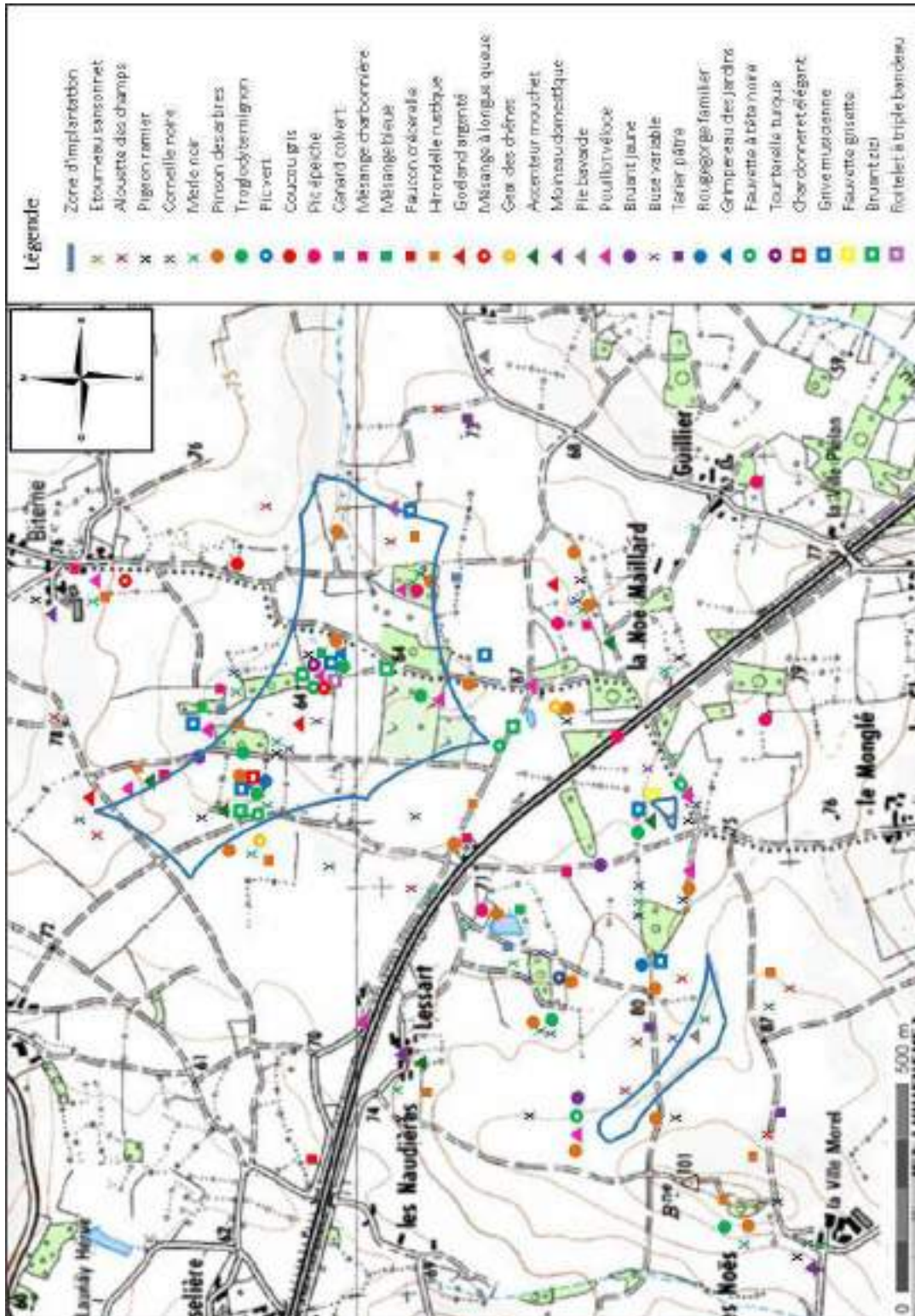
Vent : faible

Début de séance : 06h40

Tableau n°22 : Nombre et type de contacts par espèce d'oiseaux observés le 25 mai.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de contacts	Type d'observations	Particularité, comportement	Statut et indice de reproduction / nombre d'individus (ou couple) concernés
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	2	visuelle	-	Nid.pos(01)/3
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	11	visuelle et chant	5 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/6 ; Nid.pos(02)/5
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	14	visuelle	Posés et en vol	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	19	visuelle et chant	1 nid occupé	Nid.cer(13)/1
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	14	visuelle et cris	-	Nid.pos(01)/14
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	21	visuelle et chant	1 transport de nourriture ; 3 cris d'alarme ; 5 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/12 ; Nid.pos(02)/5 ; Nid.pro(07)/3 ; Nid.cer(14)/1
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	32	visuelle et chant	9 mâles chanteurs ; 1 nid occupé	Nid.pos(01)/22 ; Nid.pos(02)/9 ; Nid.cer(13)/1
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	7	visuelle et chant	3 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/4 ; Nid.pos(02)/3
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	2	visuelle	-	Nid.pos(01)/2
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	1	chant	1 mâle chanteur	Nid.pos(02)/1
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	6	cris et tambourinage	3 secteurs de tambourinage	Nid.pos(01)/3 ; Nid.pos(02)/3
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	17	visuelle et chant	8 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/9 ; Nid.pos(02)/8
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	6	visuelle et chant	1 mâle chanteur ; 1 nid occupé	Nid.pos(01)/4 ; Nid.pos(02)/1 ; Nid.cer(13)/1
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	1	visuelle	en chasse et à l'affût	Nid.pos(01)/1
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	15	visuelle	en chasse	Nid.pos(01)/15
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	23	visuelle	en vol et posés	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	12	visuelle et chant	1 transport de nourriture ; 1 transport de matériaux ; 5 mâles chanteurs	Nid.pos(01)/5 ; Nid.pos(02)/5 ; Nid.pro(09)/1 ; Nid.cer(14)/1
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	6	visuelle et cris	1 nid occupé	Nid.pos(01)/5 ; Nid.cer(13)/1
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	5	visuelle	-	Nid.pos(01)/5
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	16	visuelle et cris	4 nids occupés	Nid.pos(01)/12 ; Nid.cer(13)/4
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	4	visuelle	-	Nid.pos(01)/4
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	1	cris	-	Nid.pos(01)/1
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	4	visuelle et chant	1 mâle chanteur	Nid.pos(01)/3 ; Nid.pos(02)/1
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	7	visuelle et cris	en vol et posée	Nid.pos(01)/1
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	5	visuelle et chant	2 couples	Nid.pos(01)/1 ; Nid.pro(09)/2
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	2	visuelle	-	Nid.pos(01)/2
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	visuelle	-	Nid.pos(01)/1
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	visuelle et chant	1 mâle chanteur ; 1 transport de nourriture ; 1 nid occupé	Nid.pos(01)/2 ; Nid.pos(02)/1 ; Nid.cer(13)/1 ; Nid.cer(14)/1
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	visuelle et chant	-	Nid.pos(01)/1
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	2	visuelle	en couple	Nid.pos(03)/1
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	7	visuelle	-	Nid.pos(01)/7
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	1	visuelle	-	Nid.pos(01)/1
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	7	visuelle et chant	3 mâles chanteurs	Nid.pos(02)/3
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	1	visuelle	-	Nid.pos(01)/1

Carte n° 19 : Cartographie des observations avifaunistiques réalisées sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour le 25 mai 2013.



279 contacts de 34 espèces ont été établis le 25 mai 2013 par observation visuelle et auditive (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus). 6 individus « nicheurs probables » et 12 individus « nicheurs certains » appartenant à 9 espèces différentes ont notamment pu être observés.

• **Journée du 14 novembre 2013.**

Température au cours du suivi : 7°C à 08h35 et 9°C à 11h00

Couverture nuageuse au cours de la séance : 8/8

Pluie : 0/3

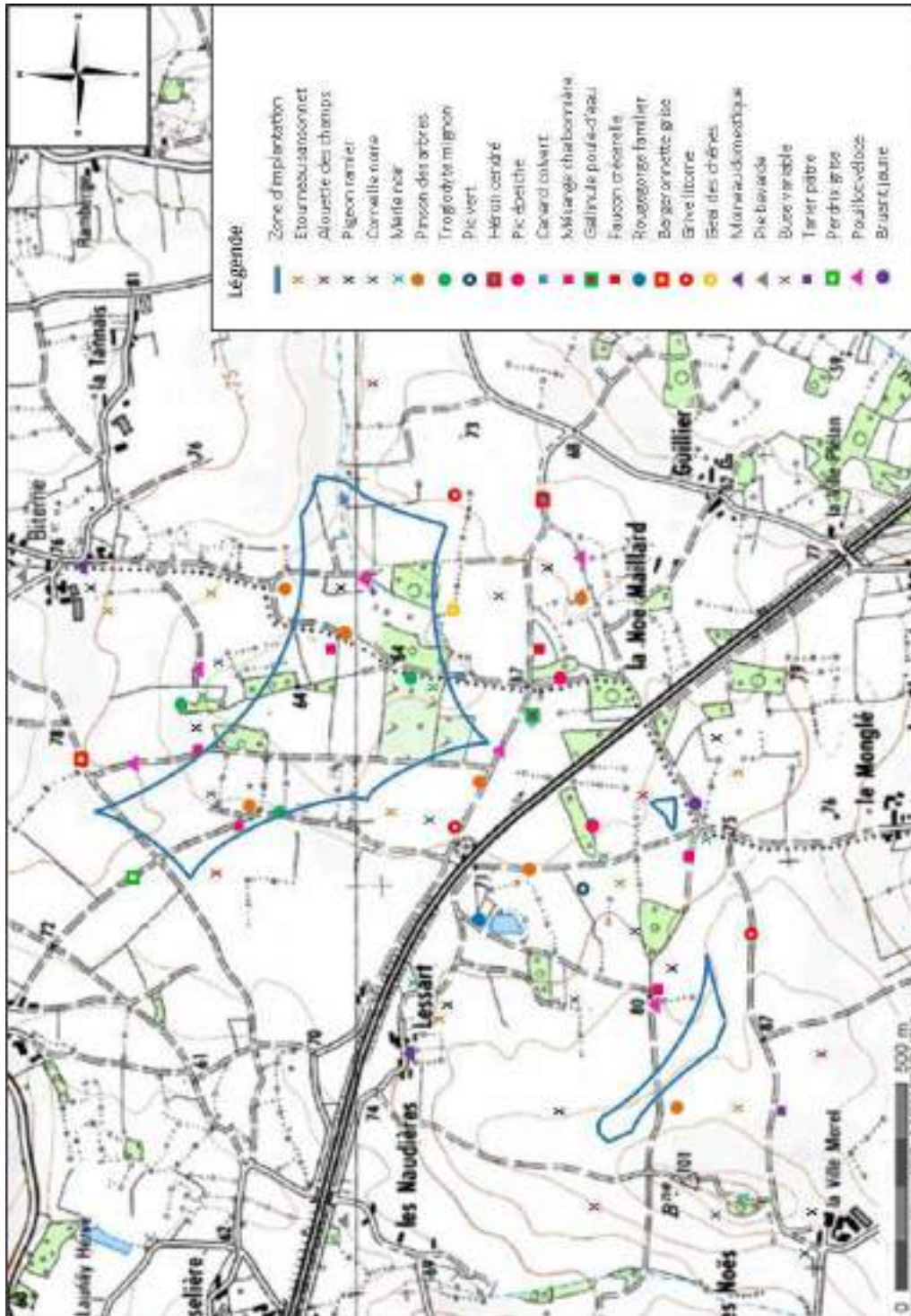
Vent : faible

Début de séance : 08h35

Tableau n°23 : Nombre et type de contacts par espèce d'oiseaux observés le 14 novembre 2013.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de contacts	Type d'observations	Particularité, comportement
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	51	Visuelle et cris	en groupes, au sol et en vol
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	5	Visuelle et chant	-
Canard colvert	<i>Anas Plathyrynchos</i>	3	Visuelle	dans un fossé
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	29	Visuelle et cris	-
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	18	Visuelle et cris	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	6	Visuelle et cris	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	25	Visuelle et chant	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3	Visuelle	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	1	Visuelle	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	1	Visuelle	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	2	Visuelle et cris	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	7	Visuelle et chant	-
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	1	Visuelle et cris	posées
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	1	Visuelle	en chasse
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	2	Visuelle	au sol
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1	Visuelle	-
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	7	Visuelle	au sol
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	9	Visuelle et cris	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	2	Visuelle	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	1	Visuelle	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	6	Visuelle	-
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	1	Visuelle	en vol
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	2	Visuelle	en vol
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	1	Visuelle	posé
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	3	Visuelle	posé

Carte n° 20 : Cartographie des observations avifaunistiques réalisées sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour le 14 novembre 2013.



187 contacts de 25 espèces ont été établis le 14 novembre 2013 par observation visuelle et auditive (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus).

• **Journée du 27 novembre 2013.**

Température au cours du suivi : 6°C à 08h30 et 8°C à 11h15

Couverture nuageuse au cours de la séance : 3/8

Pluie : 0/3

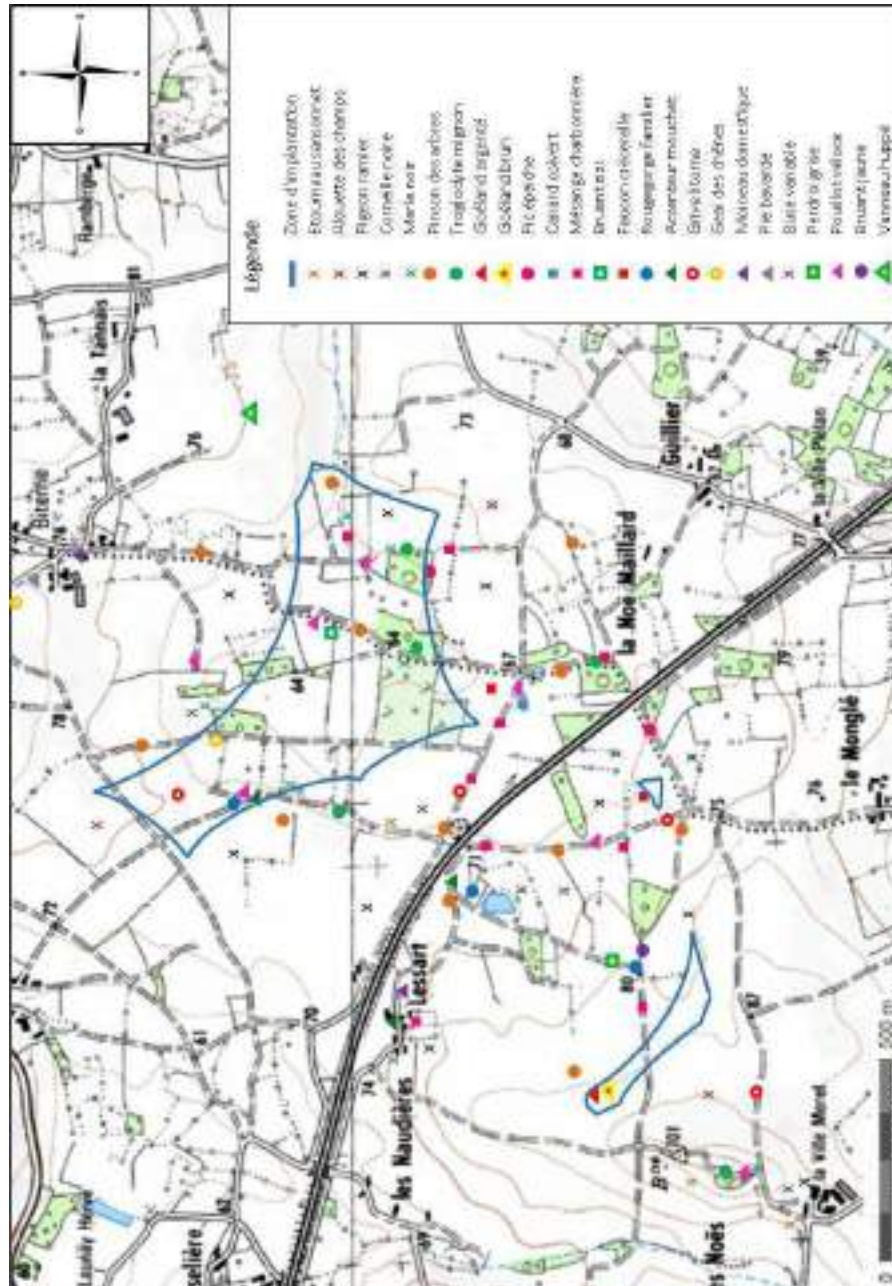
Vent : nul

Début de séance : 08h30

Tableau n°24 : Nombre et type de contacts par espèce d'oiseaux observés le 27 novembre 2013.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de contacts	Type d'observations	Particularité, comportement
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	29	Visuelle et cris	en groupes, au sol et en vol
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	4	Visuelle	-
Canard colvert	<i>Anas Plathyrhynchos</i>	2	Visuelle	sur un étang
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	26	Visuelle	-
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	14	Visuelle et cris	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	10	Visuelle et cris	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	37	Visuelle et chant	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	5	Visuelle	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	2	Visuelle et cris	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	3	Visuelle et chant	-
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	1	Visuelle	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	2	cris	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	7	Visuelle et chant	-
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	32	Visuelle	au sol
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	9	Visuelle	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	5	Visuelle	en groupe
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	2	Visuelle	
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	44	Visuelle	en groupes, au sol
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	4	Visuelle	-
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	12	Visuelle et cris	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	1	Visuelle	
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	6	Visuelle	au sol
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	1	Visuelle	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	1	Visuelle	-
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	30	Visuelle	en groupe, en vol

Carte n° 21 : Cartographie des observations avifaunistiques réalisées sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour le 27 novembre 2013.



289 contacts de 25 espèces ont été établis le 27 novembre 2013 par observation visuelle et auditive (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus).

La période de migration pré-nuptiale étant simultanée au début de la période de reproduction, des indices de nidification peuvent être observés à cette période.

Le statut de reproduction établis pour chaque espèce les 19 mars et 14 avril 2014 ne seront indiqués ci-après que pour les espèces jugées au minimum comme « nicheuses probables ».

Afin de ne pas faire de doublons, les indices de reproduction d'une espèce dans un lieu donné ne seront pris en considération que si aucune observation similaire n'a été réalisée au cours de la saison de reproduction précédente.

• **Journée du 19 mars 2014.**

Température au cours du suivi : 3°C à 07h30 et 16°C à 11h30

Couverture nuageuse au cours de la séance : 1/8

Vent : nul à 07h30 et faible à 11h30

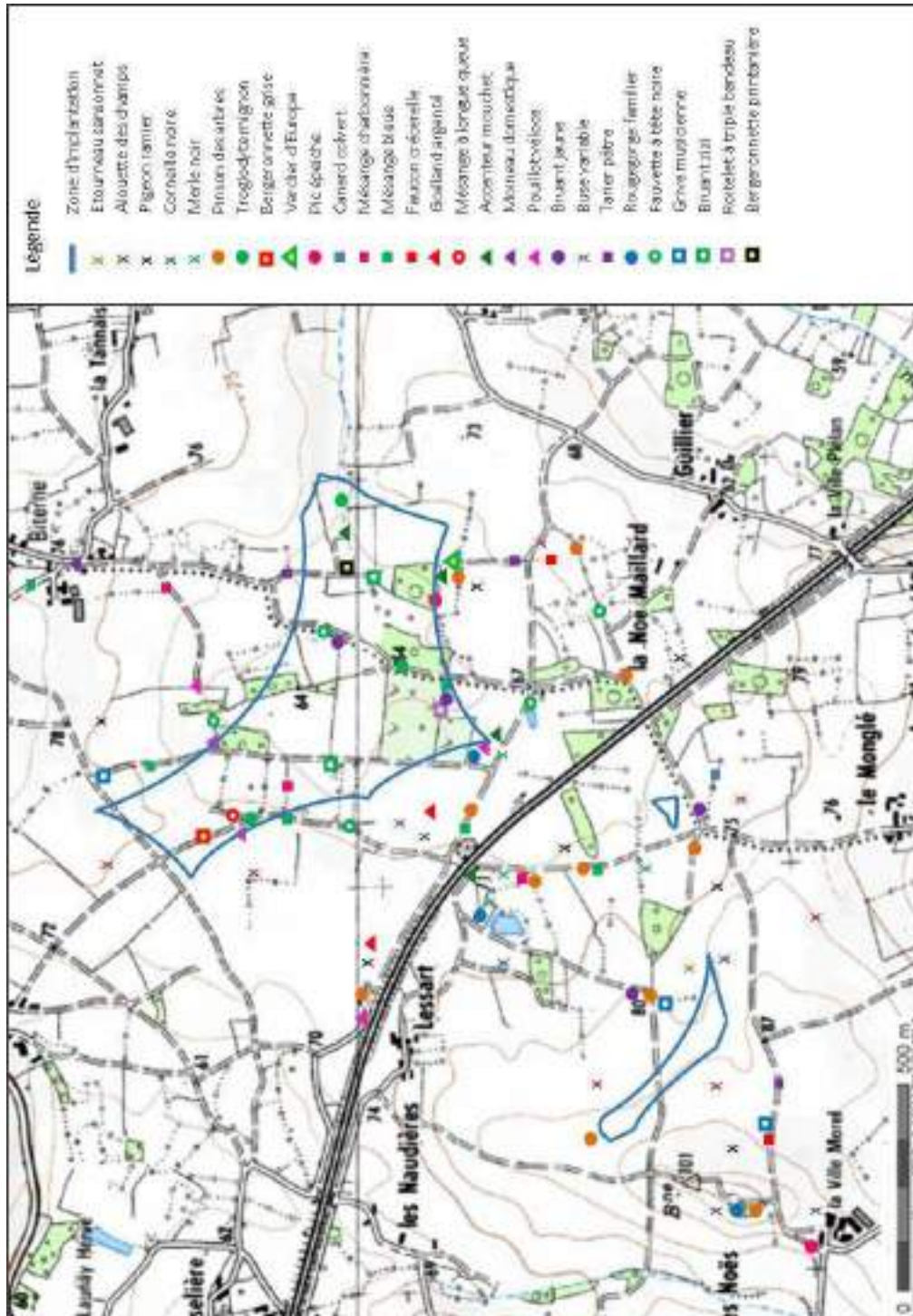
Pluie : 0/3

Début de séance : 07h30

Tableau n°25 : Nombre et type de contacts par espèce d'oiseaux observés le 19 mars 2014.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de contacts	Type d'observations	Particularité, comportement (Statut et indice de reproduction/ nombre d'individus (ou couples) concernés)
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	4	Visuelle et cris	en groupes, au sol
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	9	Visuelle et chant	4 mâles chanteurs ; un couple en parade (Nid.pro(05)/1)
Canard colvert	<i>Anas Plathyrynchos</i>	1	Visuelle	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	17	Visuelle	En vol
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	6	Visuelle et cris	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	4	Visuelle et cris	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	18	Visuelle et chant	3 mâles chanteurs ; 1 couple en parade (Nid.pro(05)/1)
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3	Visuelle	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	2	Visuelle et cris	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	6	Visuelle et chant	2 mâles chanteurs
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	2	Tambourinage	2 secteurs de tambourinage
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	3	Visuelle et chant	-
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	6	Visuelle et chant	1 mâle chanteur
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	2	Visuelle	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	2	Visuelle et chant	-
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	5	Visuelle	-
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1	Visuelle et cris	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	Visuelle et chant	-
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	7	Visuelle et cris	2 couples
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	4	Visuelle et cris	-
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	1	Visuelle	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	5	Visuelle et cris	en groupe
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	5	Visuelle et chant	1 couple, 1 mâle chanteur
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	2	Visuelle et cris	-
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	3	Visuelle et chant	2 couples
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	12	Visuelle et chant	en groupe
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	2	Visuelle	1 couple
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	4	Visuelle	en groupe

Carte n° 22 : Cartographie des observations avifaunistiques réalisées sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour le 19 mars 2014.



136 contacts de 28 espèces ont été établis le 19 mars 2014 par observation visuelle et auditive (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus). 2 individus « nicheurs probables » appartenant à 2 espèces différentes ont notamment pu être observés.

• **Journée du 14 avril 2014.**

Température au cours du suivi : 6°C à 07h45 et 17°C à 11h40

Couverture nuageuse au cours de la séance : 2/8

Pluie : 0/3

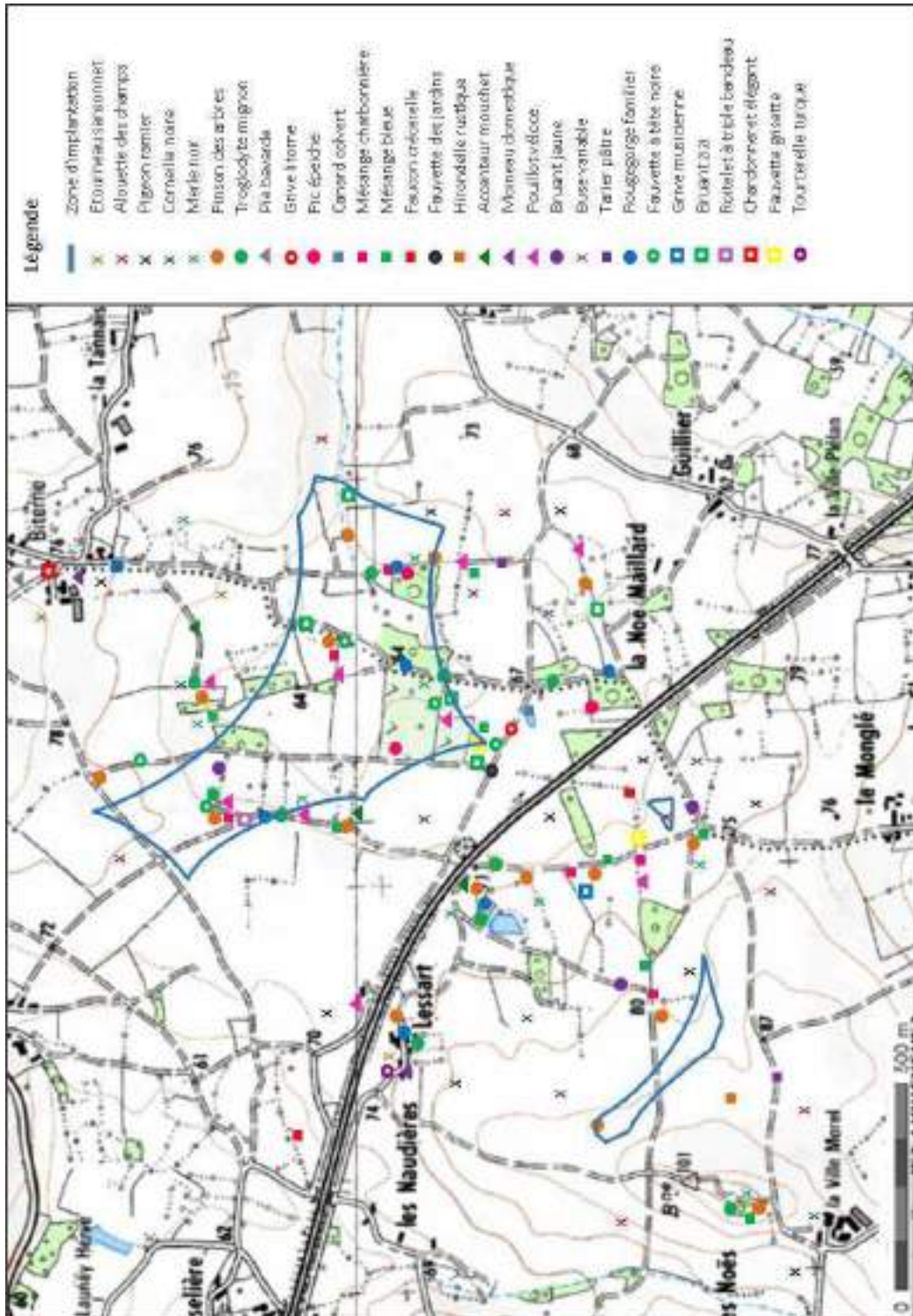
Vent : nul

Début de séance : 07h45

Tableau n°26 : Nombre et type de contacts par espèce d'oiseaux observés le 14 avril 2014.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Nombre de contacts	Type d'observations	Particularité, comportement (Statut et indice de reproduction/ nombre d'individus (ou couples) concernés)
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	10	Visuelle et cris	-
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	7	Visuelle et chant	5 mâles chanteurs
Canard colvert	<i>Anas Plathyrhynchos</i>	2	Visuelle et cris	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	18	Visuelle	-
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	13	Visuelle et cris	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	9	Visuelle et cris	3 mâles chanteurs
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	23	Visuelle et chant	8 mâles chanteurs
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	10	Visuelle et chant	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	7	Visuelle et cris	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	9	Visuelle et chant	2 mâles chanteurs
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	3	Tambourinage et cris	2 secteurs de tambourinage
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	6	Visuelle et chant	-
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	12	Visuelle et chant	3 mâles chanteurs
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	2	Visuelle	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	5	Visuelle et chant	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	6	Visuelle et chant	2 mâles chanteurs
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	4	Visuelle et cris	-
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	7	Visuelle et cris	-
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	1	Visuelle	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	3	Visuelle et chant	1 couple
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	2	Visuelle et cris	-
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	4	Visuelle et chant	2 couples
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	3	Visuelle	en groupe
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	1	Visuelle	-
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	7	Visuelle	en groupe
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	1	Visuelle et chant	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	3	Visuelle et cris	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	4	visuelle	en groupe
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	2	Visuelle et chant	-
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	Visuelle	-

Carte n° 23 : Cartographie des observations avifaunistiques réalisées sur le site de Broons et Yvignac-La-Tour le 14 avril 2014.



185 contacts de 30 espèces ont été établis le 14 avril 2014 par observation visuelle et auditive (chaque contact prend en compte les individus isolés, deux ou plusieurs individus).

Annexe 3 : Résultats des observations chiroptérologiques

Chaque contact réalisé avec une Chauve-souris lors des écoutes de terrain n'est pas présenté en détail dans ce rapport. Nous présentons ici les résultats sous forme de synthèse cartographique et d'analyse simple de la diversité observée.

Les mauvaises conditions météorologiques, couplées à un hiver particulièrement défavorable pour les Chauves-souris, et associé à un printemps avec de mauvaises conditions, n'ont apportées une période plus favorable au vol, à l'activité de chasse, et au transit vers les gîtes de parturition qu'à partir de la fin du mois de mai. Les suivis ont donc débutés tardivement.

5 soirées de points d'écoute ont été réalisées les :

- **24 mai 2013**
- **31 mai 2013**
- **17 juillet 2013**
- **16 octobre 2013**
- **et 18 mars 2014.**

La série a débuté en moyenne une demi-heure après le coucher du soleil, indépendamment de la présence ou non de Chauves-souris.

Aucune source lumineuse n'a été apportée afin de ne pas attirer artificiellement les animaux.

• **Soirée du 24 mai 2013.**

Température au cours de la soirée : 8°C à 22h20 et 5°C à 01h08

Couverture nuageuse au cours de la séance : 2/8

Pluie : 0/3

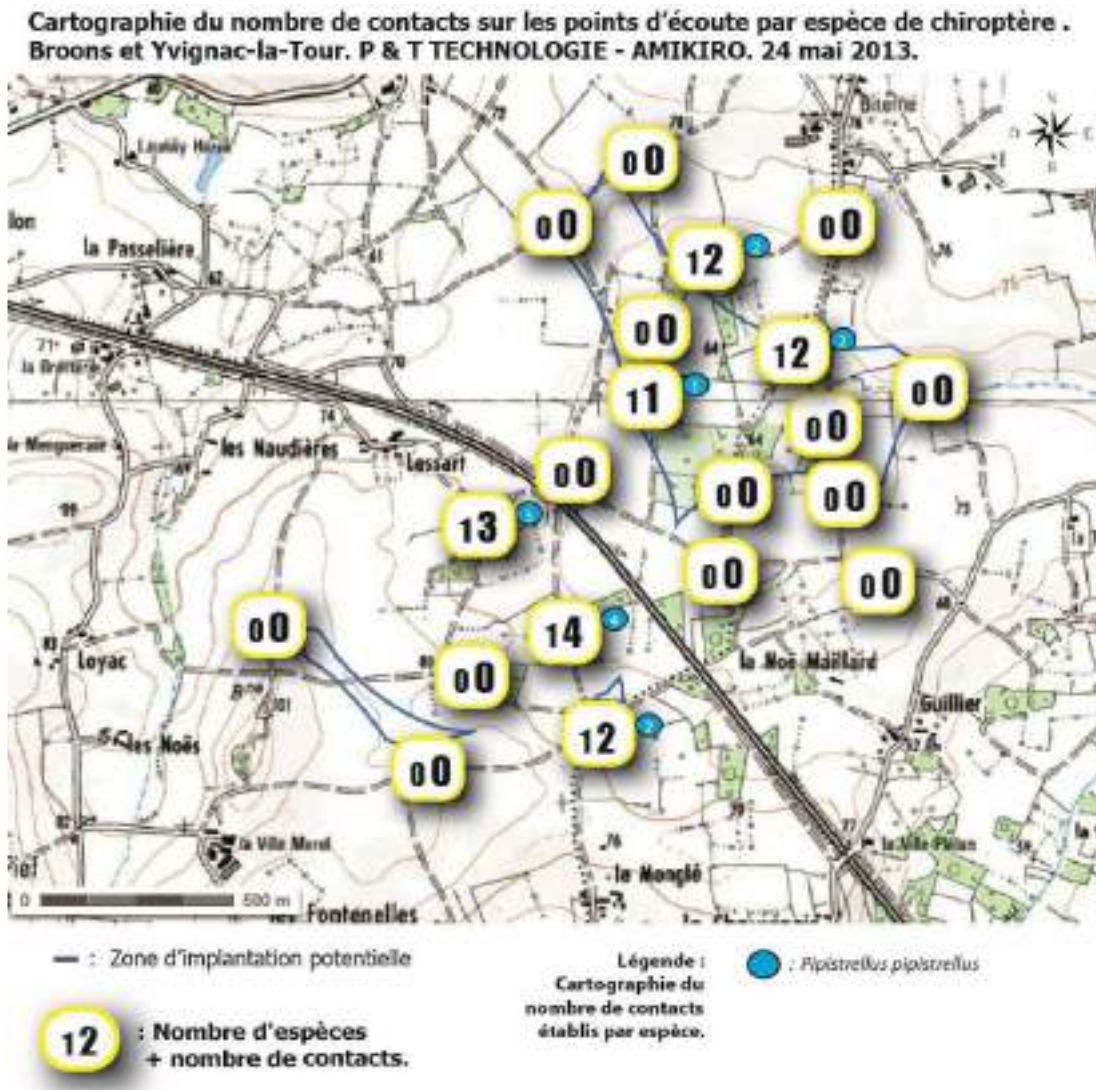
Vent : faible toute la soirée

Début de séance : 22h20

Tableau n°27 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus le 24 mai 2013.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
1	22h20	0			-
1	22h25	0			-
2	22h30	0			-
2	22h35	0			-
3	22h37	0			-
3	22h42	0			-
4	22h45	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
4	22h50	0			-
5	22h55	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
5	23h00	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
6	23h04	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
6	23h09	0			-
7	23h14	0			-
7	23h19	0			-
8	23h25	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
8	23h30	0			-
9	23h35	0			-
9	23h40	0			-
10	23h42	0			-
10	23h47	0			-
11	23h50	0			-
11	23h55	0			-
12	23h58	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	00h03	0			-
13	00h05	0			-
13	00h10	0			-
14	00h12	0			-
14	00h17	0			-
15	00h19	0			-
15	00h24	0			-
16	00h29	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
16	00h34	0			-
17	00h38	0			-
17	00h43	0			-
18	00h45	0			-
18	00h50	0			-
19	00h54	0			-
19	00h59	0			-
20	01h03	0			-
20	01h08	0			-

Carte n°24 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour le 24 mai 2013.



Très peu de Chiroptères ont été contactés le 24 mai 2013. Cependant ce phénomène est à corrélé aux conditions météorologiques défavorables au cours de ce suivi et plus généralement à l'ensemble du printemps 2013.

• **Soirée du 31 mai 2013.**

Température au cours de la soirée : 11°C à 22h28 et 10°C à 01h10

Couverture nuageuse au cours de la séance : 1/8

Pluie : 0/3

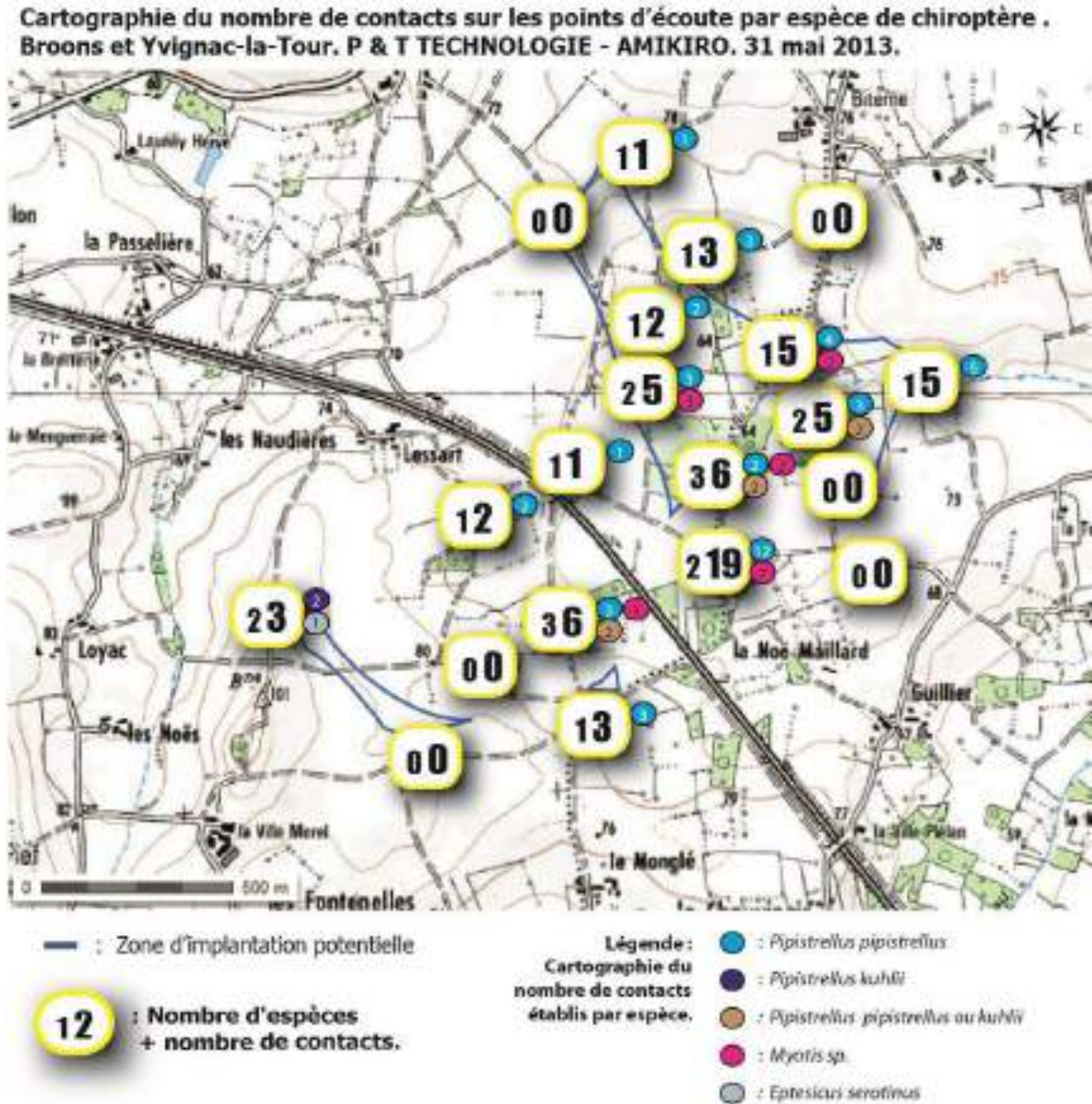
Vent : faible toute la soirée

Début de séance : 22h28

Tableau n°28 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus le 31 mai 2013.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
20	22h28	0			-
20	22h33	0			-
19	22h34	0			-
19	22h39	0			-
18	22h43	12	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
18	22h48	7	x		<i>Myotis sp.</i>
17	22h50	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
17	22h52	2	x		<i>Myotis sp.</i>
17	22h55	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i> ou <i>Pipistrellus nathusii</i>
16	22h57	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
16	23h00	2	x		<i>Myotis sp.</i>
16	23h02	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	23h06	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	23h08	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	23h11	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i> ou <i>Pipistrellus nathusii</i>
14	23h15	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
14	23h20	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	23h25	0			-
13	23h30	0			-
12	23h33	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	23h38	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
11	23h41	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
11	23h46	0			-
10	23h47	0			-
10	23h52	0			-
09	23h53	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
09	23h58	0			-
08	00h02	2	x		<i>Myotis sp.</i>
08	00h07	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
07	00h12	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
07	00h17	0			-
06	00h21	0			-
06	00h26	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
05	00h31	1	x		<i>Myotis sp.</i>
05	00h34	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i> ou <i>Pipistrellus nathusii</i>
05	00h36	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
04	00h39	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
04	00h44	0			-
03	00h50	0			-
03	00h55	0			-
02	00h58	0			-
02	01h03	0			-
01	01h05	2	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
01	01h10	1	x		<i>Eptesicus serotinus</i>

Carte n°25 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour le 31 mai 2013.



• **Soirée du 17 juillet 2013.**

Température au cours de la soirée : 16°C à 22h35 et 13°C à 01h17

Couverture nuageuse au cours de la séance : 1/8

Pluie : 0/3

Vent : faible à 22h35 et moyen à 01h17

Début de séance : 22h35

Tableau n°29 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus le 17 juillet 2013.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
1	22h35	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
1	22h40	0			-
2	22h45	6	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
2	22h50	4	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
3	22h53	0			-
3	22h58	0			-
4	23h00	4	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
4	23h05	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
5	23h09	6	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
5	23h10	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
5	23h12	7	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
5	23h14	1		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
6	23h20	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
6	23h25	21	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
7	23h27	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
7	23h32	2		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
8	23h36	0			-
8	23h41	0			-
9	23h42	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
9	23h47	2	x		<i>Myotis sp.</i>
10	23h50	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
10	23h55	0			-
11	23h56	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
11	00h01	0			-
12	00h03	4	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
12	00h08	22	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	00h13	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
13	00h18	0			-
14	00h21	2	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
14	00h26	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	00h29	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	00h34	0			-
16	00h40	2	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
16	00h45	0			-
17	00h48	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
17	00h53	0			-
18	00h55	2		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
18	00h58	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
18	01h00	1	x		<i>Myotis sp.</i>
19	01h04	4	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
19	01h07	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
19	01h09	1	x		<i>Myotis sp.</i>
20	01h13	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
20	01h17	0			-

Carte n°26 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour le 17 juillet 2013.



• **Soirée du 16 octobre 2013.**

Température au cours de la soirée : 10°C à 20h28 et 9°C à 23h10

Couverture nuageuse au cours de la séance : 5/8

Pluie : 0/3

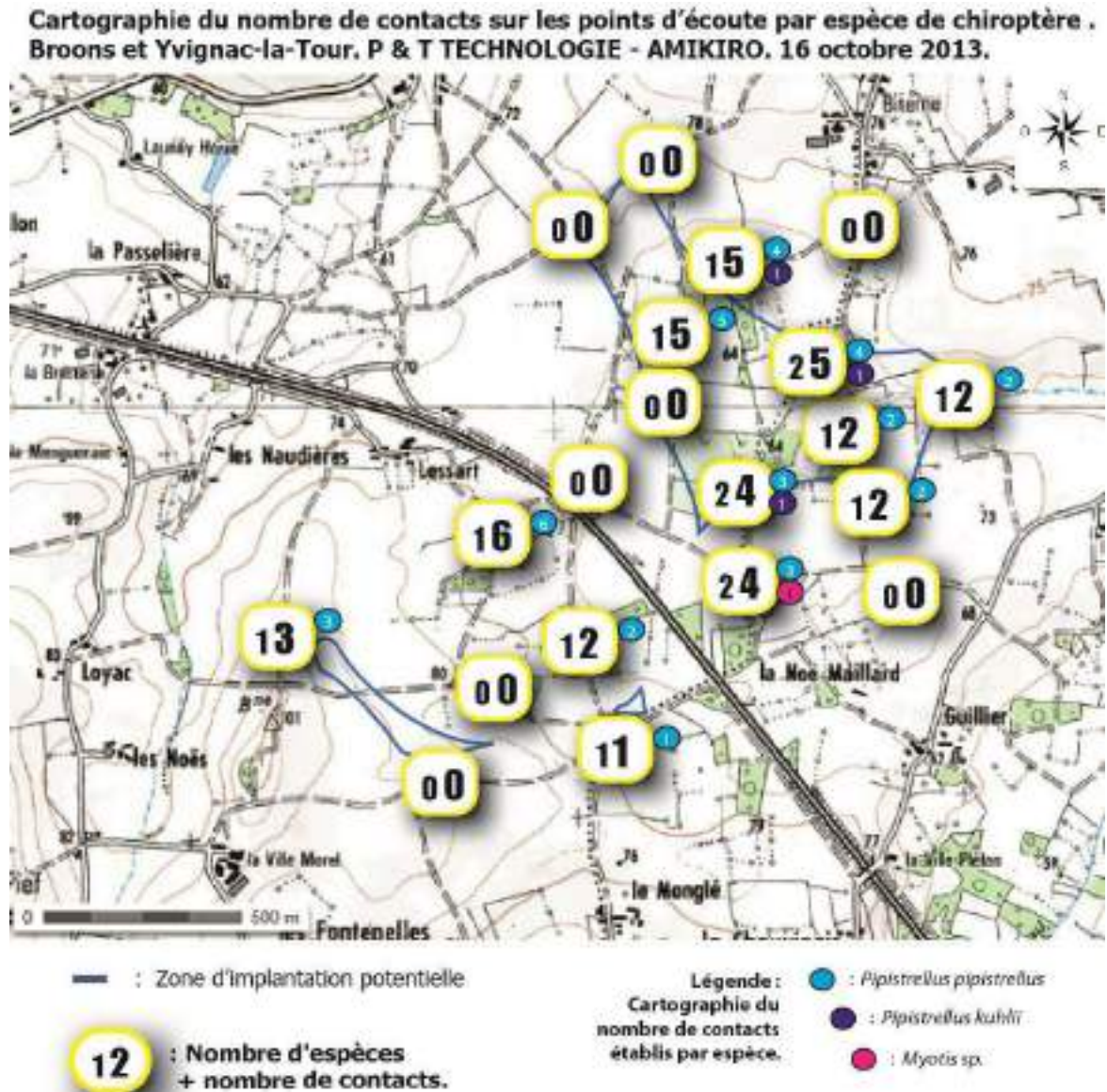
Vent : faible toute la soirée

Début de séance : 20h28

Tableau n°30 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus le 16 octobre 2013.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
20	20h28	0			-
20	20h33	0			-
19	20h34	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
19	20h39	0			-
18	20h43	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
18	20h48	1	x		<i>Myotis sp.</i>
17	20h50	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
17	20h55	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
16	20h57	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
16	21h00	1		x	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
16	21h02	3		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	21h06	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
15	21h11	0			-
14	21h15	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
14	21h20	0			-
13	21h25	0			-
13	21h30	0			-
12	21h33	4	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12	21h38	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
11	21h41	0			-
11	21h43	0			-
11	21h46	0			-
10	21h47	0			-
10	21h52	0			-
09	21h53	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
09	21h58	0			-
08	22h02	0			-
08	22h07	0			-
07	22h12	0			-
07	22h17	0			-
06	22h21	5	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
06	22h26	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
05	22h31	2		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
05	22h36	0			-
04	22h39	1		x	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
04	22h44	0			-
03	22h50	0			-
03	22h55	0			-
02	22h58	0			-
02	23h03	0			-
01	23h05	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
01	23h10	0			-

Carte n°27 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour le 16 octobre 2013.



• **Soirée du 18 mars 2014.**

Température au cours de la soirée : 8°C à 20h30 et 6°C à 22h35

Couverture nuageuse au cours de la séance : 1/8

Pluie : 0/3

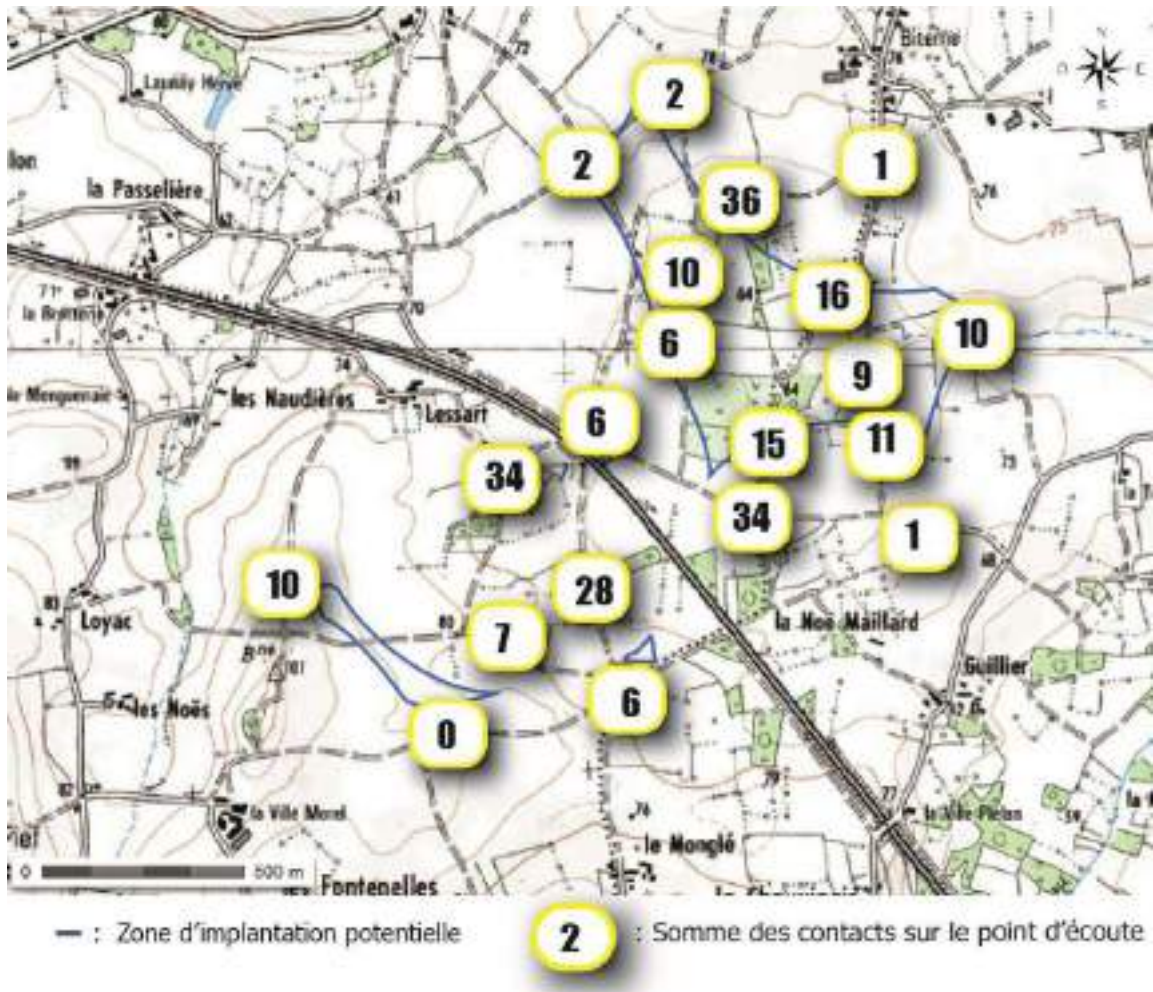
Vent : faible toute la soirée

Début de séance : 20h30

Tableau n°31 : Nombre et type de contacts sur les points d'écoute par espèce de Chiroptère obtenus le 18 mars 2014.

N°	Heure/min	Nombre	Chasse	Transit	Espèce
20	20h30	0			-
20	20h35	0			-
19	20h37	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
19	20h42	0			-
18	20h44	3	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
18	20h49	0			-
17	20h50	2	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
17	20h55	1	x		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
16	20h57	1	x		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
16	20h52	0			-
15	20h55	0			-
15	21h00	0			-
14	21h03	0			-
14	21h08	0			-
13	21h10	0			-
13	21h15	0			-
12	21h18	0			-
12	21h23	0			-
11	21h25	0			-
11	21h30	0			-
10	21h31	0			-
10	21h36	0			-
09	21h38	0			-
09	21h43	0			-
08	21h44	0			-
08	21h49	0			-
07	21h50	0			-
07	21h55	0			-
06	21h59	0			-
06	22h04	0			-
05	22h06	0			-
05	22h11	0			-
04	22h12	0			-
04	22h17	0			-
03	22h18	0			-
03	22h23	0			-
02	22h24	0			-
02	22h29	0			-
01	22h30	0			-
01	22h35	0			-

Carte n°28 : Cartographie du nombre de contacts par espèce de Chiroptère sur les points d'écoute sur le site de Broons et Yvignac-la-Tour le 18 mars 2014.



Annexe 4 : Tableau d'aide à la détermination des risques

Tableau d'aide à la détermination des risques (volet chiroptères - SFPEM – 28/11/12)

Nom latin	Nom commun	Liste rouge France	Liste rouge mondiale	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux décembre 2012)					Nbre de risque
				0	1	2	3	4	
				0	(0-10)	(1-10)	(11-499)	≥ 500	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Chiroptère commun	VU = 3	VU	1					1*
<i>Adoptereus zosterorhinus</i>	Adoptere de Schreiber	VU = 4	NT	7					1*
<i>Myotis capaccinii</i>	Myotis de Capaccini	VU = 4	VU	0					2
<i>Myotis blythii</i>	Myotis de Blyth	VU = 4	NT	0					2
<i>Eptesicus serotinus</i>	Chiroptère commun	NT = 3	NT	0					1,5
<i>Eptesicus serotinus</i>	Grand chiroptère	NT = 3	LC	1					2*
<i>Myotis bechsteinii</i>	Myotis de Bechstein	NT = 3	NT	1					2*
<i>Myotis myotis</i>	Myotis commun	NT = 3	LC	4					2*
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nyctale de Leisler	NT = 3	LC			140			1
<i>Nyctalus noctula</i>	Nyctale commune	NT = 3	LC				604		1,5
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT = 3	LC				548		1,5
<i>Eptesicus serotinus</i>	Petit chiroptère	LC = 2	LC	0					1
<i>Tadarida tenax</i>	Molosses de Carteri	LC = 2	LC		35				2,1**
<i>Bardus bairdii</i>	Bardus d'Europe	LC = 2	NT	3					1,5*
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sirotae de Nilsson	LC = 2	LC			14			2
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sirotae communis	LC = 2	LC				108		2,5
<i>Hypugo cristatus</i>	Papou de Savi	LC = 2	LC				148		2,5
<i>Myotis myotis</i>	Myotis d'Albatros	LC = 2	DD	0					1
<i>Myotis bechsteinii</i>	Myotis de Bechstein	LC = 2	LC	1					1,5
<i>Myotis daubentonii</i>	Myotis de Daubenton	LC = 2	LC	8					1,5
<i>Myotis emarginatus</i>	Myotis à oreilles échancrées	LC = 2	LC	2					1,5*
<i>Myotis myotis</i>	Grand myotis	LC = 2	LC	6					1,5*
<i>Myotis mystacinus</i>	Myotis à moustaches	LC = 2	LC	4					1,5
<i>Myotis nattereri</i>	Myotis de Nathus	LC = 2	LC	0					1
<i>Pipistrellus lokii</i>	Pipistrelle de Kobi	LC = 2	LC			145			2,5
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC = 2	LC				1859		1
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard commun	LC = 2	LC	3					1,5
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard gris	LC = 2	LC	7					1,5
<i>Myotis myotis</i>	Myotis d'Europe	DD = 1	NE	0					0,5*
<i>Nyctalus leisleri</i>	Grand nyctale	DD = 1	NT		32				2**
<i>Plecotus macrotis</i>	Oreillard nocturne	DD = 1	LC	0					0,5
<i>Vesperugo</i>	Sirotae bicolore	DD = 1	LC				70		2
<i>Myotis daubentonii</i>	Myotis des marais	NA = 1	NT	3					1*

* surclassement possible localement pour les espèces forestières et implantées en forêt, et les espèces fortement géophiles (proximité d'importantes rivières ou de sites d'alimentation saumon). ** surclassement appliqué en raison de nouvelles informations

En risque les espèces méditerranéennes, outre méditerranéennes, dont le taux de mortalité peut être limité par le manque de données sur la mortalité dans le sud de la France

% de la mortalité européenne connue, par groupe, pour les espèces les plus impactées (à n. n. par genre)	
Nyctalus (noctules, 3)	22%
Eptesicus (serotins, 3)	6%
Vesperugo (Vesperugo - ou sirotae - bicolore)	
Pipistrellus (pipistrelles, 4)	39%
Hypugo (espèces ex-Pipistrelle de Savi)	

4. BIBLIOGRAPHIE

CADIOU B., PONS J-M., YESOU P., (Eds) 2004. Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000). Editions Parthenope, Mèze, 218 p.

DECEUNINCK B., JIGUET F., CADIOU B., YESOU P., THIOLLAY J-M., 2006. Le statut des oiseaux en France. LPO, Muséum National d'Histoire Naturelle. 23 p. ESP2.24-14

HAGEMEIJER W.J.M., BLAIR M.J., 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. Poyser, Londres : 903 p.

JONSSON L., 1995. Les Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Ed. Nathan. 558 p.

LPO Pays de Loire, 2010. Avifaune, chiroptères et projet de parcs éoliens en Pays de Loire. Identification des zones d'incidences potentielles et préconisations pour la réalisation des études d'impacts. 111p.

SVENSSON L., GRANT P.J., ZETTERSTÖM D., MULLARNEY K., PARMENTIER J-L. (Traduction), LESAFFRE G. (Adaptation et supervision scientifique). Le Guide Ornitho Nouvelle édition (Ref. LPO : B128/61).

PETERSON R.T., MOUNTFORT G., 2006. Les oiseaux de France et d'Europe. Delachaux Et Niestle.

UICN France & MNHN (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Contexte, enjeux et démarche d'élaboration. Paris, France. (PDF - 1.2 Mo).

YEATMAN-BERTHELOT D., Atlas des oiseaux de France en hiver. SOF 575p.

www.faune-loire-atlantique.org/

ALCALDE J.T., 2003. Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murcielagos. *Barbastella* 2: 3-6.

ALHEN I., 2003. Wind turbines and bats – a pilot study. SLU. 5p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999. Les Chauves-souris maîtresses de la nuit. Edition Delachaux & Niestlé.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., décembre 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope – Editions Biotope. 544p.

AUDEY, 1990. Foraging behaviour and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). *J.Mammal.* 71 (3): 420-427.

BARATAUD M., 1996. Balade dans l'in audible. Méthode d'identification acoustique des Chauves-souris de France. Double CD + Livret. Edition Sittelle. 51p.

BARATAUD M., 2002. Inventaire au détecteur d'ultrasons en vallée d'Asco (Corse) et bioévaluation des peuplements forestiers à pin Laricio. Rapport d'étude.

BARATAUD M., 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze (Collection Inventaire & biodiversité) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 344p.

BEUNEUX, 1999. Les habitats de chasse du Grand Murin, *Myotis myotis* (Mammalia : Chiroptera) sur le site de Piana (Castifau, Haute Corse). Elaboration d'un protocole de détermination des habitats de chasse potentiels et premiers résultats. Rapport d'étude. G.C.C/DIREN Corse : 30p + 8 annexes.

BONTIDONA, SCHOFIELD & NAEF-DAENZER, 2001. Radio-tracking reveals that Lesser Horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. The Zoological Society of London. J. Zool. Lond. (2002) 258, 281-290.

BRETAGNE VIVANTE-S.E.P.N.B. 2006. Les Chauves-souris de Bretagne. Penn Ar Bed n°197/198. Juin/Septembre 2006.

BRINKMAN, 2002. Veröffentlicht in: DER FLATTERMANN, Nr. 14(2): 31-32

BRINKMANN, BEHR, NIERMANN, REICH, (2011) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Göttingen: Cuvillier Verlag. 457 p.

DURR, T., 2002. *Nyctalus*, 8 (2) : 115-118.

GALAMBOS & GRIFFIN, 1942. Obstacle avoidance by flying bats: The cries of bats. J.Exp.Zool.89:475-490.

GRIFFIN, WEBSTER & MICKAEL, 1960. The echolocation of flying insects by bats. Animal Behaviour 8:141-154.

HENSEN F., 2003. Gedanken und Arbeitshypothesen zur Fledermausverträglichkeit von Windenergieanlagen. Markkleeberg.

H.I.G.A. Limpens, P. Twisk & G. Veenbaas, 2005. Bats and road construction. Rijkswaterstaat, Dienst Weg – en Waterbouwkunde, Delf, the Netherlands and the Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, the Netherlands, 24 pages. DWW-2005-033. ISBN 90-369-5588-2

JOHNSON G.B., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A. 2003. Mortality of bats at a large scale wind power development at Buffalo ridge, Minnesota. *Am.Midl.Nat.*150: 332-342.

KRULL, SCHUM, METZENER & NEUWEILER, 1991. Foraging areas and foraging behavior in the Notch-eared bat, *M.Emarginatus*. Behav. Ecol. Sociobiol. 28: 247-253.

LEKUONA, 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Dirección General de Medio Ambiente. 147p.

Mc ANEY & FAIRLEY, 1988. Habitat preference and overnight and seasonal variation in the foraging activity of Lesser Horseshoe bat. *Acta theorial.* 33(28) :393-402.

Mc ANEY & FAIRLEY, 1989. Analysis of the diet of the Lesser Horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* in the west of Ireland. *J. Zool. Lond.* 217: 491-498.

MESCHEDE, A. & K.-G. HELLER. 2003. Ecologie et protection des Chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe*, N° 16.

MOTTE & LIBOIS, 1998. Conservation of the Lesser Horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*, *Bechstein, 1800*) (Mammalia: Chiroptera) in Belgium. A case of feeding habitat requirements. Université de Liège. Belgique. *Belg. J. Zool.*; 132 (1): 49-54.

PIR, 1994. Etho-ökologische einer Wochentubenkolonie der Großen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequium*, Schreber 1774) in Luxemburg. Unpublish. Msc. Thesis, Univ. Giessen Germany: 90p.

RANSOME, 1996. The management of feeding areas for Greater Horseshoe bat. *English Nature Research Reports* 241: 1-63.

RODRIGUES, BACH, DUBOURG-SAVAGE, GOODWIN, HARBUSCH, 2008. Lignes directrices pour la prise en compte des Chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series No.3 (version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55p.

ROUÉ & BARATAUD (coordinateurs), 1999. Habitats et activités de chasse des Chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatoire. *Le Rhinolophe*. Vol. Spec. 2 : 1-136.

SER-FEE, SFPEM & LPO., 2010 Protocole d'étude Chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens – Document de cadrage. 6p.

SFPEM., 2013. Suivi environnemental ICPE proposition de la SFPEM pour le suivi Chiroptérologique des parcs éoliens. (fichier PDF - 72 Ko)

UICN France & MNHN., 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Contexte, enjeux et démarche d'élaboration. Paris, France. (fichier PDF - 1.2 Mo).

WOLZ, 1992. Zur ökologie des Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818). Erlangung des Doktorgrades. Naturwissenschaftlichen Fakultäten des Friedrich Alexander-Universität : 16.

BONNIER G. / DE LAYENS G., Flore complète portative de la France de la Suisse et de la Belgique. Librairie Classique Eugène Belin, 1986. N° édition : 1000-05 – Dépôt légal : avril 1992. 425p.

FITTER R. – FITTER A., 1986 et 1993, Guide des Fleurs sauvages. Delachaux et Niestlé. ISBN 2-603-00909-5. 335p.

FITTER R. – FITTER A. – FARRER A., 1997. Guide des Graminées, Carex, Joncs et Fougères, Delachaux et Niestlé. 255p.

ANNEZO N, MAGNANON S., MALENGREAU D., 1998. Liste des espèces à forte valeur patrimoniale pour la Bretagne. CBNB.

Plans et cartographies : source P&T TECHNOLOGIE, mod. AMIKIRO

Photos de couverture :

Carte générale de la zone étudiée : Broons et Yvignac-La-Tour/ P&T TECHNOLOGIE

Chiroptère en vol, Arno LE MOUËL / AMIKIRO

Paysage du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-la-Tour, Roxane DRUESNE / AMIKIRO

DRUESNE R. & LE MOUËL A. - Inventaire naturaliste du projet de parc éolien de Broons et Yvignac-La-Tour (22) – P&T TECHNOLOGIE - AMIKIRO. 2015.

Rapport final 16 octobre 2015.

AMIKIRO

Maison de la **Chauve-souris** - Pôle **3R** Réseau Relais Ressources
1, Place de l'Église 56 540 KERNASCLEDEN
contact@amikiro.fr
www.amikiro.fr

**Annexe 2 : Les sondages pédologiques relatifs à la délimitation des zones humides
(août 2014 et septembre 2016)**

Investigations pédologiques
relatives à la délimitation des zones humides
dans le cadre du projet éolien de Broons (22)



Août 2014



Sommaire

I. Le projet éolien de Broons	4
II. Définition des zones humides	5
III. Méthodologie pour l'analyse pédologique	5
I. Annexe 1 : Fiches terrain des sondages pédologiques.....	8

Sommaire des Figures

Figure 1 : Illustrations de traits réductiques et rédoxiques	5
Figure 2 : Illustration des caractéristiques de sols des zones humides.....	6
Figure 3 : Exemple de carotte de sol (Photothèque AEPE-Gingko).....	6

Sommaire des cartes

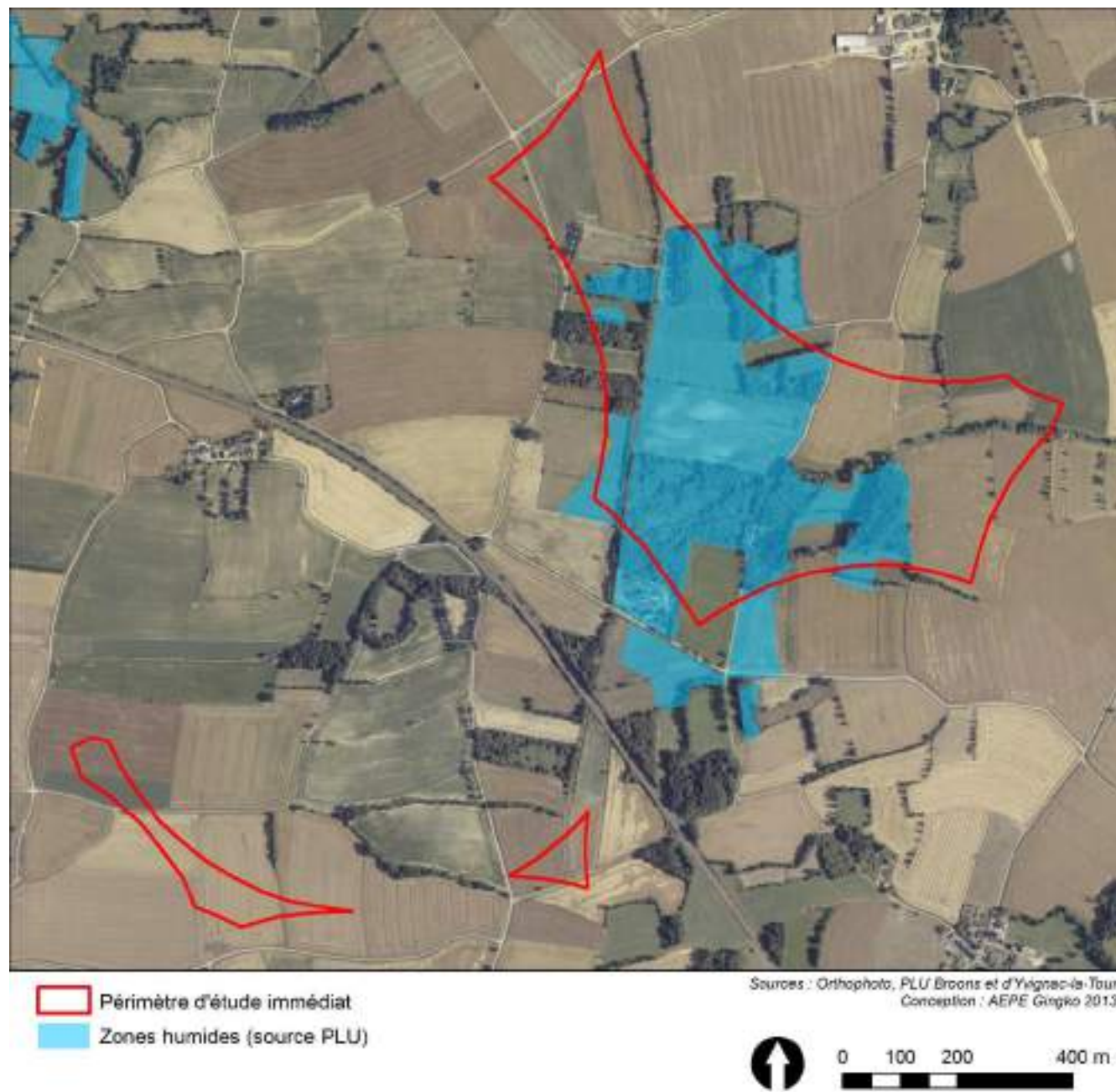
Carte 1 : Localisation du projet éolien	4
Carte 2 : Délimitation des zones humides.....	7

I. Le projet éolien de Broons

La présente étude relative à la délimitation des zones humides s'inscrit dans le cadre du projet éolien de Broons, situé dans le département des Côtes-d'Armor (22).

La zone d'étude couvre une superficie d'environ 41,5 hectares, mais les investigations relatives à la délimitation des zones humides se limitent sur la zone nord, d'une superficie de 38,5 ha. Sur cette emprise, il s'agit de vérifier l'absence de zones humides supplémentaires à celles déjà identifiées dans le cadre du PLU de Broons.

La carte 1 ci-après localise la zone d'étude de ce projet éolien.



Carte 1 : Localisation du projet éolien

II. Définition des zones humides

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement. Selon cet arrêté, *un espace peut être considéré comme humide(...) dès qu'il présente l'un des caractères suivants :*

1) Ses **sols** correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ;

2) Sa **végétation**, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 1.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant adaptée par territoire biogéographique ;
- soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.

Les zones humides ont plusieurs rôles. Elles contribuent à réduire les pollutions diffuses, à réguler le débit des cours d'eau et à préserver la biodiversité et l'attrait des paysages.

Lorsque la mise en œuvre d'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides, les mesures compensatoires doivent prévoir, dans le même bassin versant, la récréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité.

III. Méthodologie pour l'analyse pédologique

Selon l'annexe 1.1 de l'arrêté du 1er octobre 2009, les sols des zones humides correspondent :

- à tous les histosols car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
- à tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ;
- aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur
 - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les caractères les plus spécifiques au mode d'évolution des sols hydromorphes sont liés au déficit en oxygène existant dans ces sols du fait de l'excès d'eau. L'origine et la durée de présence de la nappe conditionnent les

processus de décomposition de la matière organique et la dynamique du fer, entraînant ainsi la formation d'horizons caractéristiques et la différenciation des profils.

Ces horizons se traduisent par :

- une ségrégation locale de fer liée à des processus d'oxydo-réduction ;
- la présence d'horizons humifères épais et sombres en surface résultant de l'accumulation de matière organique. Ce caractère est visible lorsque que les horizons de surface sont saturés en eau car les conditions anaérobies ralentissent l'activité microbienne responsable de la dégradation de la matière organique et de l'évolution des sols.

Ces traits sont plus ou moins prononcés selon la quantité de matière organique disponible pour les micro-organismes anaérobies, la nature du sol, la teneur et l'organisation des autres constituants.

Lorsque ces traits ne sont pas visibles et que la végétation ne nous permet pas de conclure à la présence d'une zone humide, des sondages à la tarière à main doivent être réalisés sur une profondeur de 1,20 mètre si possible. Le prélèvement de carottes permettra ainsi de relever les traces de saturation en eau des horizons et de caractériser le type de sol.

L'annexe 1.2 précise que le sol sera considéré comme sol de zone humide si l'examen de la carotte de sol, prélevée à la tarière à main, révèle la présence :

- d'**horizons histiques** (ou tourbeux), matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou d'**horizons réductiques**, de couleur uniformément gris-bleuâtre ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer), débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de **traits rédoxiques**, tâches rouilles ou brunes (fer oxydé) associées ou non à des tâches décolorées et des nodules et concrétions noires (concrétions ferro-manganiques), débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de **traits rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'**horizons réductiques** apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.



Horizon réductique (Photothèque AEPE-Gingko)

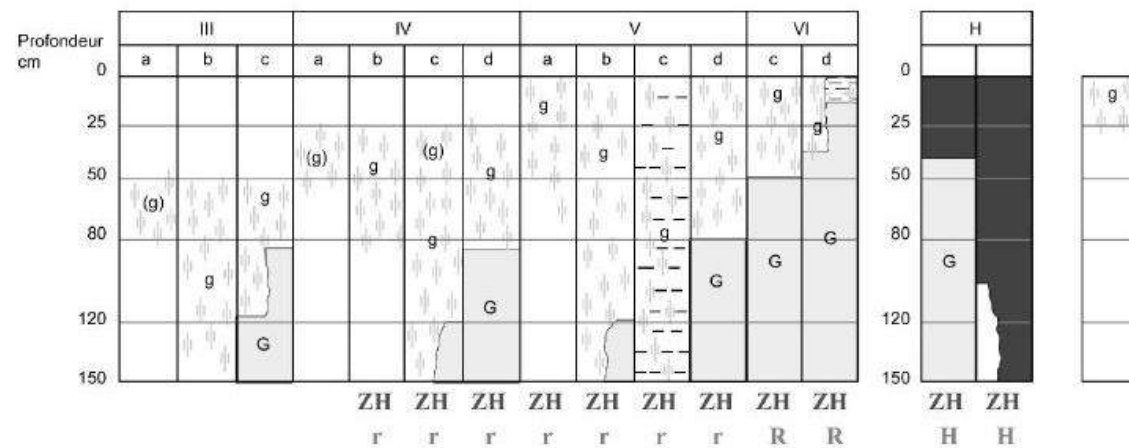


Trait rédoxique (Photothèque AEPE-Gingko)

Figure 1 : Illustrations de traits réductiques et rédoxiques

Pour la caractérisation des sols, nous avons donc effectué des sondages à la tarière à différents endroits (cf. cartes pages 7, 8 et 9). A minima, un sondage tous les 200 mètres le long du tracé fut réalisé. En cas de zones humide, ces carottages sont bien évidemment beaucoup plus nombreux afin de délimiter le plus précisément possibles leur délimitation. Chaque sondage pédologique doit être d'une profondeur de 120 cm lorsque cela est possible. L'analyse de ces carottes permet de relever les traits (rédoxiques, réductiques...) du sol. Chaque sol de zone humide correspond à une classe d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée). L'illustration suivante précise les caractéristiques des sols des zones humides en fonction de la profondeur.

Figure 2 : Illustration des caractéristiques de sols des zones humides



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

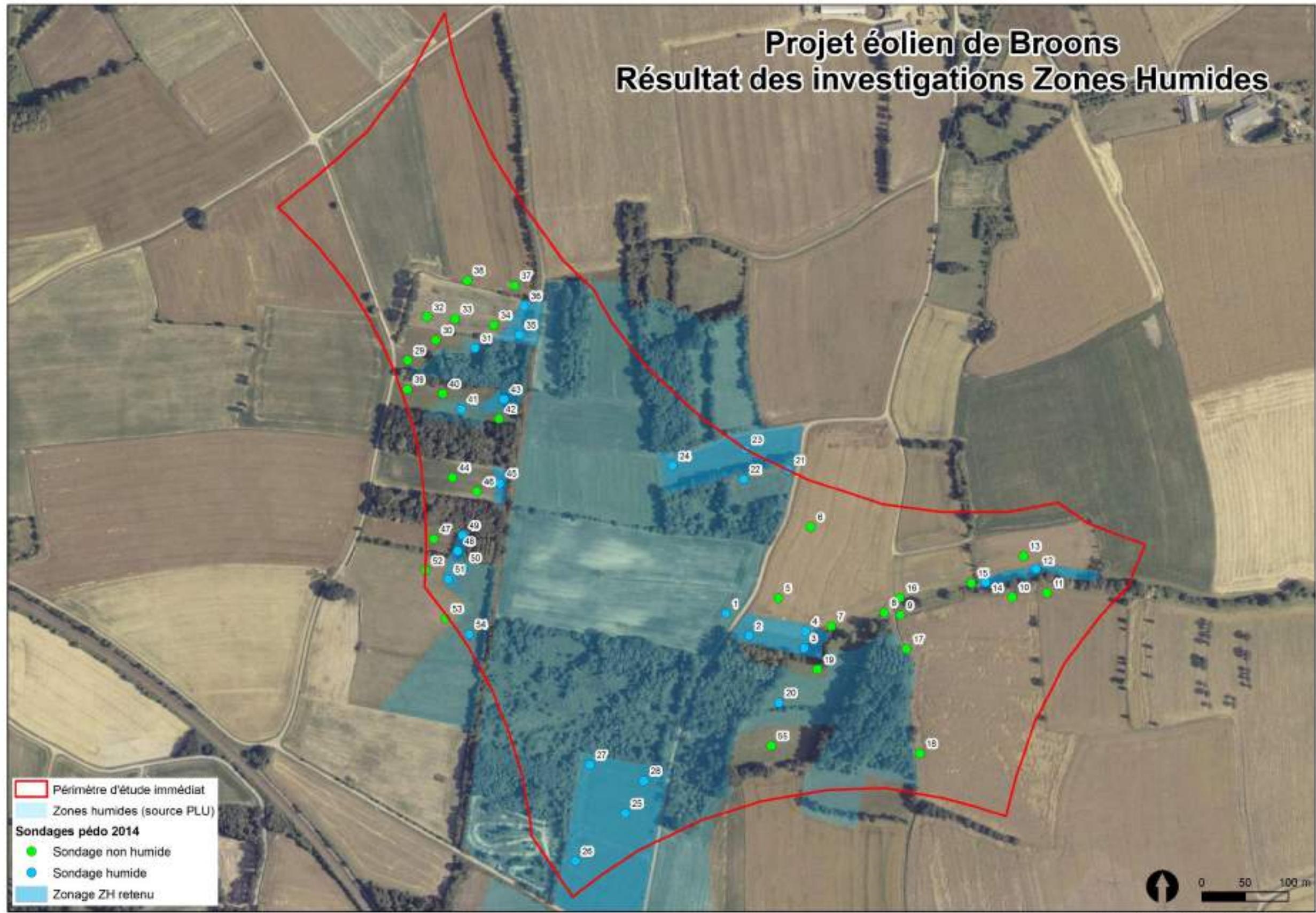
Pour chaque sondage pédologique, une fiche de terrain est à remplir afin de déterminer et caractériser chaque carotte de sol. Ces fiches complètes sont disponibles en annexe 1 pages 8 et suivantes.

Au total, 55 sondages pédologiques (dont 26 déterminants humides) ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude pour la délimitation précise des différentes zones humides.

Les cartes disponibles en pages suivantes illustrent les résultats des investigations relatives aux zones humides. Apparaissent sur ces cartes la localisation des sondages pédologiques effectués ainsi que la délimitation finale des zones humides établie grâce aux inventaires floristiques et pédologiques.



Figure 3 : Exemple de carotte de sol (Photothèque AEPE-Gingko)



Carte 2 : Délimitation des zones humides



I. Annexe 1 : Fiches terrain des sondages pédologiques

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 1

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Bande enherbée				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			X
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		



Sondage N° : 2

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Bande enherbée				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		



Sondage N° : 3

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Bande enherbée				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 4

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Culture				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		



Sondage N° : 5

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente X	Bas de pente	Pas de pente
Occupation du sol : Culture				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		

Sondage N° : 6

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente X	Bas de pente	Pas de pente
Occupation du sol : Culture				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 7

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
---------------	---------------	-----------------	-----------------------	--------------

Occupation du sol : Bande enherbée

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 8

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
---------------	---------------	-----------------	-----------------------	--------------

Occupation du sol : Bande enherbée

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 9

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
---------------	---------------	-----------------	-----------------------	--------------

Occupation du sol : Prairie

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 10

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
---------------	---------------	-----------------	-----------------------	--------------

Occupation du sol : Prairie

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 11

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
---------------	---------------	-----------------	-----------------------	--------------

Occupation du sol : Culture

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 12

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
---------------	---------------	-----------------	-----------------------	--------------

Occupation du sol : Bande enherbée

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 13

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Culture				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			-
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 14

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Bande enherbée				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 15

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 16

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 17

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 18

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 19

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 20

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 21

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente X
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 22

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente X
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 23

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente X
Occupation du sol : Culture				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 24

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente X
Occupation du sol : Culture				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm		X	X
25-50 cm		X	X
50-80 cm		X	X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 25

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente X
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 26

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente X
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 27

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente X
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 28

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente X
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 29

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente X	Bas de pente	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			-
50-80 cm			X
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 30

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 31

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente X	Bas de pente	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			X
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 32

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente X	Bas de pente	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 33

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente X	Bas de pente	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 34

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente X	Bas de pente	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 35

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 36

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 37

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Culture				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			-
50-80 cm			-
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		



Sondage N° : 38

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Culture				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		

Sondage N° : 39

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			
25-50 cm			
50-80 cm			
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		



Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 40

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		

Sondage N° : 41

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		



Sondage N° : 42

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
	Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm		

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 43

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Prairie			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm			X
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 44

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Culture			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 45

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Culture			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			X
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 46

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Culture			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 47

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Culture			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 48

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Culture			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 49

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Culture			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 50

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Prairie			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			X
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	



Sondage N° : 51

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Prairie			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Etude : Broons
Date : 05 août 2014
Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 52

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Prairie			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			-
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 53

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Prairie			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Sondage N° : 54

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol :	Prairie			

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			X (faible)
25-50 cm			X
50-80 cm			X
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en frondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

Etude : Broons
 Date : 05 août 2014
 Observateur : JV

Fiches sondages pédologiques

Sondage N° : 55

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente X	Pas de pente
Occupation du sol : Prairie				

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ogres et gris)
0-25 cm			-
25-50 cm			X (faible)
50-80 cm			X (faible)
80-120 cm			
	Humide si trait à de 50 cm de prof sur 50 cm d'épaisseur	Humide si trait à moins de 50 cm	Humide si trait à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si trait rédoxique à moins de 50 s'intensifiant + réductible entre 80 cm et 120 cm	

**Compléments d'inventaires pédologiques
concernant la délimitation des zones humides pour un projet éolien
sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour (35).**



SOMMAIRE

I.	Contexte et objectif du complément d'étude pédologique.....	4
II.	Définition des zones humides	5
III.	Méthodologie pour l'analyse pédologique	5
IV.	Protocole réalisé dans le cadre du complément d'étude pédologique	6
V.	Résultat des investigations.....	7
VI.	Conclusion	9
VII.	Annexes	10

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et zones humides recensées par le PLU.....	4
Figure 2 : Illustrations de traits réductiques et rédoxiques	5
Figure 3 : Illustration des caractéristiques de sols des zones humides (Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides – MEDDE)	6
Figure 4 : Sondages pédologiques initiaux	7
Figure 5 : Résultats des sondages pédologiques.....	7
Figure 6 : Champ de blé récolté sur la zone d'étude.....	8
Figure 7 : Prairie pâturée sur la zone d'étude.....	8
Figure 8 : Exemple de sondage pédologique.....	8

I. Contexte et objectif du complément d'étude pédologique

Le présent complément d'inventaire pédologique des zones humides s'inscrit dans le cadre d'un projet d'implantation d'éoliennes sur la commune de Broons. Cette commune est située en région Bretagne, dans le département des Côtes d'Armor à environ 50 km au Nord-Ouest de Rennes.

La zone d'étude couvre une superficie d'environ 41,5 hectares et se compose principalement de parcelles agricoles, de boisements et de haies bocagères (Figure 1). L'objectif de ce complément d'inventaire pédologique est de vérifier, de manière précise, le caractère humide ou non des futures zones de travaux (passages de câble, chemins, postes de livraison, plateformes).

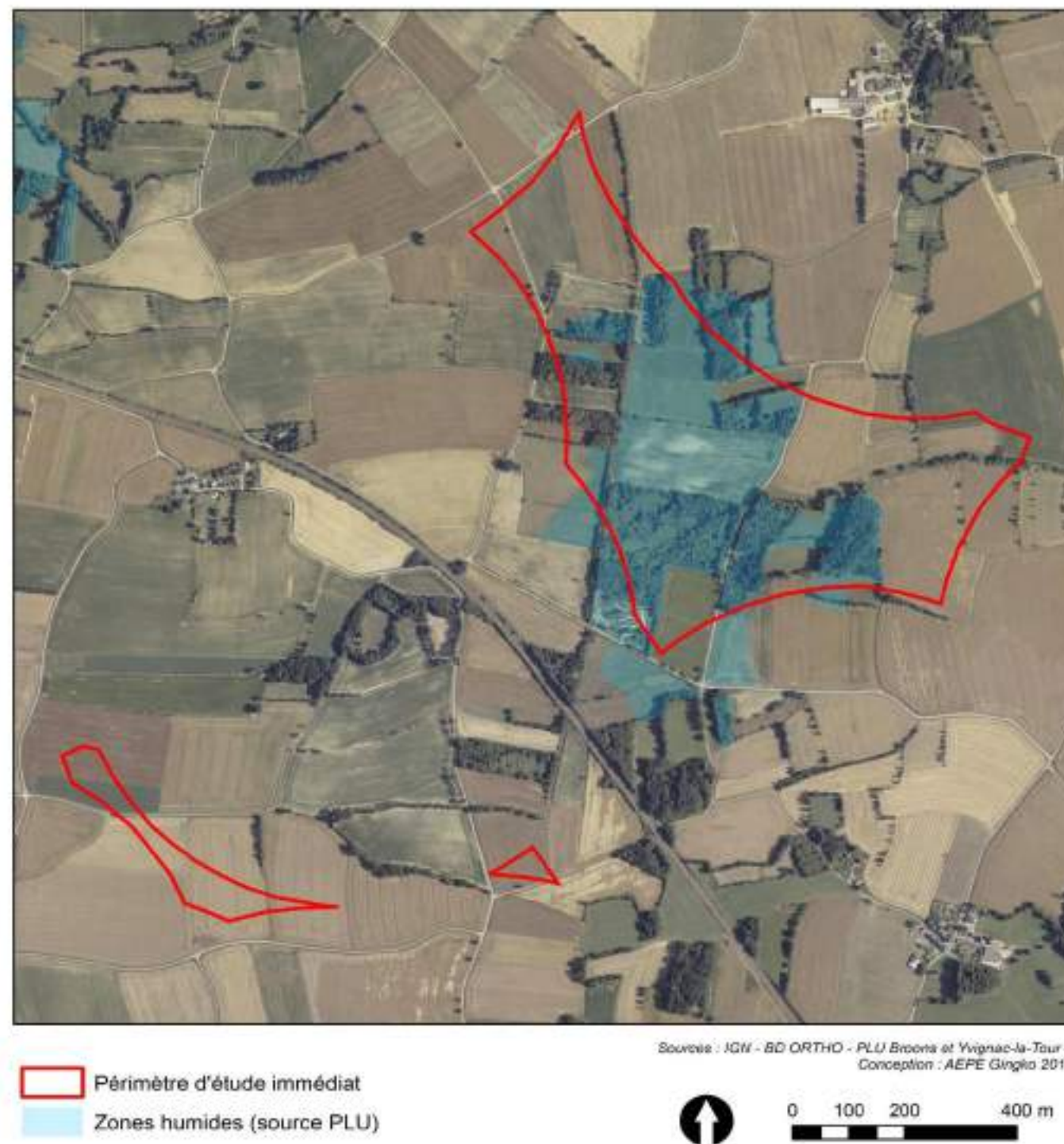


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et zones humides recensées par le PLU

II. Définition des zones humides

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement. Selon cet arrêté, *un espace peut être considéré comme humide(...) dès qu'il présente l'un des caractères suivants :*

1) Ses **sols** correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ;

2) Sa **végétation**, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 1.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant adaptée par territoire biogéographique ;
- soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.

Les zones humides ont plusieurs rôles. Elles contribuent à réduire les pollutions diffuses, à réguler le débit des cours d'eau et à préserver la biodiversité et l'attrait des paysages.

III. Méthodologie pour l'analyse pédologique

Selon l'annexe 1.1 de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, les sols des zones humides correspondent :

- à tous les histosols car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
- à tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ;
- aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur
 - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les caractères les plus spécifiques au mode d'évolution des sols hydromorphes sont liés au déficit en oxygène existant dans ces sols du fait de l'excès d'eau. L'origine et la durée de présence de la nappe conditionnent les processus de décomposition de la matière organique et la dynamique du fer, entraînant ainsi la formation d'horizons caractéristiques et la différenciation des profils.

Ces horizons se traduisent par :

- une ségrégation locale de fer liée à des processus d'oxydo-réduction ;
- la présence d'horizons humifères épais et sombres en surface résultant de l'accumulation de matière organique. Ce caractère est visible lorsque que les horizons de surface sont saturés en eau car les conditions anaérobies ralentissent l'activité microbienne responsable de la dégradation de la matière organique et de l'évolution des sols.

Ces traits sont plus ou moins prononcés selon la quantité de matière organique disponible pour les micro-organismes anaérobies, la nature du sol, la teneur et l'organisation des autres constituants.

Lorsque ces traits ne sont pas visibles et que la végétation ne nous permet pas de conclure à la présence d'une zone humide, des sondages à la tarière à main doivent être réalisés sur une profondeur de 1,20 mètre si possible. Le prélèvement de carottes permettra ainsi de relever les traces de saturation en eau des horizons et de caractériser le type de sol.

L'annexe 1.2 précise que le sol sera considéré comme sol de zone humide si l'examen de la carotte de sol, prélevée à la tarière à main, révèle la présence :

- d'**horizons histiques** (ou tourbeux), matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou d'**horizons réductiques**, de couleur uniformément gris-bleuâtre ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer), débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de **traits rédoxiques**, tâches rouilles ou brunes (fer oxydé) associées ou non à des tâches décolorées et des nodules et concrétions noires (concrétions ferro-manganiques), débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de **traits rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'**horizons réductiques** apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.



Horizon réductique (Photothèque AEPE-Gingko)



Trait rédoxique (Photothèque AEPE-Gingko)

Figure 2 : Illustrations de traits réductiques et rédoxiques

Chaque sondage pédologique, réalisé à la tarière, doit être d'une profondeur de 120 cm où jusqu'au refus lorsque cela n'est pas possible. L'analyse de ces carottes permet de relever les traits (rédoxiques, réductiques...) du sol. Chaque sol de zone humide correspond à une classe d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Etude des Problèmes de

Pédologie Appliquée). L'illustration suivante précise les caractéristiques des sols des zones humides en fonction de la profondeur. Attention toutefois car les sols de classes IV b et c, définis comme hydromorphes par le GEPPA, n'ont pas été retenus comme marqueurs de zone humide dans le cadre de l'arrêté du 1er octobre 2009.

IV. Protocole réalisé dans le cadre du complément d'étude pédologique

Pour caractériser les sols et détecter la présence éventuelle de zones humides, des sondages à la tarière ont été effectués sur les secteurs qui seront impactés directement par le projet. Au total, ce sont 14 points de sondage qui ont été positionnés en fonction des travaux qui seront réalisés sur le site.

En fonction des sondages initiaux, des sondages supplémentaires peuvent être réalisés. Ils vont permettre, au regard des observations de terrain (topologie, hydrographie de surface...) ou lors de la mise en évidence de zones humides, de déterminer, de manière plus précise, l'emprise des zones humides à l'intérieur de la zone d'étude.

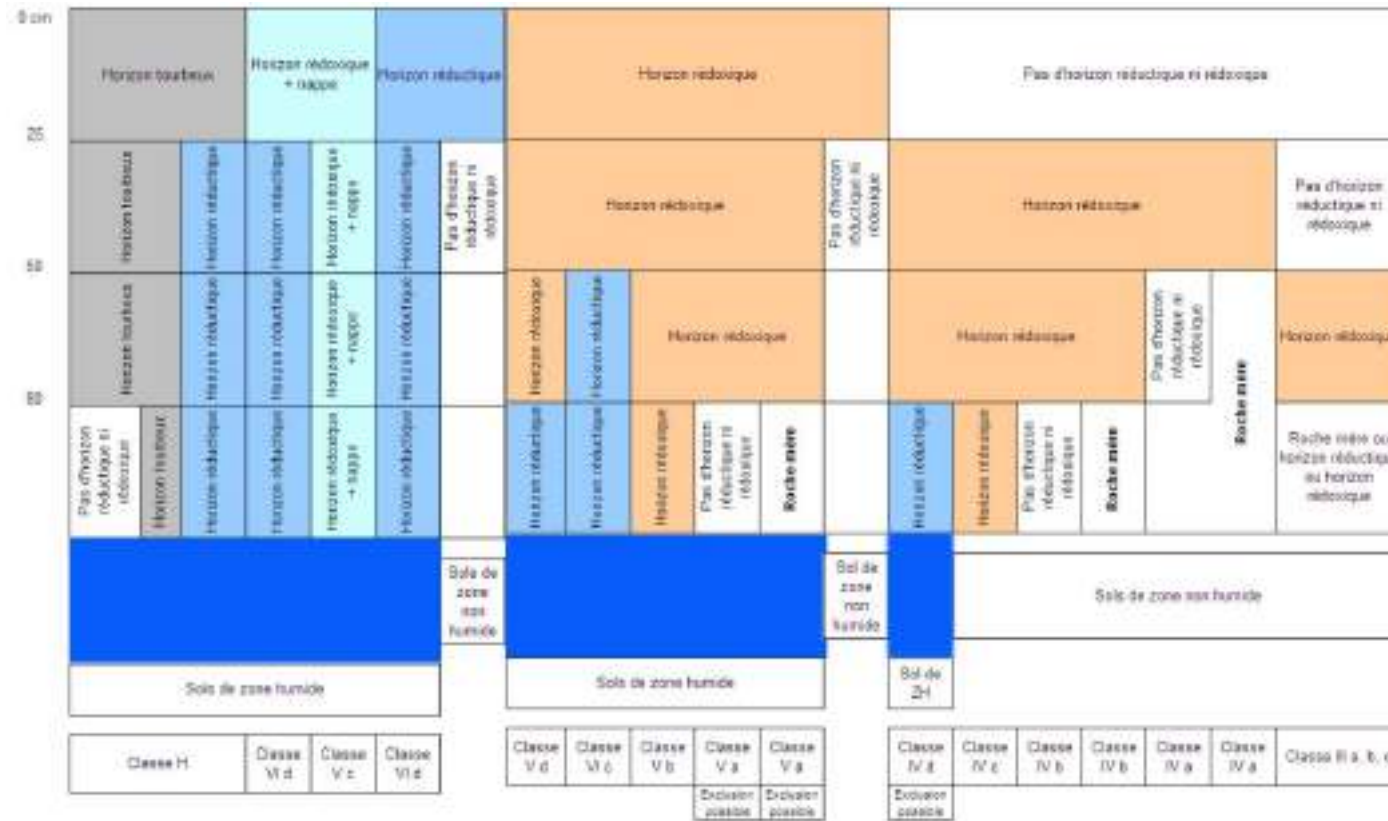


Figure 3 : Illustration des caractéristiques de sols des zones humides (Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides – MEDDE)

Pour chaque sondage pédologique, une fiche de terrain est remplie afin de déterminer et caractériser chaque carotte de sol. Une observation de l'occupation du sol a également été effectuée sur l'ensemble des sondages.

Ces fiches complètes sont disponibles en annexe.

Au total, 14 sondages pédologiques ont été réalisés le 22/07/2016 sur les zones concernées afin de vérifier la présence ou l'absence de zones humides (Voir figure 4).

V. Résultat des investigations

La figure 5 illustre les résultats des investigations relatives aux zones humides. Sur l'ensemble des sondages, aucun sol de zone humide n'a été trouvé. On note par contre la présence de traits rédoxiques à partir d'une certaine profondeur pour certains relevés.

Localisation des sondages pédologiques - Broons 35



Figure 4 : Sondages pédologiques initiaux

Résultats des sondages pédologiques - Broons 35

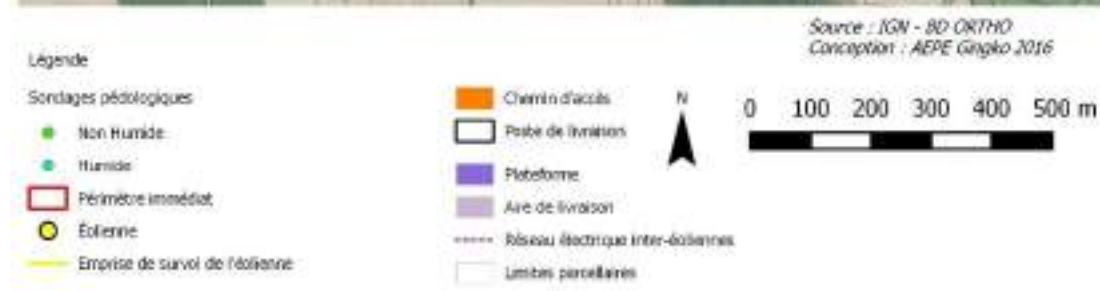


Figure 5 : Résultats des sondages pédologiques

Aucun sondage supplémentaire n'a donc été nécessaire pour préciser des délimitations de zones humides. Le sol présent sur la zone se caractérise soit par l'absence de tâches redoxiques sur la totalité de la carotte de terre, soit par la présence de tâches redoxiques à partir de 50 centimètres de profondeur.

L'occupation du sol sur la plupart des zones de relevé ne permet pas de déceler la présence ou non de zones humides. En effet, la plupart des relevés ont été effectués sur des parcelles cultivées (Figure 6), ne permettant pas d'identifier une végétation de zones humides ou non. Pour certains relevés effectués en prairie pâturée (Figure 7), la végétation n'était pas caractéristique de zone humide.



Figure 7 : Prairie pâturée sur la zone d'étude (AEPE-Ginko, photothèque)



Figure 6 : Champ de blé récolté sur la zone d'étude (AEPE-Ginko, photothèque)



Figure 8 : Exemple de sondage pédologique, (AEPE-Ginko, photothèque)

VI. Conclusion

La délimitation floristique et pédologique des zones humides, effectuée en 2014, concernant le projet éolien de Broons et Yvignac-la-Tour a permis de cartographier les zones humides avérées selon la réglementation en vigueur. Le complément d'étude a permis de préciser cette délimitation en fonction des secteurs concernés directement par le projet. Aucune éolienne ou plateforme et aucun chemin d'accès du projet n'est situé au sein de ces zones humides et même à proximité. Il en est de même pour les câblages qui seront implantés, pour la majorité, sous les chemins d'accès. L'impact sur ces sites sensibles est inexistant, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place des mesures particulières.

VII. Annexes

Projet : Etude complément zones humides Broons

Date : 22/07/2016

Observateur : VL

Lecture des tableaux :

Les tableaux remplis d'une **couleur bleue** correspondent aux sondages en zone humide tandis que les tableaux blancs correspondent aux sondages ne révélant pas la présence d'une zone humide.

Les **croix rouges** sont présentes dans les cellules afin de caractériser la topographie à l'endroit du sondage ou d'indiquer la présence de traits réductiques/rédoxiques en fonction de la profondeur du sol. Le **remplissage gris** signifie que le trou creusé n'a pas atteint cette profondeur (impossibilité ou pas nécessaire de creuser plus loin).

➤ Sondage n°1

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ×
----------------------	---------------	-----------------	--------------	-----------------------

Occupation du sol : **Culture**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur



➤ Sondage n°2

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✘
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Culture**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°3

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✘
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Culture**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°4

Sondage n°5

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✖
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✖
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Prairie de fauche**

Occupation du sol : **Prairie de fauche**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°6

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✗
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Culture**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°7

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✗
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Culture**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			✗
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°8

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✘
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Culture**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	

➤ Sondage n°9

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✘
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Culture**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°10

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✗
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Prairie pâturée**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			✗
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°11

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✗
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Prairie pâturée**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			✗
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°12

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✘
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Prairie pâturée**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



➤ Sondage n°13

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✘
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Prairie pâturée**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	

Commentaires : Impossibilité de creuser à plus de 50 cm (présence de roche en grande quantité : Roche mère ?)



➤ Sondage n°14

Topographie :	Haut de pente	Milieu de pente	Bas de pente	Pas de pente ✗
----------------------	---------------	-----------------	--------------	----------------

Occupation du sol : **Prairie de fauche**

Profondeur	Horizon histique (Tourbe)	Traits réductiques (Bleu)	Traits rédoxiques (Ocre et gris)
0 – 25 cm			
25 – 50 cm			
50 – 80 cm			✗
80cm – 120 cm			
	Humide si traits à moins de 50 cm de profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur	Humide si traits à moins de 50 cm	Humide si traits à moins de 25 cm, s'intensifiant en profondeur
		Humide si traits rédoxiques à moins de 50 cm de profondeur s'intensifiant + réductibles entre 80 cm et 120 cm	



Annexe 3 : L'étude d'impact acoustique pré-implantation

PROJET EOLIEN DE BROONS & YVIGNAC-LA-TOUR (22)

Etude d'impact acoustique dans le cadre du dossier de demande d'une autorisation unique dans le cadre des ICPE



23 octobre 2015

Rapport n°165ACO2014-01E



10, place de la république - 37190 Azay-le-Rideau
Tél : 02 47 26 88 16 - Fax : 02 47 26 88 16
E-mail : contact@ereaa-ingenierie.com
www.ereaa-ingenierie.com

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	3
2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET.....	4
3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET QUELQUES DEFINITIONS	5
3.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	5
3.1.1. Textes réglementaires.....	5
3.1.2. Contexte normatif.....	6
3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT	7
3.2.1. Quelques définitions.....	7
3.2.2. Commentaires sur les infrasons	9
3.2.3. Commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit.....	10
3.2.4. Echelle de bruit	13
3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES	14
4. ETAT INITIAL	15
4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	15
4.2. PRESENTATION DES RESULTATS BRUTS	17
4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT.....	27
4.3.1. Méthodologie générale.....	27
4.3.2. Résultats	29
5. ANALYSE PREVISIONNELLE	32
5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET	32
5.1.1. Présentation du modèle de calcul.....	32
5.1.2. Configuration étudiée	33
5.1.3. Hypothèses d'émissions.....	33
5.1.4. Résultats des calculs.....	34
5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES	38
5.2.1. Fonctionnement optimisé	43
5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT.....	47
5.4. ANALYSES DES TONALITES	48
6. CONCLUSION	49
6.1. ETAT INITIAL.....	49
6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES	49
ANNEXES.....	51
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT » EN GLOBAL	52
ANNEXE N°2 : EXTRAIT DES DOCUMENTS TECHNIQUES DES EMISSIONS SONORES	61
ANNEXE N°3 : CALCUL DES TONALITES.....	67
ANNEXE N°4 : INCERTITUDES DE CALCUL	68

1. PREAMBULE

Le présent rapport présente l'étude acoustique concernant le projet éolien de Broons & Yvignac-la-Tour, situé à l'est du département des Côtes d'Armor sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour.

Le bruit se présentant comme un sujet sensible dans le développement de projets éoliens, il est indispensable de réaliser une étude détaillée en amont. Celle-ci doit intégrer tous les aspects du projet et les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie du vent.

Ainsi, la présente étude acoustique s'articule autour des trois axes suivants :

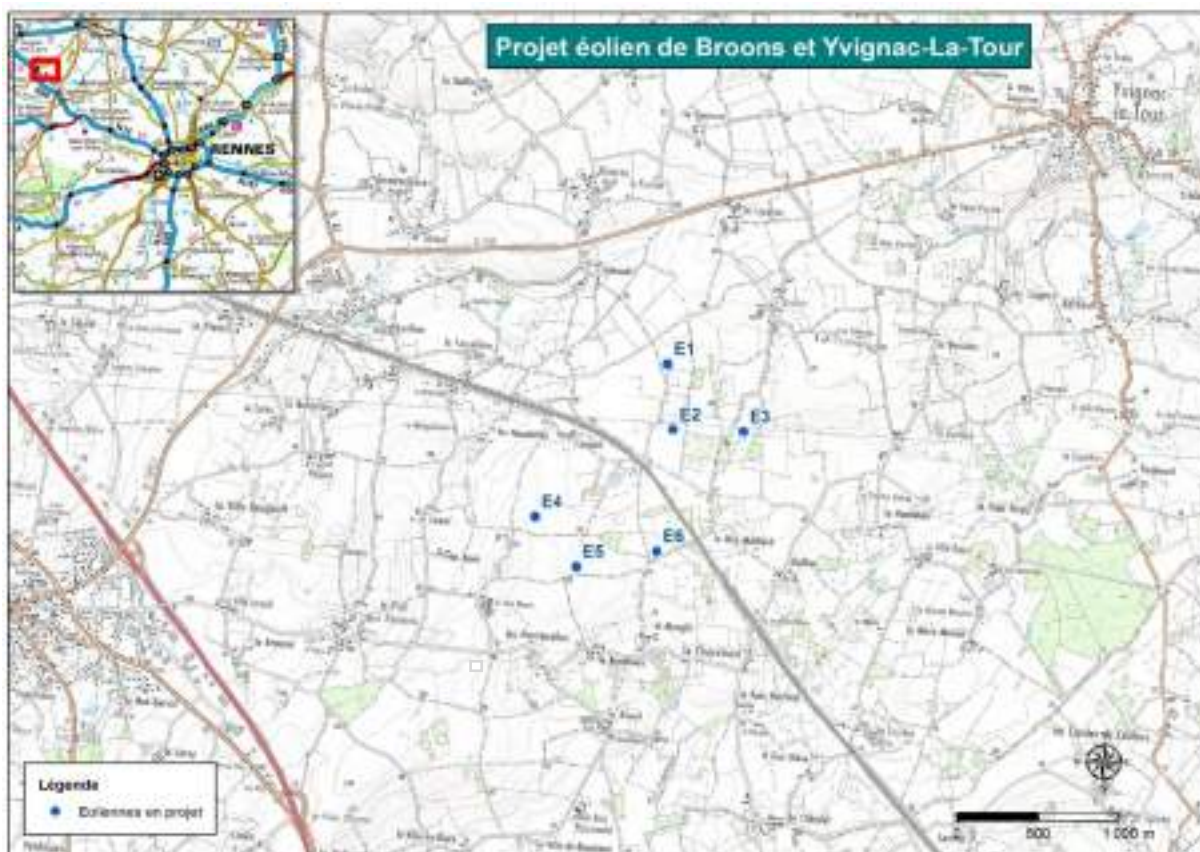
- **Campagnes de mesures *in situ*** : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.
- **Calculs prévisionnels** du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore du projet au droit des habitations riveraines.
- **Analyse de l'émergence** à partir des deux points précédents : validation du respect de la réglementation française en vigueur et, le cas échéant, proposition de solutions adaptées pour y parvenir.

2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

Le projet éolien de Broons & Yvignac-la-Tour se situe dans le département des Côtes d'Armor (22).

L'ambiance sonore du site est caractéristique d'un environnement rural calme avec comme sources de bruit principales : l'activité agricole, la faune et le bruit de la voie de chemin de fer à proximité.

La carte suivante présente la localisation du projet de Broons & Yvignac-la-Tour.



Localisation du projet éolien du Broons & Yvignac-la-Tour

3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET QUELQUES DEFINITIONS

3.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

3.1.1. TEXTES REGLEMENTAIRES

La réglementation concernant le bruit des éoliennes est définie par l'**arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

Cette réglementation se base sur **la notion d'émergence** qui est la différence entre le niveau de pression acoustique pondéré « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

Cet arrêté définit également les zones à émergences réglementées qui correspondent dans le cas présent à :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation.
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Dans ces zones à émergences réglementées, les émissions sonores des installations ne doivent pas être à l'origine d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible pour la période 7h – 22h	Emergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation à partir du tableau suivant :

Durée cumulée d'apparition du bruit (D)	Terme correctif en dB(A)
20 minutes < D ≤ 2 heures	+ 3dB(A)
2 heures < D ≤ 4 heures	+ 2dB(A)
4 heures < D ≤ 8 heures	+ 1dB(A)
D > 8 heures	0 dB(A)

D'autre part, dans le cas où le bruit particulier généré par l'installation d'éoliennes est à **tonalité marquée** au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Enfin, le niveau de bruit maximal de l'installation est fixé à **70 dB(A) pour la période de jour et de 60 dB(A) pour la période de nuit** en n'importe quel point du **périmètre de mesure du bruit** qui est défini par le rayon R suivant :

- $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi rotor})$

En ce qui concerne l'analyse des **impacts cumulés**, les projets à prendre en compte sont définis par l'article R122-5 du Code de l'Environnement :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage. »

3.1.2. CONTEXTE NORMATIF

Les niveaux résiduels (ou ambiants lorsque les éoliennes sont en service) doivent être déterminés à partir de mesures *in situ* conformément à la norme NFS 31-010 de décembre 1996 "caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement". Celle-ci impose notamment que les mesures soient effectuées dans des conditions de vents inférieurs à 5 m/s à hauteur du microphone.

Le projet de norme NFS 31-114 a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de Juillet 2011.

Le présent document est conforme aux normes actuellement en vigueur en France, et prend en compte la tendance des évolutions normatives en cours.

3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie, en effet, selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants, ...) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, attention qu'on y porte...).

3.2.1. QUELQUES DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 1 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

où p est la pression acoustique efficace (en Pascals).
 p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa).

Fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au dessus de 20 000 Hz on est dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

Pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence (Hz)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Pondération A	-26	-16	-8,5	-3	0	1	1	-1

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

Arithmétique particulière du décibel

L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- **60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A)** et non 120 dB(A) !

Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.

- **60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)**

Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égal au plus élevé des deux (effet de masque).

Notons que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

Indicateurs L_{Aeq} et L_{50}

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté L_{Aeq} , qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

où $L_{Aeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t_1 et se termine à t_2 .

p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa).

$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A.

On peut également utiliser les indices statistiques, notés L_x , qui représentent les niveaux acoustiques atteints ou dépassés pendant x % du temps.

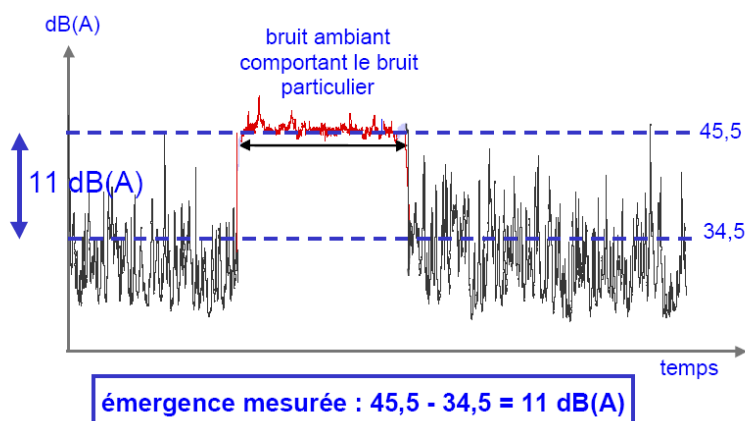
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur L_{50} (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des événements particuliers liés aux activités humaines. Il correspond en fait au bruit de fond dans l'environnement.

Notion d'émergence

L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 définit l'émergence de la manière suivante :

« L'émergence est définie par la différence entre les niveaux de pression acoustique pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).»

Le schéma ci-dessous illustre un exemple d'émergence mesurée :



3.2.2. COMMENTAIRES SUR LES INFRASONS

Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine.

Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique :

- Origines naturelles : les orages, les chutes d'eau, les événements naturels (tremblements de terre, tempêtes, ...), les obstacles au vent (arbres, falaises, ...).
- Origines techniques : la circulation (routière, ferroviaire ou aéronautique), le chauffage et la climatisation, l'activité industrielle en général, les obstacles au vent (bâtiments, pylônes, éoliennes,...).

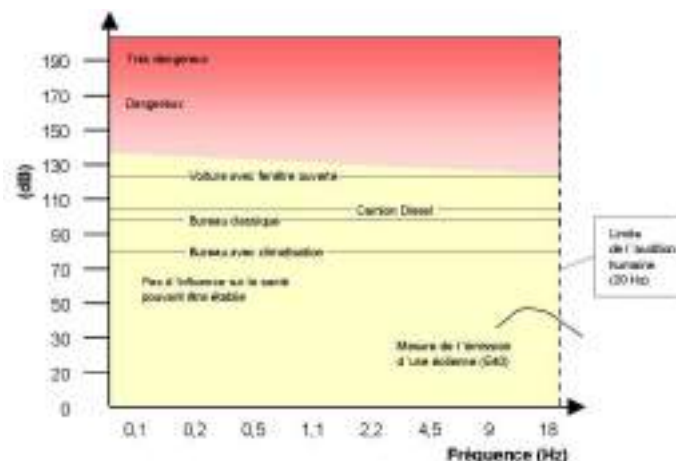
A notre connaissance, il n'existe pas de réglementation précise en France relative à cette exposition. En revanche, certains pays étrangers, notamment l'Allemagne, la Suède et la Norvège, définissent des valeurs limites en fonction d'une part, de la fréquence et d'autre part, de la durée d'exposition. Dans tous les cas de figures, le niveau d'émission le plus faible autorisé provient de la réglementation suédoise avec une valeur de 110 dB.

Les éoliennes génèrent des infrasons du fait principalement de leur exposition au vent et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles comparés à ceux de notre environnement habituel. On notera par ailleurs que l'émission des infrasons reste identique si l'éolienne est en fonctionnement ou à l'arrêt.

L'incidence sur la santé des infrasons est représentée dans la figure ci-après par un dégradé de couleur caractérisant la dangerosité de l'exposition aux infrasons.

Il est possible de définir ainsi :

- une zone où aucune dangerosité n'a pu être décelée,
- une zone pouvant être qualifiée de dangereuse,
- une zone pouvant être qualifiée de très dangereuse.



On ne peut donc pas attribuer à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité ou gêne des riverains.

3.2.3. COMMENTAIRES SUR LES EFFETS EXTRA-AUDITIFS DU BRUIT

Les effets extra-auditifs du bruit sont nombreux mais difficiles à attribuer de façon exclusive au bruit en raison de l'existence de nombreux facteurs différents.

Le rapport de l'Afsset (renommé à ce jour Anses – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), de mars 2008, intitulé « impacts sanitaires du bruit généré par le éoliennes », recense les différents effets extra-auditifs suivants.

Les perturbations du sommeil

Il est démontré que le bruit peut entraîner une perturbation du sommeil. Le sommeil est nécessaire pour la survie de l'individu et une forte réduction de sa durée entraîne des troubles parfois marqués, dont le principal est la réduction du niveau de vigilance, pouvant conduire à de la fatigue, à de mauvaises performances, et à des accidents.

Selon le rapport de l'Afsset, il a été montré que les bruits intermittents ayant une intensité maximale de 45 dB (A) et au-delà, peuvent augmenter la latence d'endormissement de quelques minutes à près de 20 minutes.

Un parc éolien, avec une distance réglementaire d'au moins 500 m, ne permettant pas d'atteindre des niveaux de 45 dB(A) à l'intérieur d'une habitation, il n'existe pas ou peu de risque de perturbation du sommeil dû au bruit des éoliennes.

Les troubles chroniques du sommeil

Les bruits de basses fréquences perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Ces effets n'existent que par l'audition et ne sont pas sensibles pour des sensations vibratoires.

Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

Les effets sur la sphère végétative

La sphère végétative comprend divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas dépendant de la volonté. Le bruit est susceptible d'avoir des effets sur certains systèmes de la sphère végétative :

- Le système cardiovasculaire : hypertension artérielle chez les personnes soumises à des niveaux de bruit élevés de façon chronique.
- Le système respiratoire : accélération du rythme respiratoire sous l'effet de la surprise.
- Le système digestif : troubles graves tels que l'ulcère gastrique en cas d'exposition chronique à des niveaux sonores élevés.

Les niveaux sonores d'un parc éolien perçus à plus de 500 m, ne sont pas considérés comme suffisamment élevés pour induire des effets sur la sphère végétative.

Les effets sur le système endocrinien et immunitaire

L'exposition au bruit est, selon certaines études, susceptible d'entraîner une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol sous l'effet d'un bruit élevé (hormone qui traduit le degré d'agression de l'organisme et qui joue un rôle essentiel dans la défense immunitaire de ce dernier).

Dans une étude réalisée autour de l'aéroport de Munich, il a été montré que les adultes et les enfants exposés au bruit des avions présentent une élévation du taux des hormones du stress associée à une augmentation de leur pression artérielle.

Les niveaux sonores d'un parc éolien ne sont pas du tout comparables aux niveaux de bruit émis par un aéroport.

Les effets sur la santé mentale

Le bruit est considéré comme étant la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif et joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

La sensibilité au bruit est très inégale dans la population, mais le sentiment de ne pouvoir « échapper » au bruit auquel on est sensible constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé.

Afin de synthétiser les différents effets extra-auditifs, le tableau ci-après, extrait d'un rapport publié en 2013 de l'institut national de santé publique du Québec, « Eoliennes et santé publique – synthèse des connaissances – mise à jour », présente les effets liés à l'exposition prolongée au bruit.

Ce même rapport précise, **qu'en ce qui concerne le niveau de bruit des éoliennes, à l'heure actuelle, aucune évidence scientifique ne suggère qu'il engendre des effets néfastes pour la santé des personnes vivant à proximité** (perte d'audition, effets cardiovasculaires, effets sur le système hormonal, etc.).

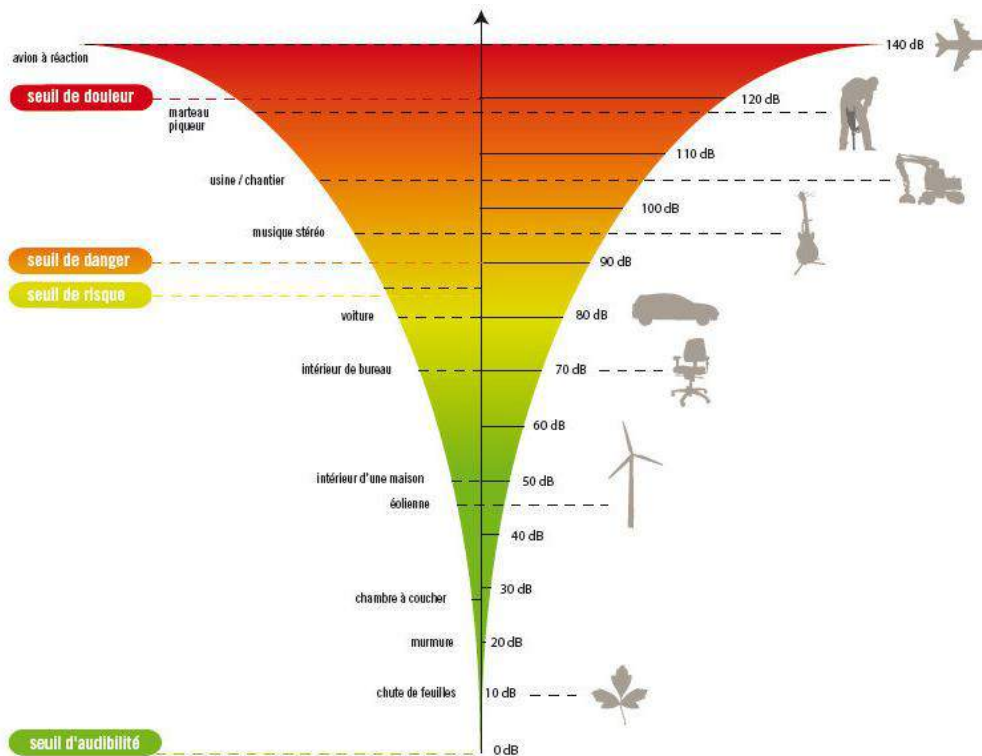
Effet	Classification de l'évidence	Observation des valeurs seuil		
		Mesure	Valeur (dB(A))	Intérieur/Extérieur
Détérioration auditive	Suffisante	L _{Aeq, 24 h}	70	Intérieur
Hypertension	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Cardiopathie ischémique	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Effets biochimiques	Limitée			
Effets immunologiques	Limitée			
Poids à la naissance	Limitée			
Effets congénitaux	Manquante			
Troubles psychiatriques	Limitée			
Nuisance	Suffisante	L _{dn}	42	Extérieur
Taux d'absentéisme	Limitée			
Bien-être psychosocial	Limitée			
Performance	Limitée			
Troubles du sommeil, changements dans :				
Tracé du sommeil	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	< 60	Extérieur
Éveil	Suffisante	SEL	55	Intérieur
Stades	Suffisante	SEL	35	Intérieur
Qualité subjective	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	40	Extérieur
Fréquence cardiaque	Suffisante	SEL	40	Intérieur
Niveaux hormonaux	Limitée			
Système immunitaire	Inadéquate			
Humeur du lendemain	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	< 60	Extérieur
Performance du lendemain	Limitée			

Source : Traduit de Passchier-Vermeer et Passchier, 2000²².

3.2.4. ECHELLE DE BRUIT

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-dessous permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit.

Ainsi, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ». Le niveau de 45 dB(A) indiqué sur le schéma ci-dessous correspond au bruit mesuré à une distance de moins de 500 m d'une éolienne (distance variable selon le type de machine et les conditions météorologiques) en fonctionnement nominal.



3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES

On retient généralement les trois phases de fonctionnement suivantes pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

- A des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s, les pales restent immobiles et l'éolienne ne produit pas. Le faible bruit perceptible est issu du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et les pales.
- A partir d'une vitesse d'environ 3 m/s, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente linéairement en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 à 15 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. On notera que la variation de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement.
- Au-delà de 10 à 15 m/s, l'éolienne entre en régime nominal avec une production constante. Le bruit est alors composé du bruit aérodynamique qui augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

L'émission sonore des éoliennes varie donc selon la vitesse du vent et la condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.

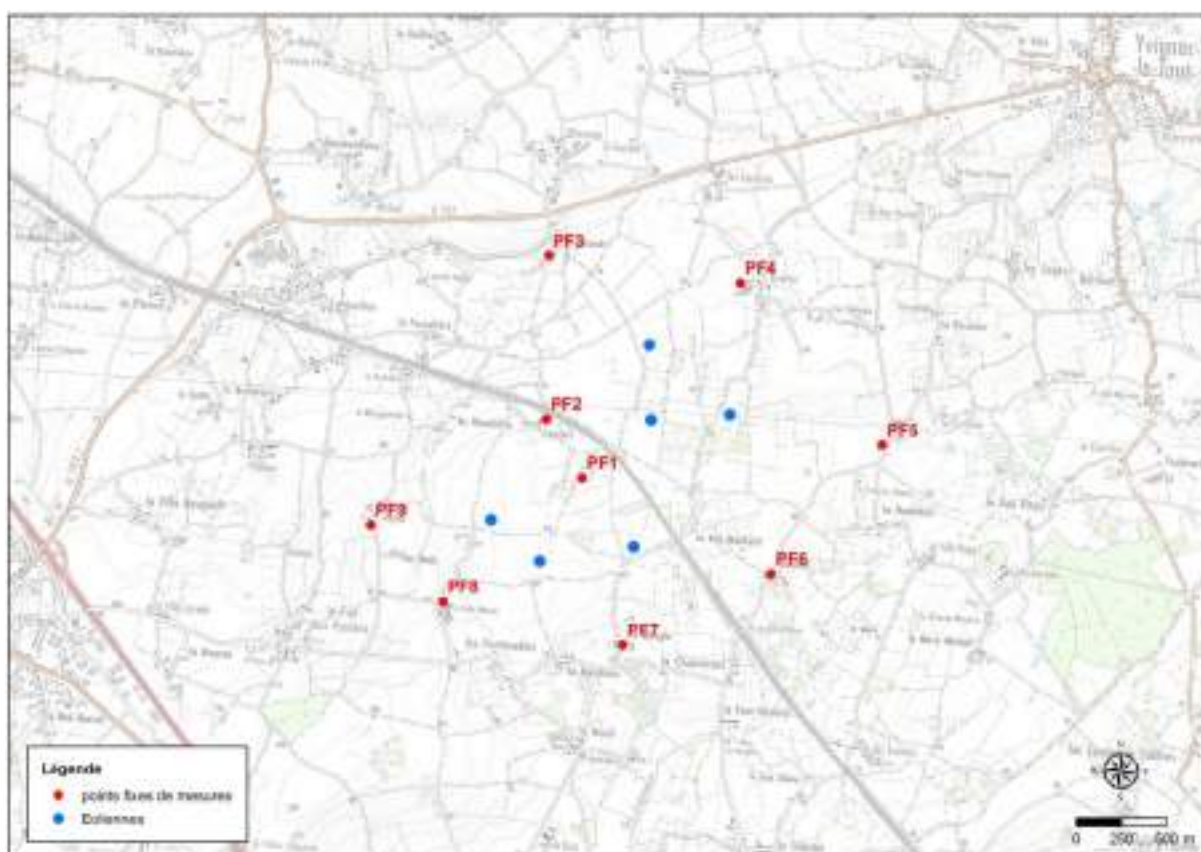
La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s à 10 m du sol et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

4. ETAT INITIAL

4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesure *in situ* a été réalisée sur une période de environ 3 semaines : du 7 au 30 juillet 2015. Cette campagne comporte **9 points fixes**, placés au droit des habitations les plus exposées au projet.

La carte ci-dessous localise les 9 points de mesures acoustiques.



Localisation des points de mesures acoustiques et du projet éolien

Il est précisé qu'un point fixe consiste en une acquisition successive de mesures élémentaires de durée une seconde pendant toute la période de mesurage.

La campagne de mesures a été effectuée conformément au projet de norme NF S 31-114. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type SOLO, FUSION et OPERA (classe I) de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

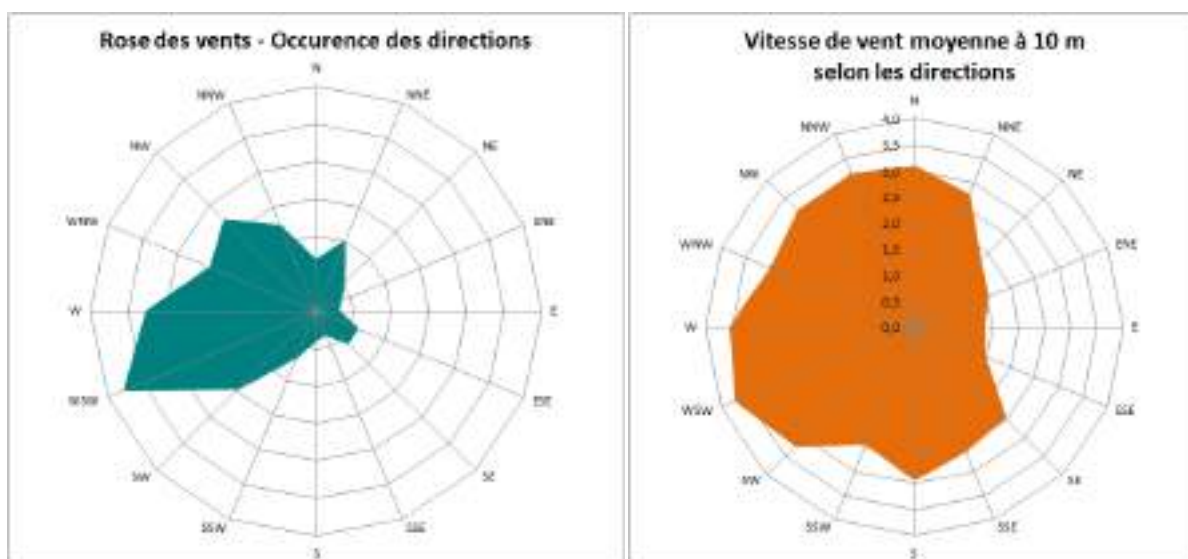
Les données météorologiques sont relevées à l'aide d'un mât météo de hauteur 10 m par rapport au sol, positionné à proximité du lieu d'implantation du projet au lieu-dit « Biterne ». Ces données sont relevées toutes les 10 minutes.



Photographie du mât de mesure météorologique de 10 m

Les conditions météorologiques étaient globalement les suivantes :

- La vitesse de vent maximale relevée est de 9,3 m/s le soir du 24 juillet 2015 à 10 m du sol ;
- Le vent provient principalement d'un quart ouest et plus particulièrement de la direction ouest-sud-ouest sur la période de mesures ;
- Quelques précipitations sont observées les 18, 19, 24, 26, 27 et 28 juillet 2015.



Roses des vents du 7 au 30 juillet 2015

4.2. PRESENTATION DES RESULTATS BRUTS

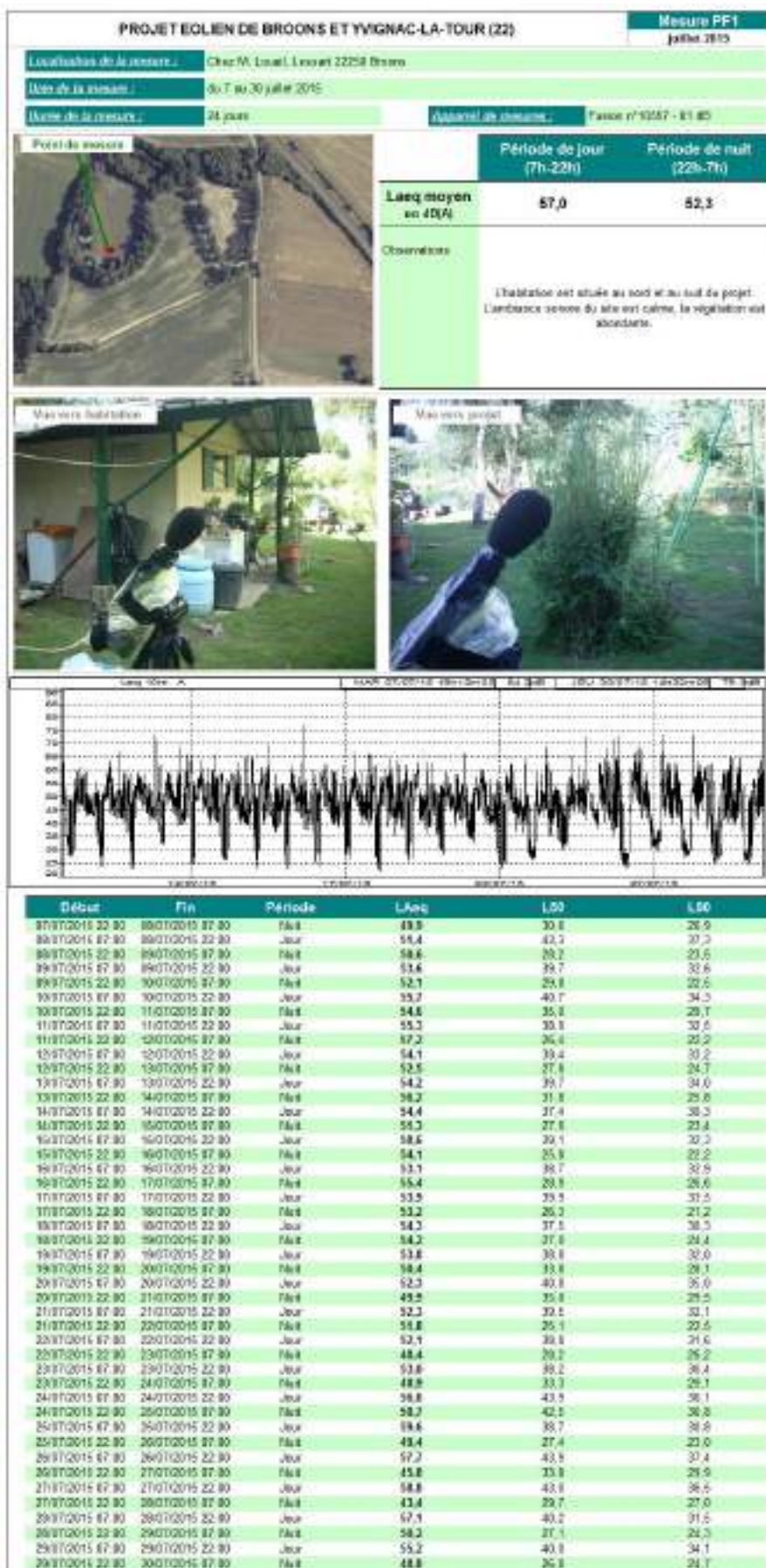
Une fiche de présentation des mesures est réalisée pour chacun des 9 points fixes. Cette fiche rassemble les informations suivantes :

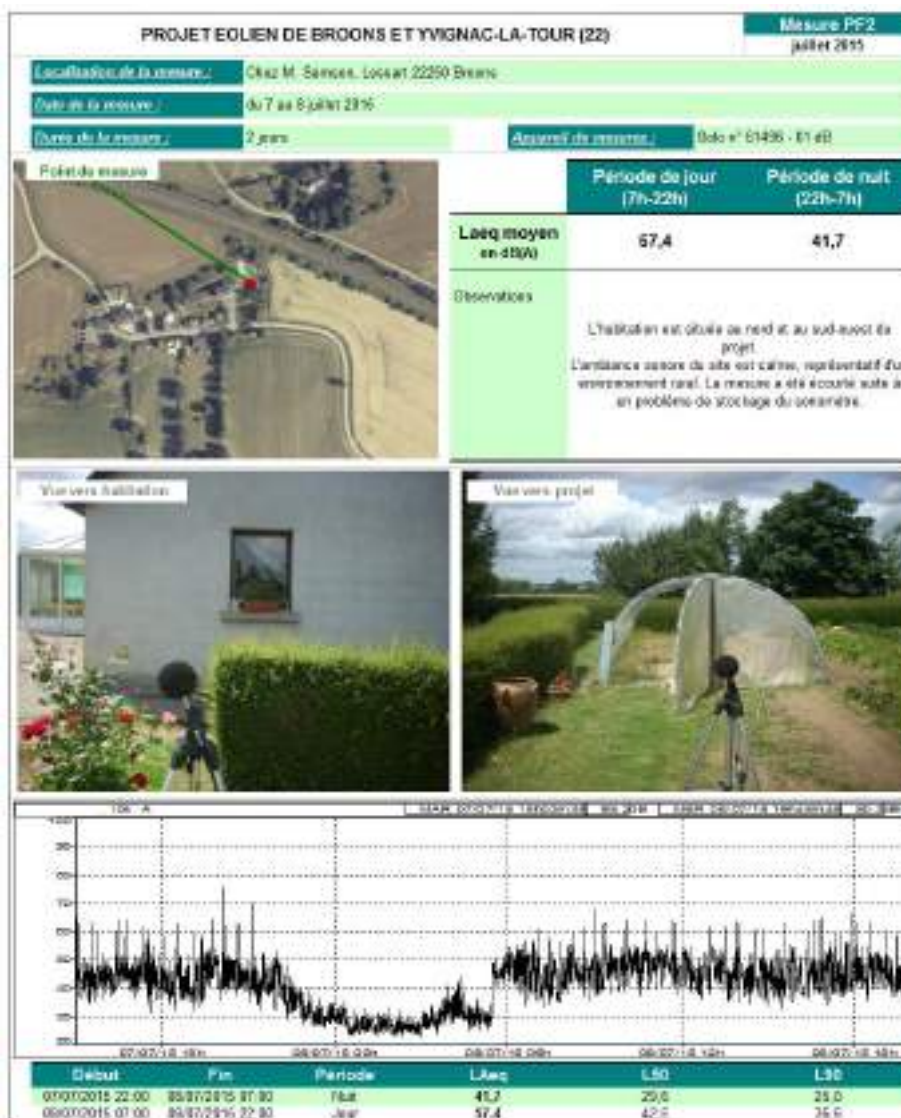
- Caractéristiques du site
- Photographies et repérage du point de mesure
- Evolution temporelle du niveau de bruit
- niveaux L_{Aeq} , L_{90} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit, ainsi que le L_{Aeq} moyen sur ces périodes réglementaires.

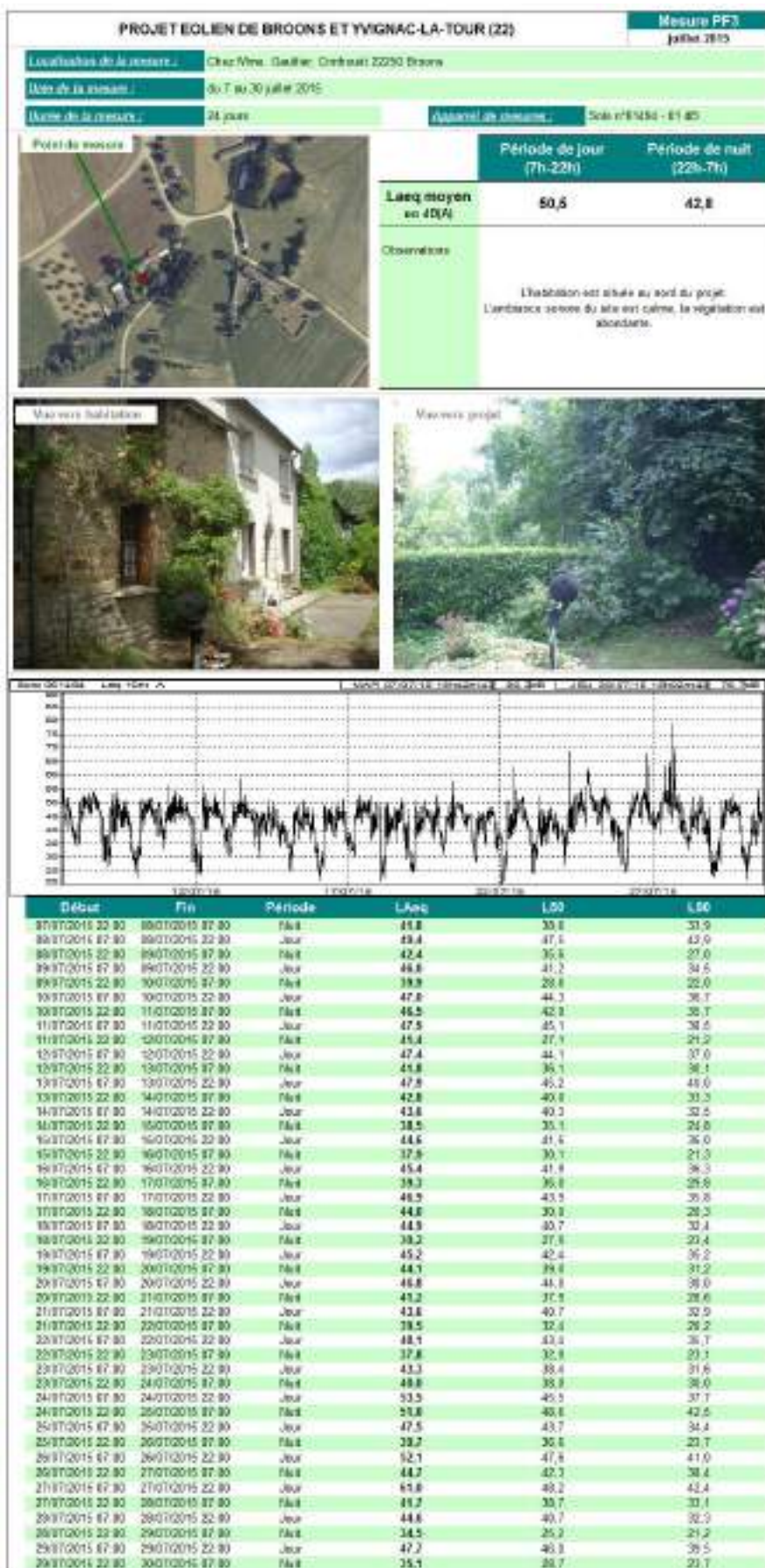
Remarque :

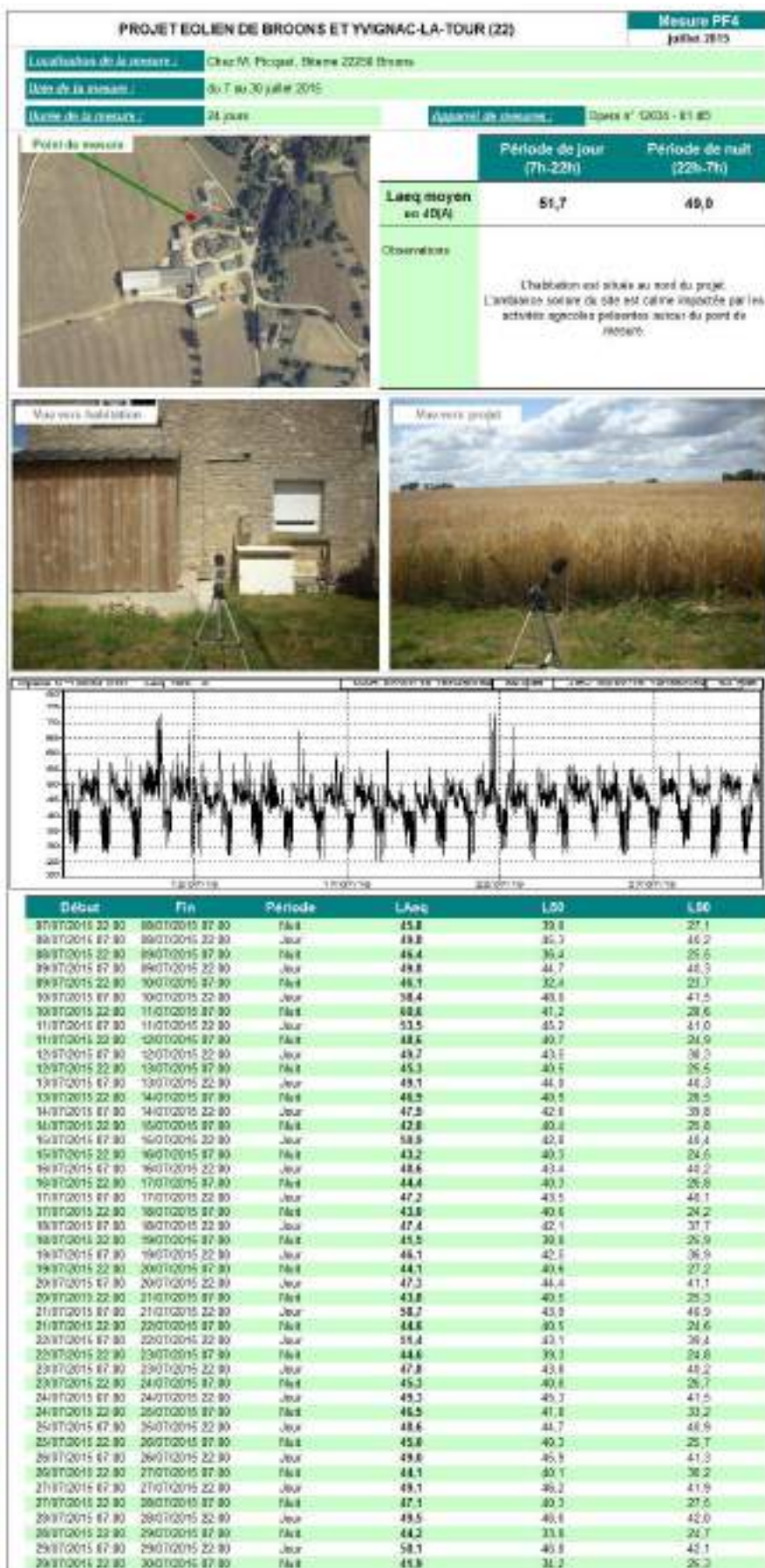
Si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux L_{50} (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50% du temps), la plupart de ces évènements particuliers sont évacués automatiquement.

Un problème technique sur le sonomètre placé au lieu-dit « Lessart » est survenu. La durée de mesure s'étend sur 2 jours.

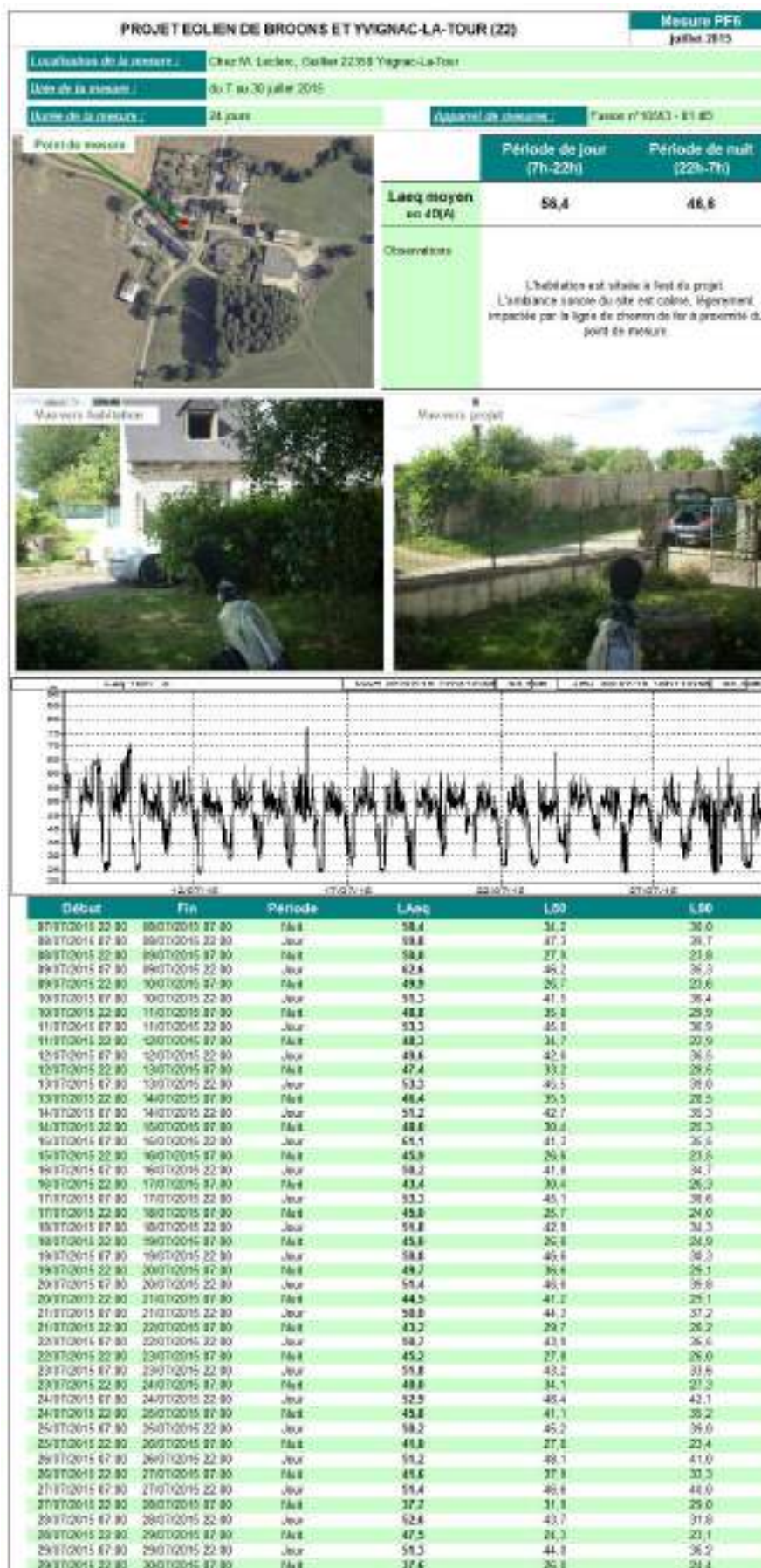


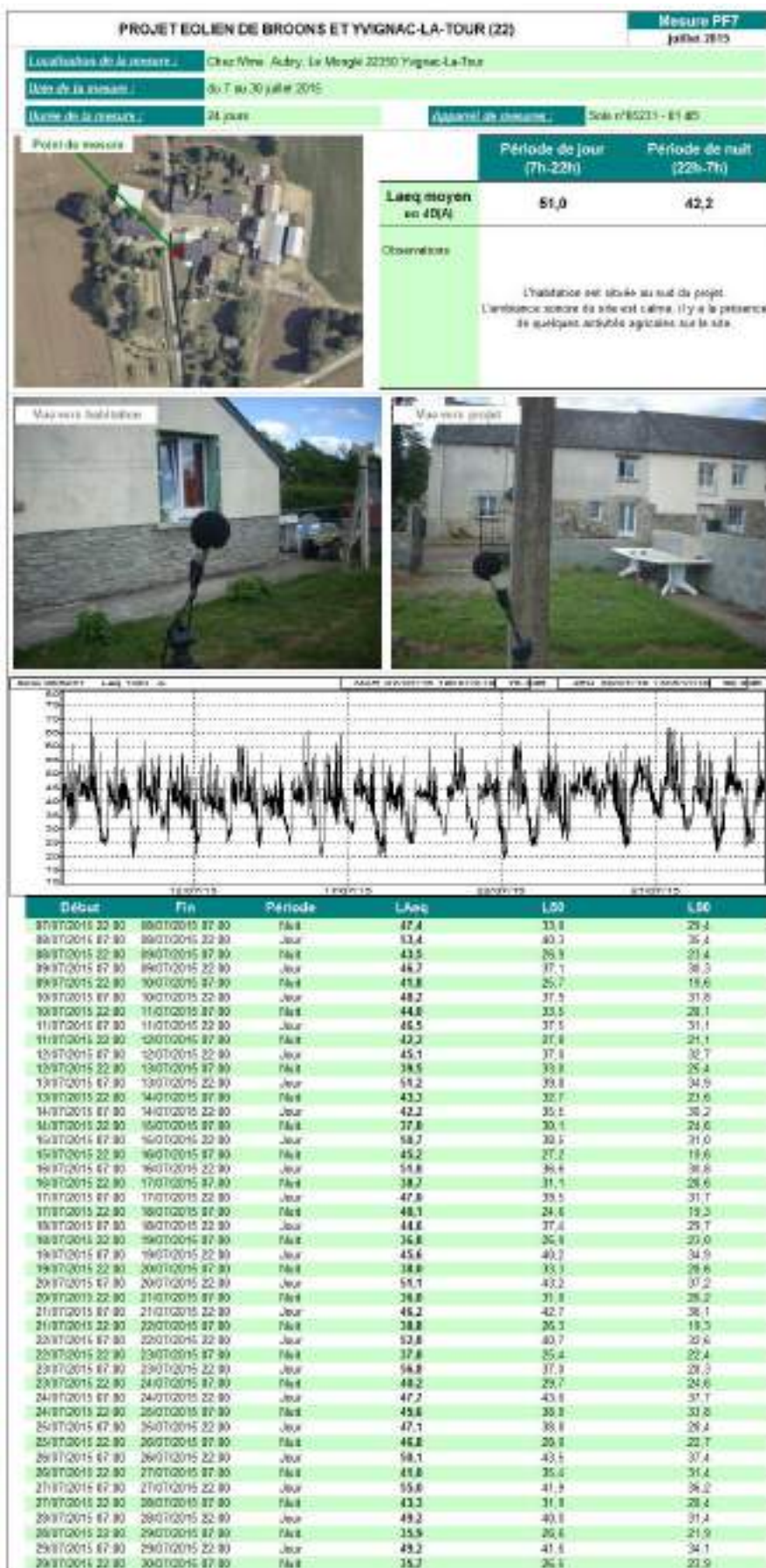


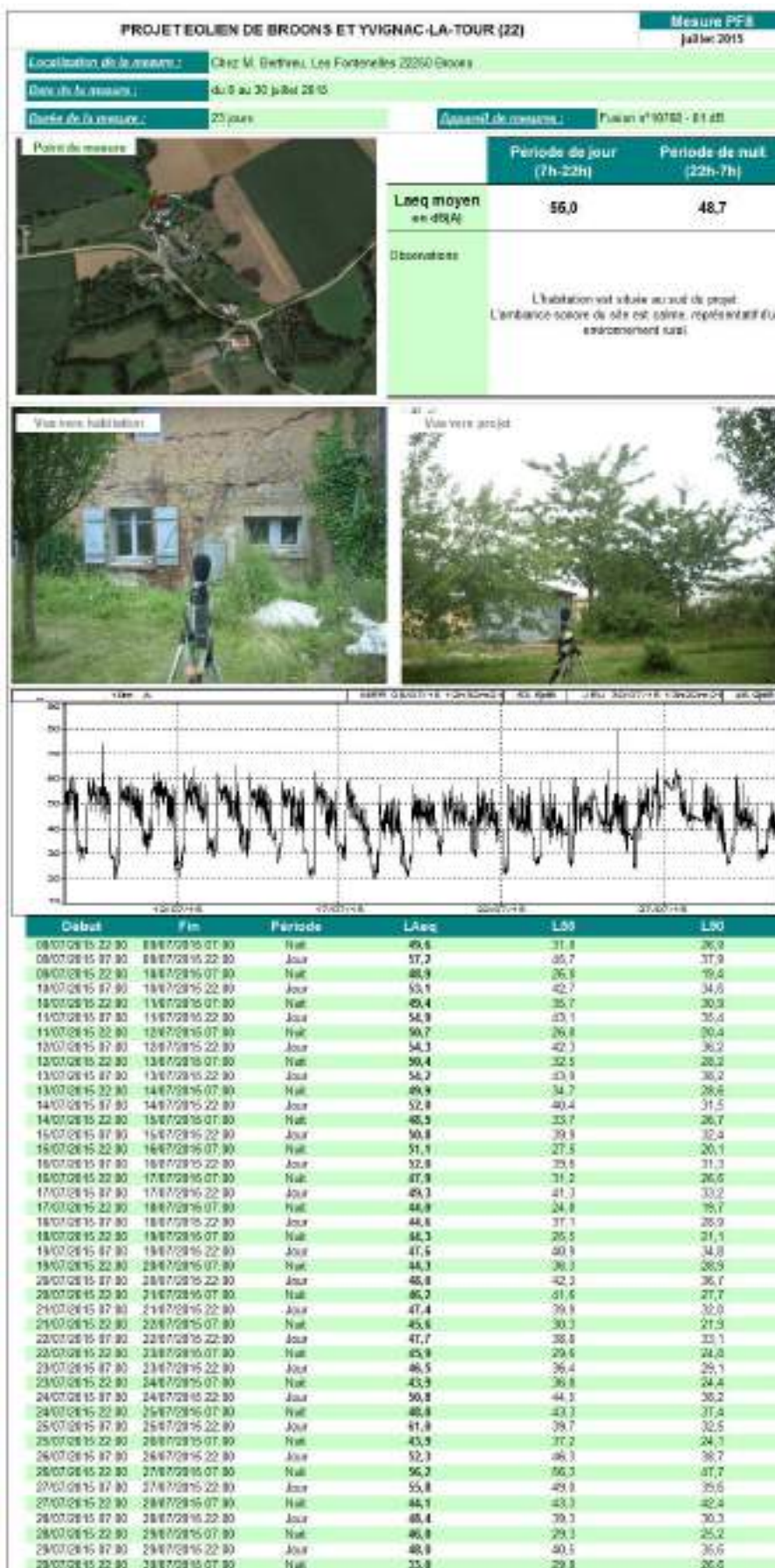


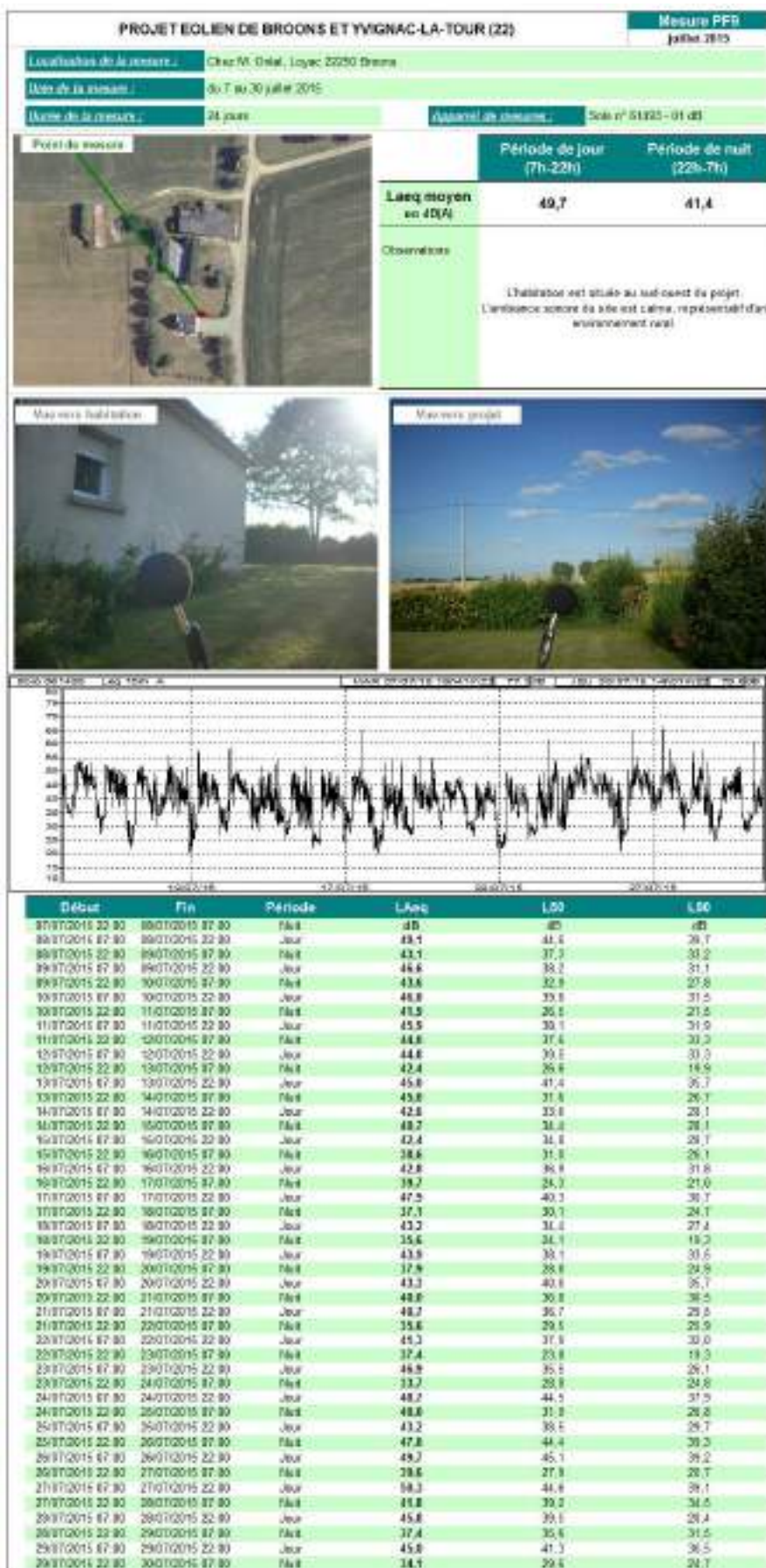












4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT

4.3.1. METHODOLOGIE GENERALE

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et des données de vent issues du mât de mesures situé sur le site :

- **Les niveaux de bruit résiduel :**

Les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de l'**indicateur L_{50}** qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels.

Ils sont calculés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis calculés sur un pas de 10 minutes.

Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol, et le cas échéant, selon la direction du vent) et par **classe homogène** (période de jour 7h-22h et de nuit 22h-6h). La période 6h-7h correspondant au chorus matinal et d'ordinaire plus bruyante n'est pas représentatif de la période de nuit. Cette période n'est donc pas prise en compte dans la suite de ce rapport.

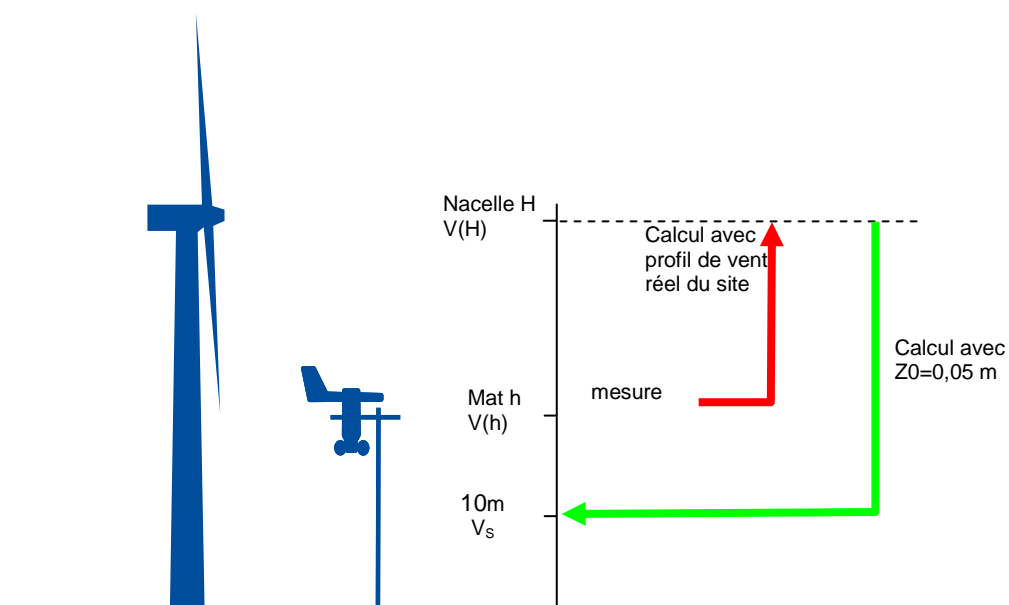
- **Les vitesses du vent :**

Les données de vent sont issues de l'anémomètre du mât de mesures situé à la hauteur de 10 m. Ces relevés de la vitesse en m/s et de la direction du vent sont moyennés par pas de 10 minutes.

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à $Z_0=0,05$ m), la vitesse du vent mesurée à hauteur de l'anémomètre est estimée à hauteur du moyeu en considérant une rugosité du sol Z de 0,2 correspondant à un environnement rural composé de terres agricoles, puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard $Z_0 = 0,05$.

Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de **vitesse standardisée à 10 m du sol**, notée **V_s** dans la suite du rapport.

L'analyse porte par ailleurs sur l'ensemble des directions de vent car les niveaux résiduels varient essentiellement en fonction de la vitesse du vent et peu en fonction de la direction du vent.



Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

H : hauteur de la nacelle (m),
H_{ref} : hauteur de référence (10m),
h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h.

Afin de s'assurer de conditions météorologiques analogues en termes de conditions de vent pour l'estimation des niveaux sonores ambiants et résiduels, l'analyse de l'émergence s'appuie sur le calcul de l'indicateur de bruit. Ce calcul de l'indicateur de bruit se base sur les deux étapes suivantes :

- **Calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne**

Les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore » sont calculés pour chaque classe de vitesse de vent.

- **Interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières**

Les niveaux sonores sont déterminés pour chaque vitesse de vent entière à partir de l'interpolation linéaire entre les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore ».

Les analyses « **bruit – vent** » permettent de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par intervalle de vitesse de vent à 10 m (selon le projet de norme NF S 31-114).

Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s, les niveaux L_{50} peuvent être estimés pour chacun des points de mesures.

Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L_{50} / V_s) par classe de vent et par classe homogène.

4.3.2. RESULTATS

L'analyse « bruit-vent » réalisée selon la méthodologie précédemment détaillée, permet de déterminer les niveaux de bruit résiduel pour les périodes de jour (7h-22h) et de nuit (22h-6h). La période comprise entre 6h et 7h a été séparée de la période de nuit car elle correspond au « chorus matinal », c'est-à-dire au réveil de la nature. En effet, cette période est globalement plus bruyante que le reste de la nuit et donc peu représentative de la période nocturne.

Les niveaux résiduels mesurés de nuit comme de jour montrent une bonne corrélation avec la vitesse du vent. Le calcul des médianes est possible jusqu'à la vitesse de 6 m/s en période de nuit et 8 m/s en période de jour. Au-delà le nombre d'échantillons est insuffisant.

Les bonnes corrélations entre les niveaux sonores et la vitesse de vent permettent de définir une droite de régression linéaire des médianes recentrées afin d'extrapoler les niveaux sonores pour les vitesses de vent non définies.

En période de nuit et pour certains points, cette méthode entraîne des niveaux sonores de nuit supérieurs à ceux mesurés de jour. Ainsi pour ces points, les niveaux résiduels sont « plafonnés » à partir des valeurs mesurées de jour.

Les résultats des niveaux du bruit résiduel sont présentés dans les tableaux suivants.

Niveaux résiduels JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
PF2	–	–	41,0	43,0	42,6	–	–	–
PF3	40,8	43,5	46,0	48,0	49,8	52,7	53,9	57,1
PF4	43,6	44,2	44,4	45,1	45,6	47,5	49,0	48,2
PF5	30,5	32,6	35,2	38,1	40,8	43,4	46,2	48,6
PF6	42,7	43,5	45,1	46,1	48,2	49,1	50,5	51,8
PF7	38,0	38,7	40,7	41,8	43,1	44,0	47,3	46,8
PF8	39,7	41,2	42,3	43,9	44,9	47,4	48,3	49,8
PF9	36,4	38,8	41,6	44,0	45,8	48,1	52,6	53,0

Valeurs extrapolées à partir de la régression linéaire des médianes recentrées

Tableau des niveaux sonores résiduels en période de jour

Niveaux résiduels NUIT (22h-5h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
PF2	27,4	31,9	–	–	–	–	–	–
PF3	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1
PF4	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
PF5	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
PF6	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8
PF7	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
PF8	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
PF9	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0

Valeurs extrapolées à partir de la régression linéaire des médianes recentrées

Valeurs plafonnées par rapport aux niveaux mesurés en période de jour (régression trop importante)

Tableau des niveaux sonores résiduels en période de nuit

Les niveaux résiduels sont compris environ entre 27 et 57 dB(A) en période de nuit (22h-5h) et environ entre 30 et 57 dB(A) en période de jour (7h-22h) selon les vitesses de vent.

Dans la suite du rapport, les niveaux sonores résiduels du point fixe 2 pourront être extrapolés à partir des mesures réalisées au point fixe 1 compte tenu de leur proximité et de leur environnement similaire.

Ce sont ces valeurs du bruit résiduel, caractéristiques des différentes ambiances sonores du site, qui servent de base dans le calcul prévisionnel des émergences globales au droit des habitations riveraines au projet éolien.

Les différentes analyses « bruit-vent » réalisées pour chaque point de mesure sont présentées en annexe pour les périodes de jour (7h-22h), de nuit (22h-6h).

5. ANALYSE PREVISIONNELLE

L'analyse prévisionnelle se décompose en deux phases qui consistent tout d'abord à déterminer l'impact acoustique du projet, puis à estimer les émergences futures :

- **L'étude de l'impact acoustique du projet éolien** dans son environnement consiste à analyser la propagation du bruit autour des éoliennes jusqu'aux riverains les plus proches en y calculant la contribution sonore du projet.
- **L'analyse des émergences futures liées au projet**, estimées à partir de la contribution sonore du projet et des mesures in situ, permet de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou, le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour y parvenir.

5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET

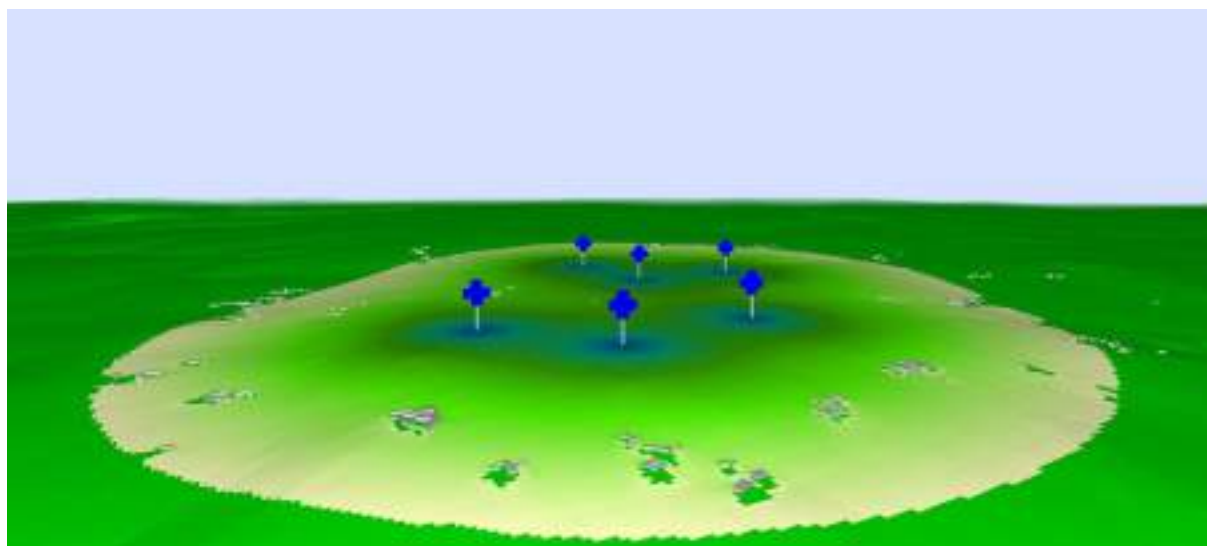
5.1.1. PRESENTATION DU MODELE DE CALCUL

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la **modélisation du site en trois dimensions** à l'aide du logiciel CADNAA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613 qui prend en compte les conditions météorologiques (hypothèse prise : 100% d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.

La figure suivante illustre la modélisation du site en 3D à partir du logiciel CadnaA.



Aperçu de la modélisation 3D du site (image 3D CadnaA)

5.1.2. CONFIGURATION ETUDIEE

La configuration du projet éolien étudiée est composée de six machines de type Enercon E92 – 2,3 MW avec des hauteurs de mât de :

- 103,90 mètres pour les éoliennes E1, E2, E3 et E6 ;
- 98,38 mètres pour les éoliennes E4 et E5.

L'implantation étudiée est définie par les coordonnées suivantes :

	Lambert 93	
	X	Y
E1	314283,961	6816373,058
E2	314316,617	6815971,526
E3	314746,861	6815959,242
E4	313469,654	6815438,791
E5	313723,786	6815133,182
E6	314215,975	6815225,574

Tableau des coordonnées d'implantation du projet de Broons et Yvignac-la-Tour

5.1.3. HYPOTHESES D'EMISSIONS

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties (données constructeur ENERCON) établies à partir des spectres mesurés. Le détail de ces données est présenté en annexe.

Les spectres de puissances acoustiques pris comme hypothèse de base dans les calculs de propagation sont présentés dans les tableaux ci-après :

ENERCON - E92 (2,3 MW) mode 0s - Mât 98 m

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	81,2	87,2	87,7	89,9	89,7	83,4	71,0	70,3	95,3
4 m/s	83,5	89,5	90,0	92,2	92,0	85,7	73,3	72,6	97,6
5 m/s	85,8	91,8	92,3	94,5	94,3	88,0	75,6	74,9	99,9
6 m/s	86,6	92,2	93,6	97,3	97,5	90,6	77,4	77,1	102,2
7 m/s	86,4	93,7	95,0	98,5	98,6	92,3	79,4	75,3	103,4
8 m/s	86,9	94,4	95,8	99,4	99,7	93,4	80,6	74,7	104,4
9 m/s	88,3	96,3	95,9	99,0	100,4	95,5	83,2	75,1	105,0
10 m/s	88,3	96,3	95,9	99,0	100,4	95,5	83,2	75,1	105,0

ENERCON - E92 (2,3 MW) mode 0s - Mât 104 m

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	81,5	87,5	88,0	90,2	90,0	83,7	71,3	70,6	95,6
4 m/s	83,7	89,7	90,2	92,4	92,2	85,9	73,5	72,8	97,8
5 m/s	85,9	91,9	92,4	94,6	94,4	88,1	75,7	75,0	100,0
6 m/s	86,6	92,2	93,6	97,3	97,5	90,6	77,4	77,1	102,2
7 m/s	86,5	93,8	95,1	98,6	98,7	92,4	79,5	75,4	103,5
8 m/s	86,9	94,4	95,8	99,4	99,7	93,4	80,6	74,7	104,4
9 m/s	88,3	96,3	95,9	99,0	100,4	95,5	83,2	75,1	105,0
10 m/s	88,3	96,3	95,9	99,0	100,4	95,5	83,2	75,1	105,0

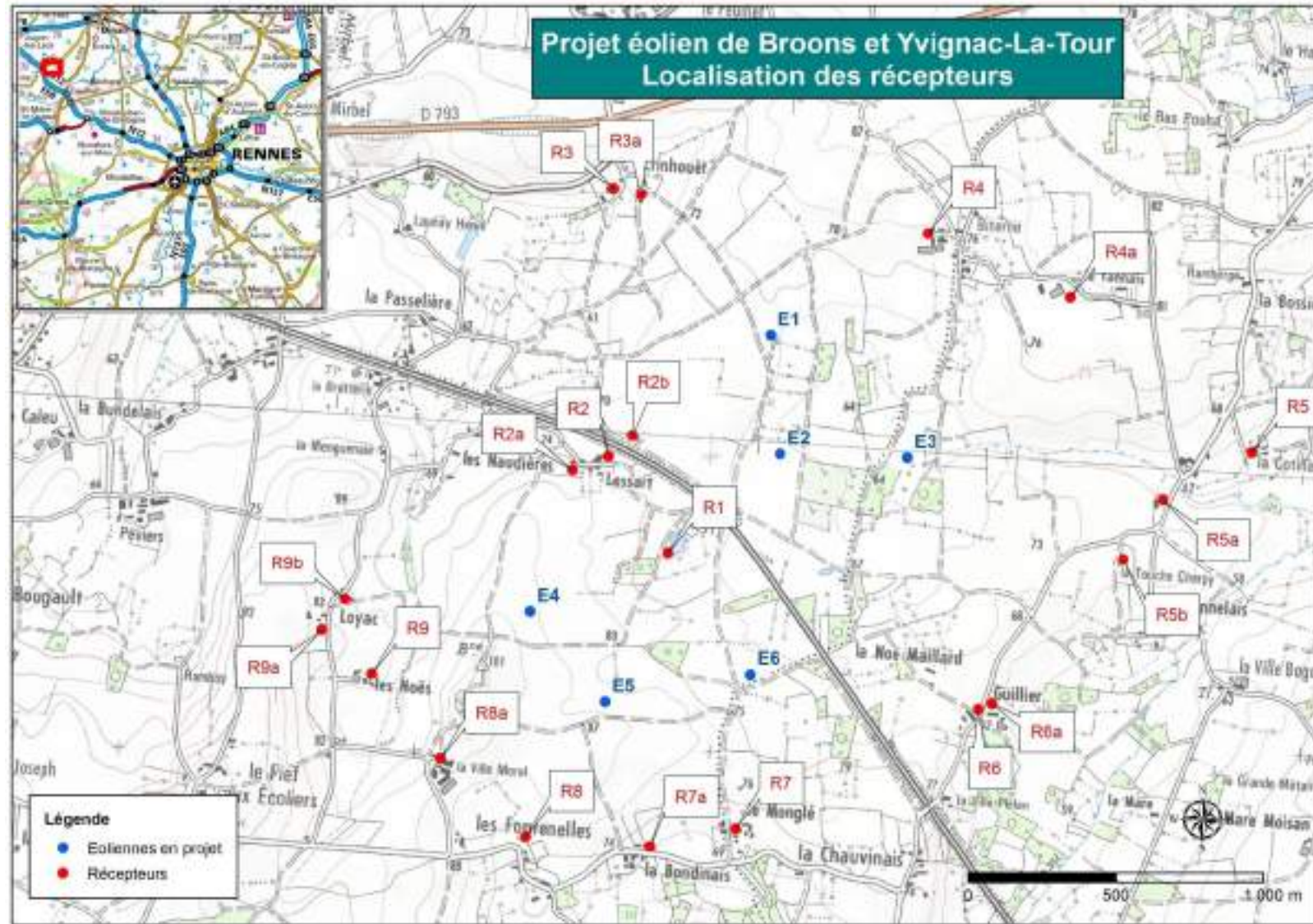
Hypothèses d'émissions en mode normal

5.1.4. RESULTATS DES CALCULS

Les simulations informatiques en trois dimensions permettent de déterminer la contribution sonore de l'ensemble du projet éolien selon les vitesses de fonctionnement, au droit de récepteurs positionnés à proximité des habitations riveraines au projet (à hauteur de 2,0 m du sol).

La carte ci-dessous localise la position des récepteurs, c'est-à-dire des points auxquels sont calculées la propagation du bruit émis par les éoliennes et l'émergence qui en résulte.

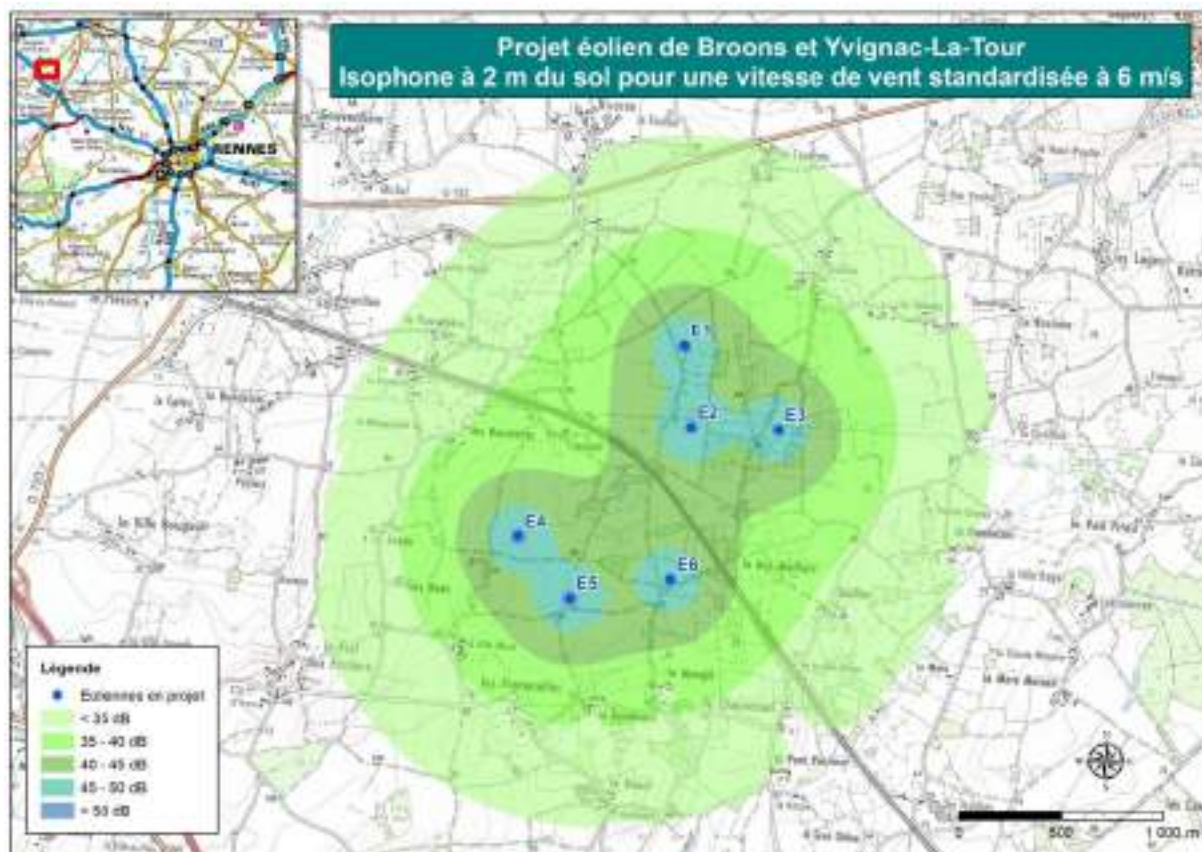
Les récepteurs sont positionnés de manière à quadriller les habitations les plus exposées au projet éolien. Ainsi, si la réglementation est respectée en ces points, elle le sera au droit de toute zone à émergence réglementée à proximité.



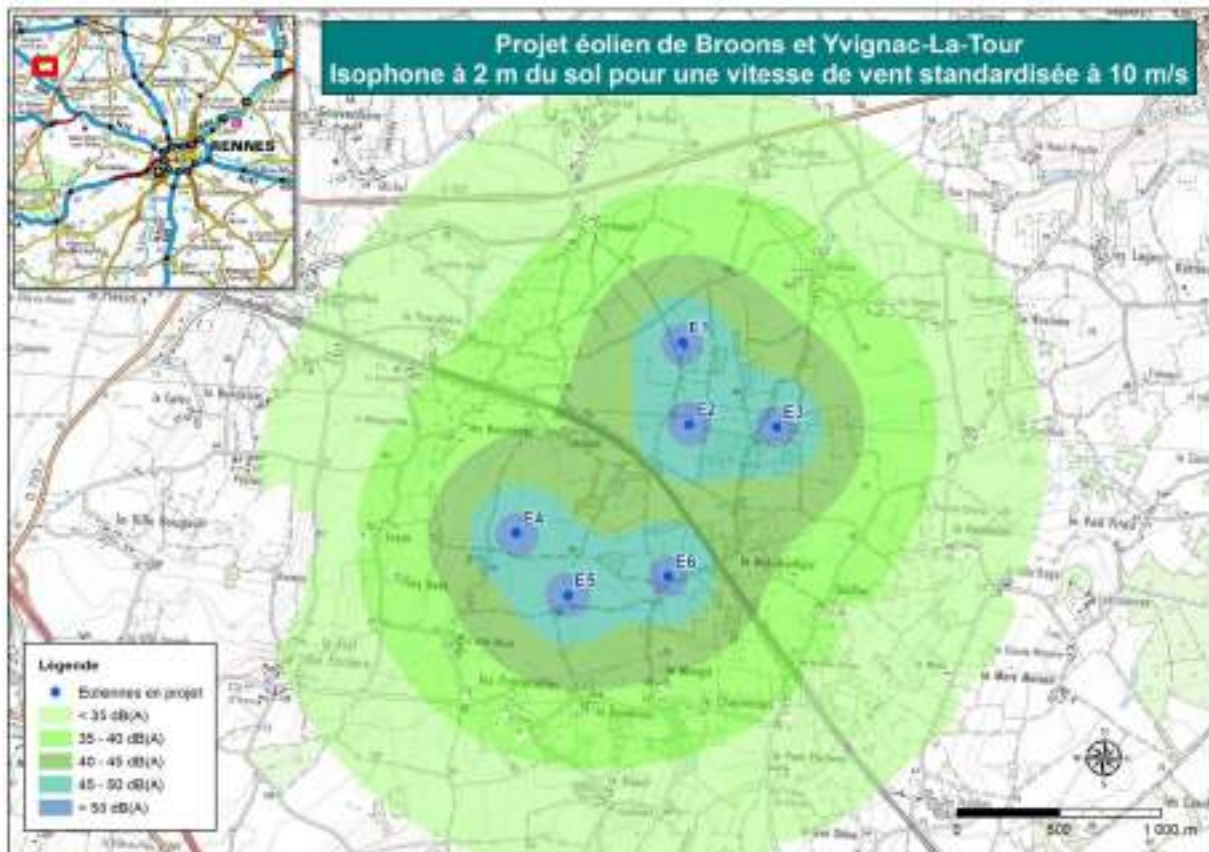
Localisation des récepteurs de calculs et de l'implantation du projet envisagée

Les calculs prévisionnels font apparaître des niveaux sonores variables selon la vitesse du vent, le plus élevé atteignant environ 43,7 dB(A) au droit d'une habitation située à Lessart (R1), pour une vitesse de vent de 10 m/s (vent de référence à 10 m du sol).

Des cartes d'isophones à 2 m du sol sont présentées ci-après pour des vitesses de vent de 6 et 10 m/s à 10 m du sol.



Carte d'isophones pour une vitesse de vent de 6 m/s à 10 m du sol



Carte d'isophones pour une vitesse de vent de 10 m/s à 10 m du sol

5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES

Méthodologie

L'émergence globale à l'extérieur des habitations est calculée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et du résultat des calculs prévisionnels au droit des habitations.

Ainsi l'émergence globale est calculée à partir du bruit résiduel L_{50} observé lors des mesures (selon analyses L_{50} / vitesse du vent) et de la contribution des éoliennes (selon hypothèses d'émissions). Les émergences sont calculées pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s à 10 m du sol.

Les seuils réglementaires admissibles pour l'émergence globale sont rappelés ici :

- Période de jour (7h-22h) : émergence de 5 dB(A)
- Période de nuit (22h-7h) : émergence de 3 dB(A)

Résultats

L'analyse des émergences globales montre que les seuils réglementaires sont respectés **en période de jour**, au droit de tous les récepteurs de calculs, quelles que soient les conditions de vent.

En période de nuit, des risques de dépassement des seuils réglementaires sont estimés au droit de Lessart (R1, R2, R21 et R22), de Biterne (R4) et du Monglé (R7 et R71).

L'émergence maximale, pour un niveau ambiant supérieur à 35 dB(A), est calculée en période de nuit, au droit du récepteur R1, pour une vitesse de vent standardisée de 4 m/s ; elle s'élève à 6,4 dB(A).


Le détail des calculs des émergences est donné dans les tableaux ci-après, pour la période de jour puis celle de nuit.

EMERGENCES GLOBALES - ENERCON E92 - 2,3 MW - mâts de 103,90 m et 98,38 m

Période de JOUR (7h-22h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Lessart	R1	Bruit résiduel	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	34,3	36,5	38,7	41,0	42,2	43,1	43,7	43,7
		Bruit ambiant	40,2	41,1	42,7	44,7	46,1	48,1	49,9	49,9
		EMERGENCE	1,3	1,8	2,2	2,4	2,3	1,7	1,2	1,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lessart	R2	Bruit résiduel	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	32,1	34,3	36,6	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	39,7	40,5	41,9	43,9	45,3	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	0,8	1,2	1,5	1,6	1,5	1,0	0,8	0,8
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	31,8	34,1	36,4	38,6	39,7	40,7	41,3	41,3
		Bruit ambiant	39,7	40,4	41,9	43,8	45,2	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	0,8	1,2	1,4	1,6	1,4	1,0	0,7	0,7
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22	Bruit résiduel	38,9	39,3	40,4	42,3	43,8	46,4	48,6	48,6	
	Bruit éoliennes	32,5	34,8	37,0	39,2	40,4	41,2	41,9	41,9	
	Bruit ambiant	39,8	40,6	42,1	44,0	45,4	47,6	49,5	49,5	
	EMERGENCE	0,9	1,3	1,6	1,8	1,6	1,2	0,8	0,8	
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Crinhouët	R3	Bruit résiduel	40,8	43,5	46,0	48,0	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	28,6	30,8	33,0	35,1	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	41,0	43,7	46,2	48,2	50,0	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R31	Bruit résiduel	40,8	43,5	46,0	48,0	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	30,2	32,4	34,6	37,0	38,2	39,1	39,6	39,6
		Bruit ambiant	41,1	43,8	46,3	48,3	50,1	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biterne	R4	Bruit résiduel	43,6	44,2	44,4	45,1	45,6	47,5	49,0	48,2
		Bruit éoliennes	29,2	31,4	33,6	35,8	37,0	37,9	38,5	38,5
		Bruit ambiant	43,8	44,4	44,7	45,6	46,2	47,9	49,4	48,6
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R41	Bruit résiduel	43,6	44,2	44,4	45,1	45,6	47,5	49,0	48,2
		Bruit éoliennes	28,4	30,6	32,8	34,9	36,0	36,8	37,4	37,4
		Bruit ambiant	43,7	44,4	44,7	45,5	46,1	47,8	49,3	48,5
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Cotinais	R5	Bruit résiduel	30,5	32,6	35,2	38,1	40,8	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	24,0	26,2	28,4	30,4	31,5	32,3	32,9	32,9
		Bruit ambiant	31,4	33,5	36,1	38,8	41,3	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medrel	R51	Bruit résiduel	30,5	32,6	35,2	38,1	40,8	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,7	26,0	28,2	30,2	31,3	32,1	32,7	32,7
		Bruit ambiant	31,3	33,5	36,0	38,7	41,3	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R52	Bruit résiduel	30,5	32,6	35,2	38,1	40,8	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,4	25,6	27,9	29,8	30,8	31,6	32,3	32,3
		Bruit ambiant	31,3	33,4	36,0	38,7	41,2	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	0,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guillier	R6	Bruit résiduel	42,7	43,5	45,1	46,1	48,2	49,1	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	28,7	30,9	33,1	35,3	36,5	37,4	37,9	37,9
		Bruit ambiant	42,9	43,8	45,4	46,5	48,4	49,3	50,8	52,0
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R61	Bruit résiduel	42,7	43,5	45,1	46,1	48,2	49,1	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	27,7	29,9	32,1	34,3	35,4	36,3	36,9	36,9
		Bruit ambiant	42,8	43,7	45,3	46,4	48,4	49,3	50,7	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Le Monglé	R7	Bruit résiduel	38,0	38,7	40,7	41,8	43,1	44,0	47,3	46,8
		Bruit éoliennes	32,0	34,2	36,5	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	39,0	40,0	42,1	43,6	44,7	45,7	48,3	47,9
		EMERGENCE	1,0	1,3	1,4	1,7	1,7	1,7	1,0	1,1
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R71	Bruit résiduel	38,0	38,7	40,7	41,8	43,1	44,0	47,3	46,8
		Bruit éoliennes	32,0	34,2	36,5	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	39,0	40,0	42,1	43,6	44,7	45,7	48,3	47,9
EMERGENCE		1,0	1,3	1,4	1,7	1,7	1,7	1,0	1,1	
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Les fontenelles	R8	Bruit résiduel	39,7	41,2	42,3	43,9	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	30,7	33,0	35,2	37,5	38,6	39,5	40,2	40,2
		Bruit ambiant	40,2	41,8	43,1	44,8	45,8	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,7	0,6	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ville Morel	R81	Bruit résiduel	39,7	41,2	42,3	43,9	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	31,0	33,3	35,6	38,0	39,1	40,0	40,6	40,6
		Bruit ambiant	40,2	41,8	43,1	44,9	45,9	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	0,7	0,7	0,5
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Loyac, Les Noës	R91	Bruit résiduel	36,4	38,8	41,6	44,0	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,8	31,1	33,4	35,7	36,8	37,7	38,3	38,3
		Bruit ambiant	37,1	39,5	42,2	44,6	46,4	48,5	52,7	53,1
		EMERGENCE	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R9	Bruit résiduel	36,4	38,8	41,6	44,0	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,4	30,7	33,0	35,2	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	37,0	39,4	42,1	44,5	46,3	48,4	52,7	53,1
		EMERGENCE	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R92	Bruit résiduel	36,4	38,8	41,6	44,0	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	26,3	28,6	30,9	33,3	34,4	35,3	35,8	35,8
		Bruit ambiant	36,8	39,2	41,9	44,4	46,1	48,3	52,7	53,1
		EMERGENCE	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires

 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas


Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - ENERCON E92 - 2,3 MW - mâts de 103,90 m et 98,38 m

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Lessart	R1	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	34,3	36,5	38,7	41,0	42,2	43,1	43,7	43,7
		Bruit ambiant	35,5	37,6	40,2	43,7	45,6	48,1	49,9	49,9
		EMERGENCE	6,0	6,4	5,5	3,4	2,6	1,7	1,2	1,2
		Diminution nécessaire	0,7	3,8	3,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Lessart	R2	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	32,1	34,3	36,6	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	34,0	36,1	38,8	42,6	44,7	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	4,5	4,9	4,0	2,3	1,8	1,0	0,8	0,8
		Diminution nécessaire	0,0	1,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	31,8	34,1	36,4	38,6	39,7	40,7	41,3	41,3
		Bruit ambiant	33,8	35,9	38,6	42,6	44,6	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	4,3	4,7	3,9	2,2	1,7	1,0	0,7	0,7
		Diminution nécessaire	0,0	1,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6	
	Bruit éoliennes	32,5	34,8	37,0	39,2	40,4	41,2	41,9	41,9	
	Bruit ambiant	34,3	36,3	39,0	42,8	44,9	47,6	49,5	49,5	
	EMERGENCE	4,8	5,2	4,3	2,5	1,9	1,2	0,8	0,8	
	Diminution nécessaire	0,0	2,1	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Crinhouët	R3	Bruit résiduel	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	28,6	30,8	33,0	35,1	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	38,0	41,8	44,8	48,7	50,0	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R31	Bruit résiduel	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	30,2	32,4	34,6	37,0	38,2	39,1	39,6	39,6
		Bruit ambiant	38,2	42,0	44,9	48,8	50,1	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biterne	R4	Bruit résiduel	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
		Bruit éoliennes	29,2	31,4	33,6	35,8	37,0	37,9	38,5	38,5
		Bruit ambiant	31,4	33,5	36,3	39,4	41,6	44,1	46,9	48,6
		EMERGENCE	4,0	4,2	3,3	2,5	1,9	1,2	0,7	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R41	Bruit résiduel	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
		Bruit éoliennes	28,4	30,6	32,8	34,9	36,0	36,8	37,4	37,4
		Bruit ambiant	30,9	33,0	36,0	39,0	41,3	43,9	46,8	48,5
		EMERGENCE	3,6	3,7	2,9	2,1	1,5	0,9	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Cotinais	R5	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	24,0	26,2	28,4	30,4	31,5	32,3	32,9	32,9
		Bruit ambiant	29,2	31,2	34,3	38,4	40,9	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,6	1,7	1,3	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medrel	R51	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,7	26,0	28,2	30,2	31,3	32,1	32,7	32,7
		Bruit ambiant	29,1	31,1	34,2	38,4	40,9	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,5	1,6	1,2	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R52	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,4	25,6	27,9	29,8	30,8	31,6	32,3	32,3
		Bruit ambiant	29,0	31,0	34,1	38,4	40,8	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,4	1,5	1,2	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guillier	R6	Bruit résiduel	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	28,7	30,9	33,1	35,3	36,5	37,4	37,9	37,9
		Bruit ambiant	33,8	36,2	39,3	42,5	45,2	48,1	50,8	52,0
		EMERGENCE	1,6	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R61	Bruit résiduel	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	27,7	29,9	32,1	34,3	35,4	36,3	36,9	36,9
		Bruit ambiant	33,5	35,9	39,0	42,3	45,0	48,0	50,7	51,9
		EMERGENCE	1,3	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Le Monglé	R7	Bruit résiduel	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
		Bruit éoliennes	32,0	34,2	36,5	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	34,6	36,5	38,6	41,5	42,9	44,6	46,4	47,9
		EMERGENCE	3,4	3,9	4,0	3,2	2,9	2,3	1,7	1,1
	Diminution nécessaire	0,0	1,5	1,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R71	Bruit résiduel	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
		Bruit éoliennes	32,0	34,2	36,5	38,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	34,6	36,5	38,7	41,5	42,9	44,6	46,4	47,9
EMERGENCE		3,4	3,9	4,1	3,2	2,9	2,3	1,7	1,1	
Diminution nécessaire	0,0	1,6	1,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		
Les fontenelles	R8	Bruit résiduel	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	30,7	33,0	35,2	37,5	38,6	39,5	40,2	40,2
		Bruit ambiant	34,6	38,2	40,4	45,2	45,8	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	2,3	1,6	1,6	0,8	0,9	0,7	0,6	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Bruit résiduel	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
Ville Morel	R81	Bruit éoliennes	31,0	33,3	35,6	38,0	39,1	40,0	40,6	40,6
		Bruit ambiant	34,8	38,3	40,5	45,3	45,9	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	2,4	1,7	1,7	0,9	1,0	0,7	0,7	0,5
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,8	31,1	33,4	35,7	36,8	37,7	38,3	38,3
Loyac, Les Noës	R91	Bruit ambiant	35,2	37,6	40,8	44,8	46,4	48,5	52,7	53,1
		EMERGENCE	1,1	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,4	30,7	33,0	35,2	36,2	37,1	37,7	37,7
	R9	Bruit ambiant	35,1	37,5	40,7	44,8	46,3	48,4	52,7	53,1
		EMERGENCE	1,0	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
	R92	Bruit éoliennes	26,3	28,6	30,9	33,3	34,4	35,3	35,8	35,8
		Bruit ambiant	34,8	37,1	40,4	44,6	46,1	48,3	52,7	53,1
		EMERGENCE	0,7	0,7	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires

 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

5.2.1. FONCTIONNEMENT OPTIMISE

Le plan de bridage optimisé consiste à brider et/ou arrêter une partie des machines, en période de nuit, à certaines vitesses de vent.

Un mode de bridage est nécessaire pour cette étude pour la E92 : le mode 4. Le gain, en dB(A), qu'il apporte est donné dans le tableau suivant selon les vitesses de vent à 10 m.

Vent	Mode normal	Mode optimisé	Delta
3 m/s	95,6	92,1	3,5
4 m/s	97,8	95,6	2,2
5 m/s	100	98,0	2,0
6 m/s	102,2	99,8	2,4
7 m/s	103,5	101,2	2,3
8 m/s	104,4	102,4	2,0
9 m/s	105	103,6	1,4
10 m/s	105	104,8	0,2

Le plan de bridage proposé pour la configuration étudiée est le suivant :

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé -E92 - 2,35 MW - mât de 103,9 m et 98,38 m								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode 4	mode 4	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode 4	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode 4	mode 4	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E5	mode standard	mode 4	Arrêt	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E6	mode 4	Arrêt	Arrêt	mode 4	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard

Le mode 4 correspond à un bridage des machines selon les vitesses de vent, défini par le constructeur (documentation en annexe).

Les spectres de puissance acoustique pris comme hypothèses de base pour les modes bridés sont présentés dans les tableaux ci-après :

ENERCON - E92 (2,3 MW) mode IV - Mât 98 m

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	77,9	83,9	84,4	86,6	86,4	80,1	67,7	67,0	92,0
4 m/s	81,4	87,4	87,9	90,1	89,9	83,6	71,2	70,5	95,5
5 m/s	84,1	90,1	90,6	92,8	92,6	86,3	73,9	73,2	98,2
6 m/s	84,1	89,7	91,1	94,8	95,0	88,1	74,9	74,6	99,7
7 m/s	84,1	91,4	92,7	96,2	96,3	90,0	77,1	73,0	101,1
8 m/s	85,0	92,5	93,9	97,5	97,8	91,5	78,7	72,8	102,5
9 m/s	86,9	94,9	94,5	97,6	99,0	94,1	81,8	73,7	103,6
10 m/s	88,1	96,1	95,7	98,8	100,2	95,3	83,0	74,9	104,8

ENERCON - E92 (2,3 MW) mode IV - Mât 104 m

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	78,0	84,0	84,5	86,7	86,5	80,2	67,8	67,1	92,1
4 m/s	81,5	87,5	88,0	90,2	90,0	83,7	71,3	70,6	95,6
5 m/s	83,9	89,9	90,4	92,6	92,4	86,1	73,7	73,0	98,0
6 m/s	84,2	89,8	91,2	94,9	95,1	88,2	75,0	74,7	99,8
7 m/s	84,2	91,5	92,8	96,3	96,4	90,1	77,2	73,1	101,2
8 m/s	84,9	92,4	93,8	97,4	97,7	91,4	78,6	72,7	102,4
9 m/s	86,9	94,9	94,5	97,6	99,0	94,1	81,8	73,7	103,6
10 m/s	88,1	96,1	95,7	98,8	100,2	95,3	83,0	74,9	104,8

Les tableaux suivants présentent les émergences calculées après application du plan de bridage optimisé.

EMERGENCES GLOBALES - ENERCON E92 - 2,3 MW - mâts de 103,90 m et 98,38 m - Mode optimisé

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Lessart	R1	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	33,4	32,7	33,8	40,4	42,2	43,1	43,7	43,7
		Bruit ambiant	34,9	35,0	37,3	43,4	45,6	48,1	49,9	49,9
		EMERGENCE	5,4	3,8	2,6	3,0	2,6	1,7	1,2	1,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lessart	R2	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	31,9	32,5	34,7	38,6	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	33,9	34,9	37,7	42,6	44,7	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	4,4	3,7	3,0	2,2	1,8	1,0	0,8	0,8
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6
		Bruit éoliennes	31,5	31,4	32,9	38,4	39,7	40,7	41,3	41,3
		Bruit ambiant	33,7	34,3	36,9	42,5	44,6	47,4	49,4	49,4
		EMERGENCE	4,1	3,1	2,2	2,1	1,7	1,0	0,7	0,7
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22	Bruit résiduel	29,5	31,2	34,7	40,3	42,9	46,4	48,6	48,6	
	Bruit éoliennes	32,3	32,7	34,8	39,0	40,4	41,2	41,9	41,9	
	Bruit ambiant	34,1	35,0	37,7	42,7	44,9	47,6	49,5	49,5	
	EMERGENCE	4,6	3,9	3,0	2,4	1,9	1,2	0,8	0,8	
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Crinhouët	R3	Bruit résiduel	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	28,5	29,7	32,0	35,0	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	37,9	41,7	44,7	48,7	50,0	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R31	Bruit résiduel	37,4	41,5	44,4	48,5	49,8	52,7	53,9	57,1
		Bruit éoliennes	30,0	31,4	33,7	36,9	38,2	39,1	39,6	39,6
		Bruit ambiant	38,2	41,9	44,8	48,8	50,1	52,8	54,0	57,2
		EMERGENCE	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biterne	R4	Bruit résiduel	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
		Bruit éoliennes	29,1	30,6	33,0	35,8	37,0	37,9	38,5	38,5
		Bruit ambiant	31,3	33,0	36,1	39,4	41,6	44,1	46,9	48,6
		EMERGENCE	4,0	3,7	3,0	2,5	1,9	1,2	0,7	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R41	Bruit résiduel	27,3	29,3	33,1	36,9	39,7	43,0	46,2	48,2
		Bruit éoliennes	28,2	28,8	32,0	34,8	36,0	36,8	37,4	37,4
		Bruit ambiant	30,8	32,0	35,6	39,0	41,3	43,9	46,8	48,5
		EMERGENCE	3,5	2,8	2,5	2,1	1,5	0,9	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Cotinais	R5	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,7	23,9	27,2	30,2	31,5	32,3	32,9	32,9
		Bruit ambiant	29,1	30,6	34,0	38,4	40,9	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,5	1,1	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medrel	R51	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	23,2	22,8	25,8	29,8	31,3	32,1	32,7	32,7
		Bruit ambiant	28,9	30,4	33,7	38,4	40,9	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,3	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R52	Bruit résiduel	27,6	29,5	33,0	37,7	40,4	43,4	46,2	48,6
		Bruit éoliennes	22,8	22,4	25,2	29,3	30,8	31,6	32,3	32,3
		Bruit ambiant	28,9	30,3	33,6	38,3	40,8	43,7	46,4	48,7
		EMERGENCE	1,2	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guillier	R6	Bruit résiduel	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	28,0	27,8	30,8	34,9	36,5	37,4	37,9	37,9
		Bruit ambiant	33,6	35,5	38,8	42,4	45,2	48,1	50,8	52,0
		EMERGENCE	1,4	0,8	0,7	0,8	0,6	0,4	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R61	Bruit résiduel	32,1	34,7	38,0	41,6	44,5	47,7	50,5	51,8
		Bruit éoliennes	27,0	26,6	29,6	33,8	35,4	36,3	36,9	36,9
		Bruit ambiant	33,3	35,3	38,6	42,2	45,0	48,0	50,7	51,9
		EMERGENCE	1,1	0,6	0,6	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Le Monglé	R7	Bruit résiduel	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
		Bruit éoliennes	30,6	29,3	28,8	37,7	39,9	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	33,9	34,2	35,6	41,0	42,9	44,6	46,4	47,9
		EMERGENCE	2,7	1,7	1,0	2,7	2,9	2,3	1,7	1,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R71	Bruit résiduel	31,2	32,6	34,6	38,3	40,0	42,4	44,7	46,8
		Bruit éoliennes	31,3	30,8	28,7	38,2	39,8	40,7	41,4	41,4
		Bruit ambiant	34,2	34,8	35,6	41,2	42,9	44,6	46,4	47,9
		EMERGENCE	3,0	2,2	1,0	2,9	2,9	2,3	1,7	1,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les fontenelles	R8	Bruit résiduel	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	30,3	30,1	27,8	37,2	38,6	39,5	40,2	40,2
		Bruit ambiant	34,4	37,5	39,2	45,2	45,8	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	2,1	0,9	0,3	0,7	0,9	0,7	0,6	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ville Morel	R81	Bruit résiduel	32,4	36,6	38,8	44,4	44,9	47,4	48,3	49,8
		Bruit éoliennes	30,8	30,8	30,9	37,8	39,1	40,0	40,6	40,6
		Bruit ambiant	34,7	37,6	39,5	45,3	45,9	48,1	49,0	50,3
		EMERGENCE	2,3	1,0	0,7	0,9	1,0	0,7	0,7	0,5
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Loyac, Les Noës	R91	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,7	28,8	30,9	35,6	36,8	37,7	38,3	38,3
		Bruit ambiant	35,2	37,1	40,4	44,8	46,4	48,5	52,7	53,1
		EMERGENCE	1,1	0,7	0,5	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R9	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	28,2	28,3	29,6	35,0	36,2	37,1	37,7	37,7
		Bruit ambiant	35,1	37,1	40,3	44,7	46,3	48,4	52,7	53,1
		EMERGENCE	1,0	0,6	0,4	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R92	Bruit résiduel	34,1	36,5	39,9	44,3	45,8	48,1	52,6	53,0
		Bruit éoliennes	26,2	26,3	28,1	33,2	34,4	35,3	35,8	35,8
		Bruit ambiant	34,7	36,9	40,2	44,6	46,1	48,3	52,7	53,1
		EMERGENCE	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

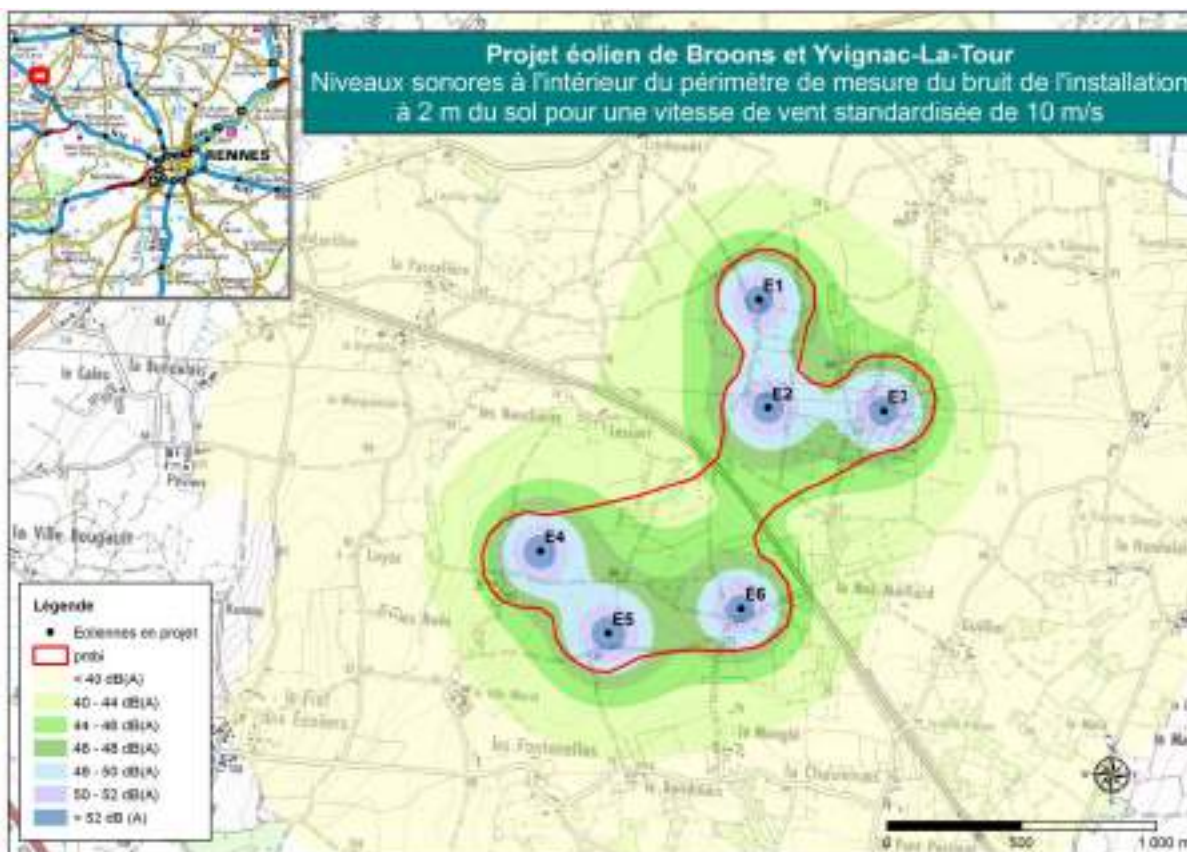
5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

Le niveau de bruit maximal des installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure du bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini par :

- $R = 1,2 \times (\text{hauteur du moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$

Pour le type de machine étudié, Enercon E92 – 103,90 m, le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation est de 179,9 m.

En limite de ce périmètre, les niveaux sonores varient globalement entre 44 et 48 dB(A) à 2 m de hauteur pour une vitesse de vent de 10 m/s. Cette vitesse de vent correspond au régime nominal de l'éolienne et par conséquent au niveau maximal généré par la machine. Ces niveaux sont donc bien inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. La figure qui suit illustre les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation, pour la configuration considérée.



Niveaux sonores dans le périmètre de mesure du bruit de l'installation

Ainsi, pour le modèle de machine et la configuration considérés, pour toutes les directions et vitesses de vent, les seuils réglementaires sont respectés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

5.4. ANALYSES DES TONALITES

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux suivants :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Ainsi, dans le cas où le bruit des éoliennes est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Les tonalités de l'éolienne Enercon E92 (2,35 MW) sont calculées à partir des données des émissions spectrales de la machine.

Le calcul de ces tonalités indique des tonalités légèrement marquées à l'émission, seulement pour des hautes fréquences (au-delà de 4000 Hz). Elles ne sont pas significatives car inaudibles au droit des riverains les plus proches. En effet, les hautes fréquences ne se propagent que sur de très courtes distances. Les fréquences audibles par les riverains les plus proches sont situées entre 63 et 2000 Hz.

Le tableau suivant présente les tonalités calculées pour la machine E92 de 2,35 MW. Le détail de ces calculs est présenté en annexe.

Fréquences	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
5 m/s	1,2	0,6	4,1	2,9	4,9	2,4	0,6	1,0	1,1	1,4	1,2	0,1	0,5	0,6	1,4	2,8	3,1	3,9	5,0	6,0	7,6	4,4
6 m/s	0,9	1,1	0,7	1,3	3,8	3,6	0,1	0,6	1,6	1,5	2,6	0,1	0,5	0,4	1,8	3,5	3,6	4,3	5,5	6,7	7,5	3,9
7 m/s	0,5	1,5	1,3	4,4	3,7	5,6	0,3	0,6	0,4	1,5	0,6	0,1	0,1	0,4	1,6	2,7	3,4	4,4	4,8	6,2	6,1	3,5
8 m/s	0,6	1,0	1,6	4,5	3,6	5,7	0,6	0,5	0,2	1,7	1,0	0,1	0,0	0,4	1,6	2,6	3,5	4,5	4,5	5,4	5,3	2,8
9 m/s	0,7	1,3	2,0	5,0	3,1	6,7	0,1	0,2	0,3	1,5	0,6	0,2	0,5	0,1	0,8	2,0	3,1	4,2	4,3	5,6	6,6	3,3

Les données des émissions des éoliennes ne font apparaître aucune tonalité marquée au droit des riverains du projet éolien.

6. CONCLUSION

Ce rapport fait état d'une étude acoustique détaillée menée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation unique du projet de Broons et Yvignac-La-Tour. Ce rapport intègre les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

Ce projet prévoit l'implantation de six éoliennes sur les communes de Broons et Yvignac-La-Tour, dans le département des Côtes d'Armor (22). La présente étude prend en compte l'ensemble de ces éoliennes et s'articule autour des trois principaux axes suivants :

- **Détermination du bruit résiduel** sur le site en fonction de la vitesse du vent (mesures),
- **Estimation de la contribution sonore du projet** au droit des habitations riveraines (calculs),
- **Analyse de l'émergence** au droit de ces habitations afin de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour respecter les seuils réglementaires.

6.1. ETAT INITIAL

Les niveaux sonores mesurés *in situ* sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural calme, dont les principales sources de bruit sont l'activité agricole et humaine. Le site est légèrement impacté par le bruit d'une ligne de chemin de fer.

Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L50 en fonction de la vitesse du vent (vitesse standardisée à 10 m du sol).

Ces niveaux varient globalement entre 27 et 57 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s) et les périodes (jour et nuit) considérées.

6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les calculs prévisionnels sont effectués dans une configuration à 6 éoliennes formant deux lignes, de type Enercon E92 – 2,3 MW ayant une hauteur de mât de 103,9 m pour les éoliennes E1, E2, E3 et E6 et 98,38 m pour les éoliennes E4 et E5.

Les émergences globales au droit des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes (pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s) et du bruit existant déterminé à partir des mesures *in situ* (selon les analyses L₅₀ / vitesse du vent) réalisées lors de la campagne de mesures acoustiques.

Les analyses prévisionnelles montrent que les seuils réglementaires sont respectés en **période de jour**, pour toutes les vitesses de vent, au droit de toutes les zones à émergences réglementées.

En période de nuit, un plan de bridage est nécessaire pour que la réglementation soit respectée.

L'émergence maximale avant bridage, pour un niveau ambiant supérieur à 35 dB(A), est calculée en période de nuit, au droit du récepteur R1 (Lessart), pour une vitesse de vent standardisée de 4 m/s ; elle s'élève à 6,4 dB(A). Après bridage, la réglementation est respectée.

Il n'apparaît pas de tonalité marquée pour le type de machine utilisé pour le projet de la Broons et Yvignac-La-Tour.

Dans le périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011, les niveaux de bruit sont bien inférieurs aux seuils réglementaires fixés pour les périodes de jour et de nuit.

En conclusion, l'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître que les seuils réglementaires admissibles devraient être respectés, en considérant les modes de fonctionnement définis, pour l'ensemble des habitations concernées par le projet éolien quelles que soient les périodes de jour ou de nuit et les conditions (vitesse et direction) de vent considérées.

ANNEXES

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT » EN GLOBAL

ANNEXE N°2 : EXTRAIT DES DOCUMENTS TECHNIQUES DES EMISSIONS SONORES

ANNEXE N°3 : CALCUL DES TONALITES

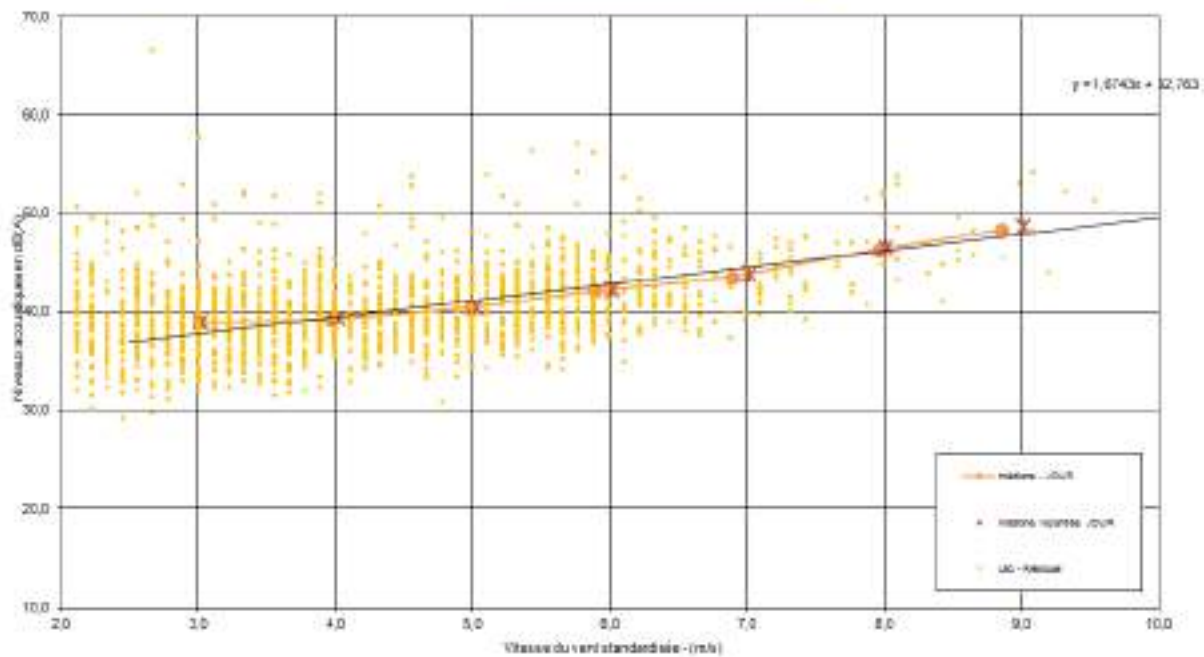
ANNEXE N°4 : INCERTITUDES DE CALCUL

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT » EN GLOBAL

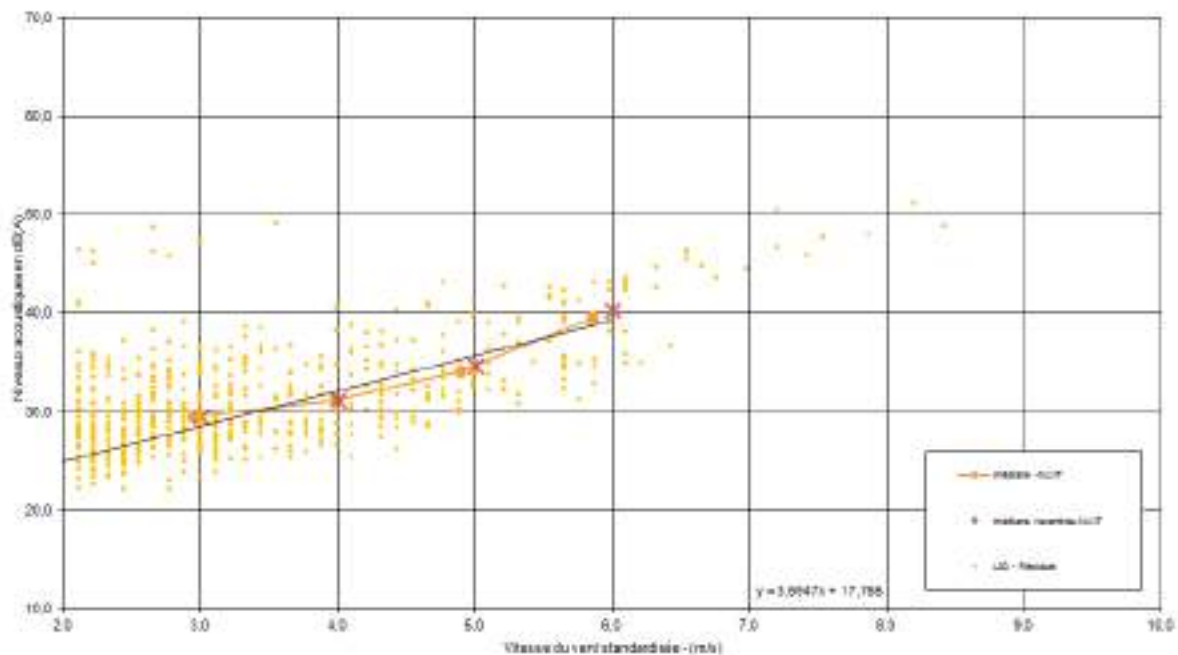
Les analyses « bruit-vent » sont présentées ci-après pour chacun des 9 points de mesures réalisés.

PF1 – Lessart

PF1 - Lessart - Période de Jour (7h-22h)

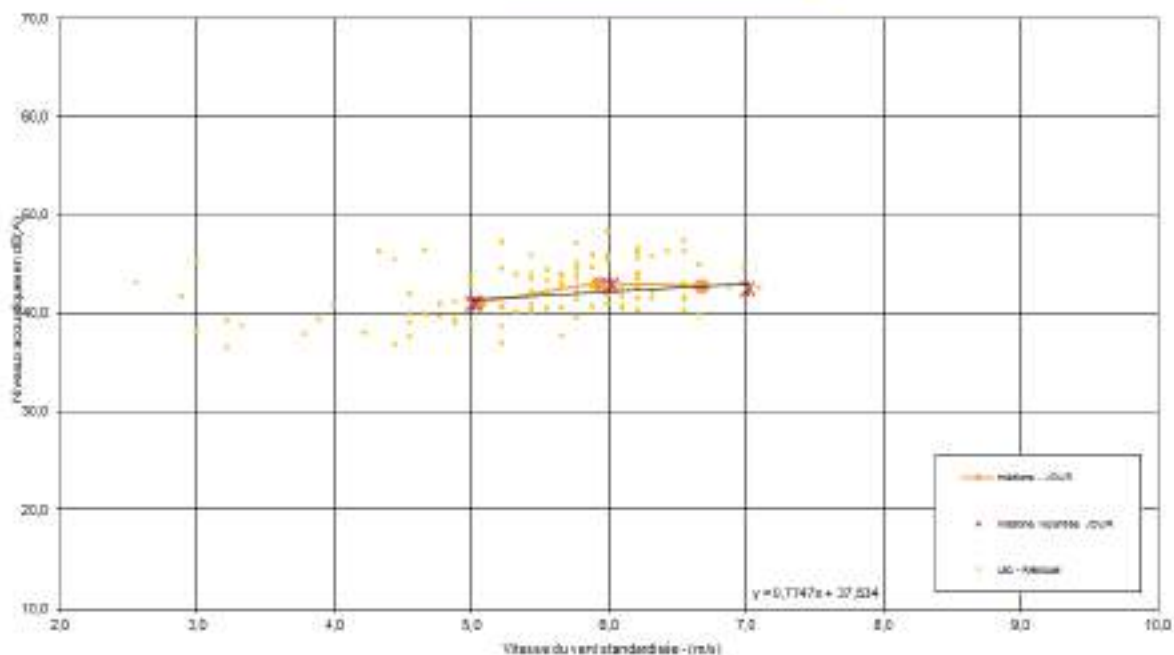


PF1 - Lessart - Période de Nuit (22h-6h)

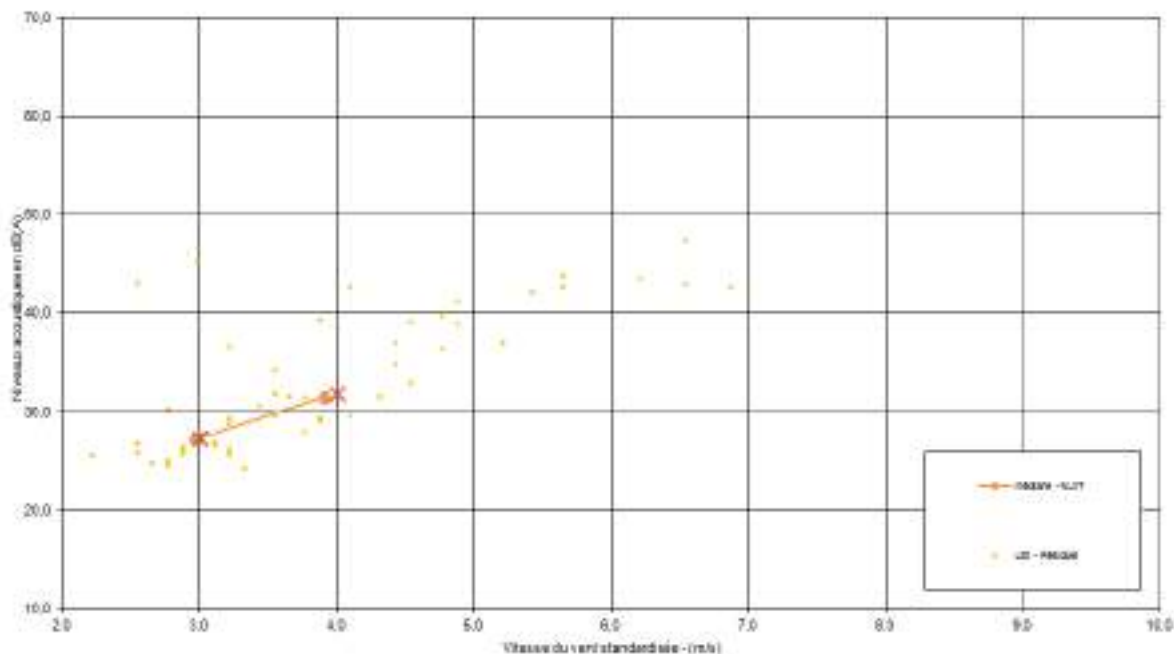


PF2 – Lessart

PF2 - Lessart - Période de Jour (7h-22h)

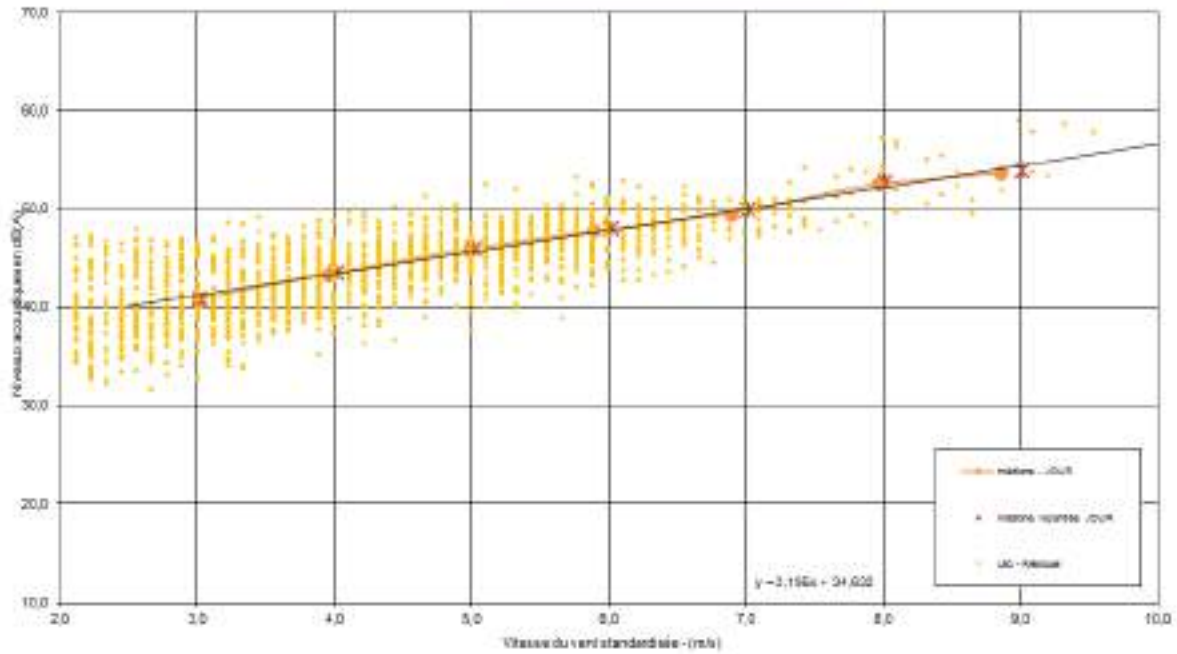


PF2 - Lessart - Période de Nuit (22h-5h)

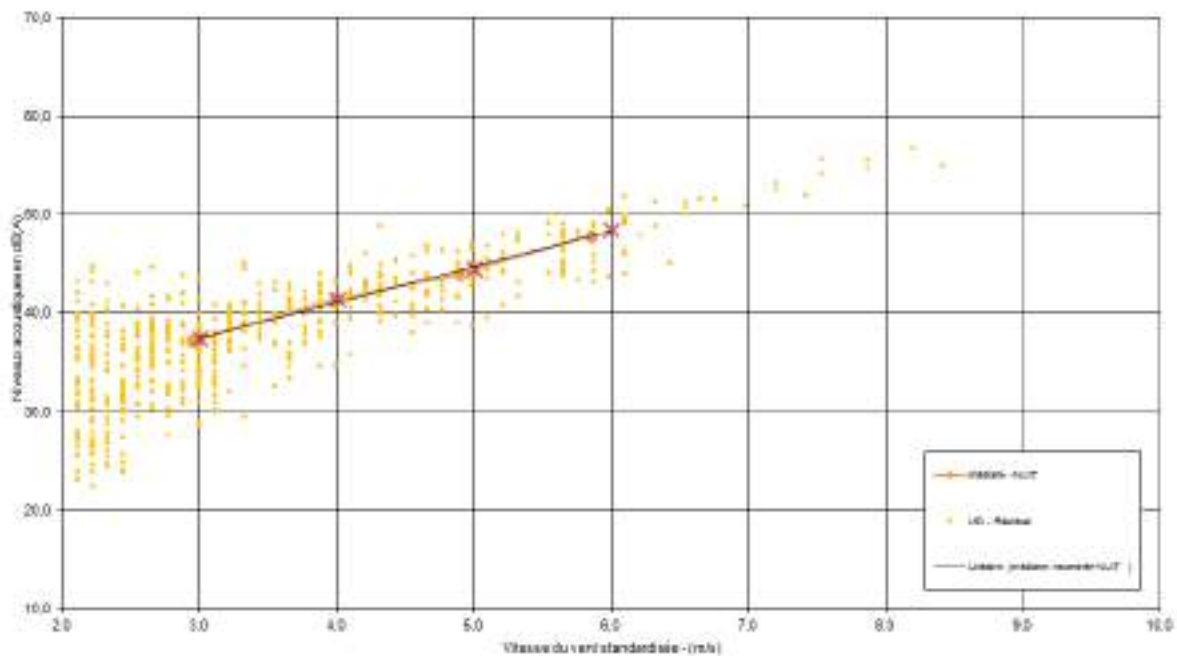


PF3 – Crinhouët

PF3 - Crinhouët - Période de Jour (7h-22h)

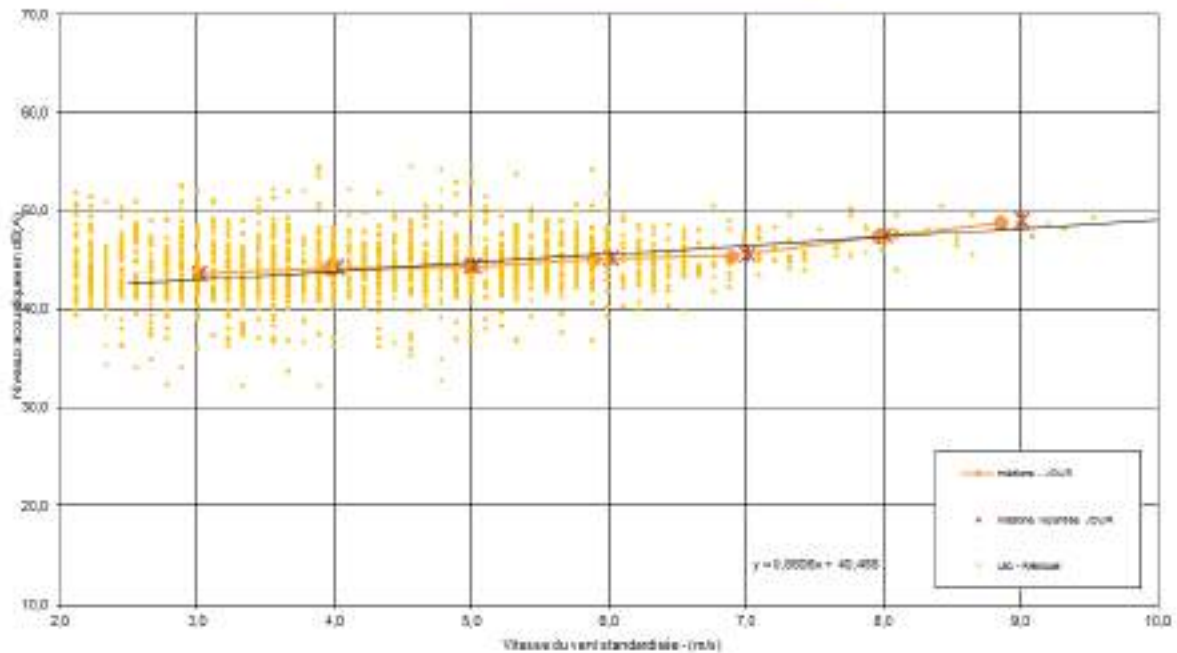


PF3 : Crinhouët - Période de Nuit (22h-6h)

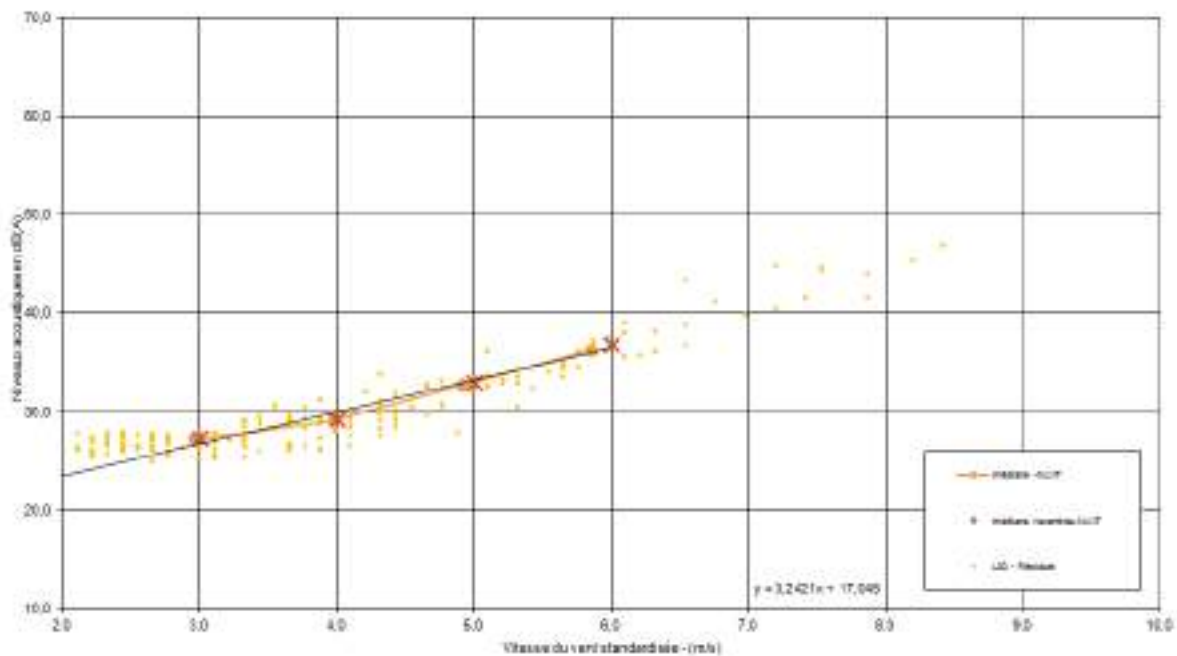


PF4 – Biterne

PF4 - Biterne - Période de Jour (7h-22h)

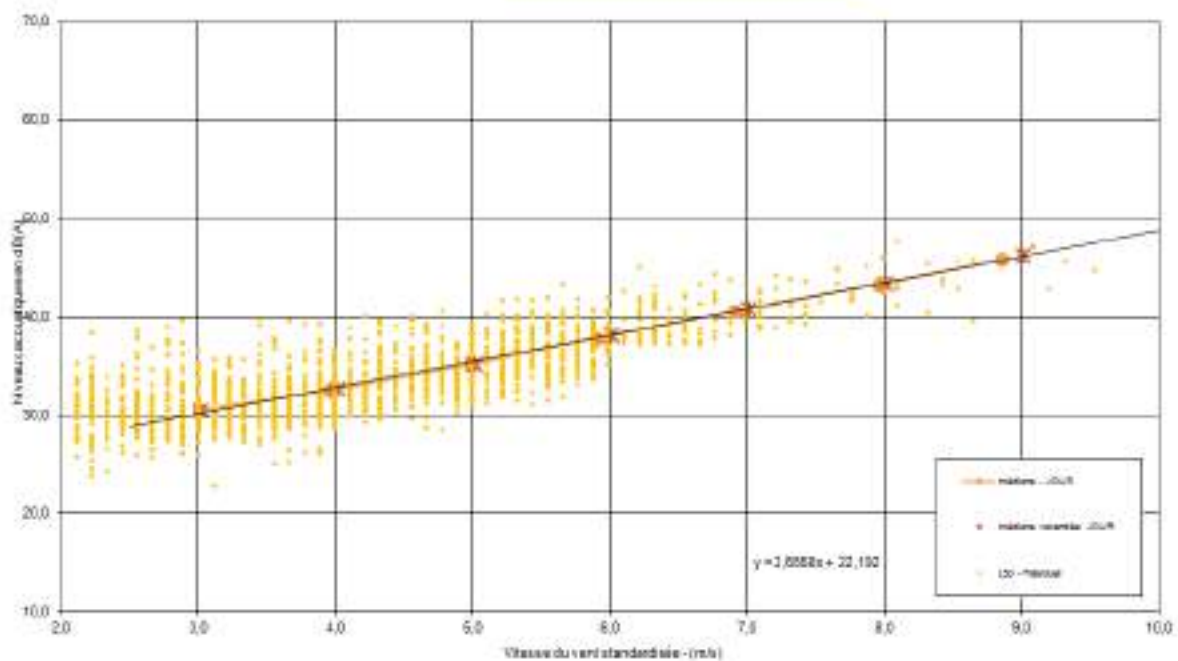


PF4 - Biterne - Période de Nuit (22h-6h)

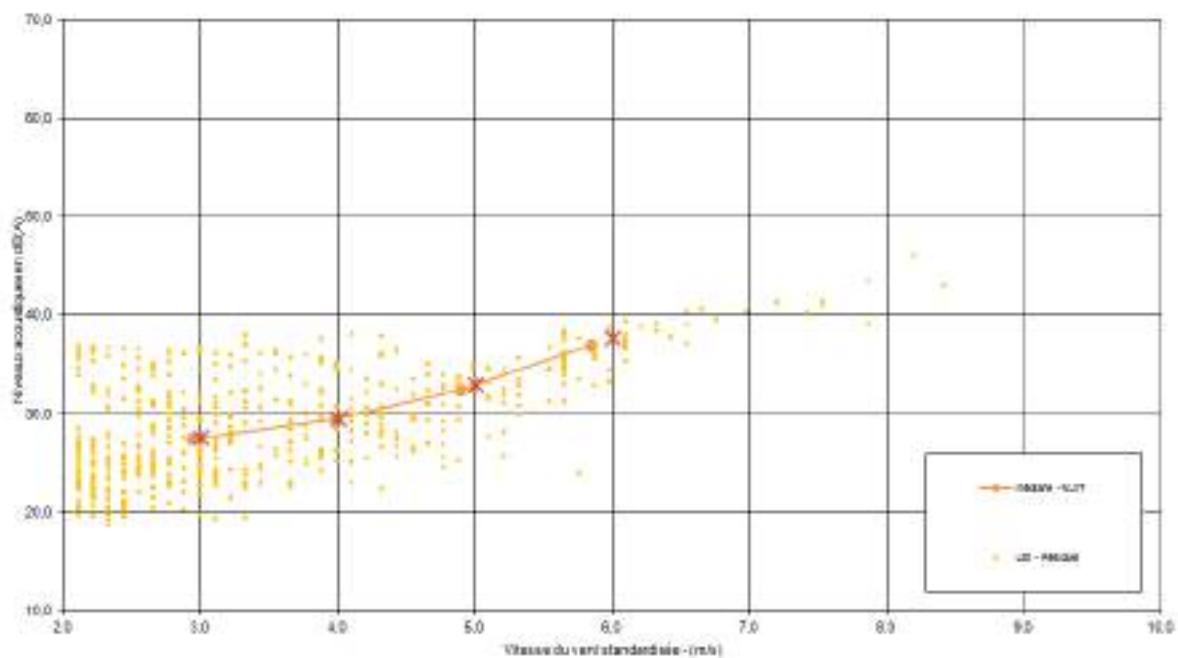


PF5 – Les Cotinais

PF5 - Les Cotinais - Période de Jour (7h-22h)

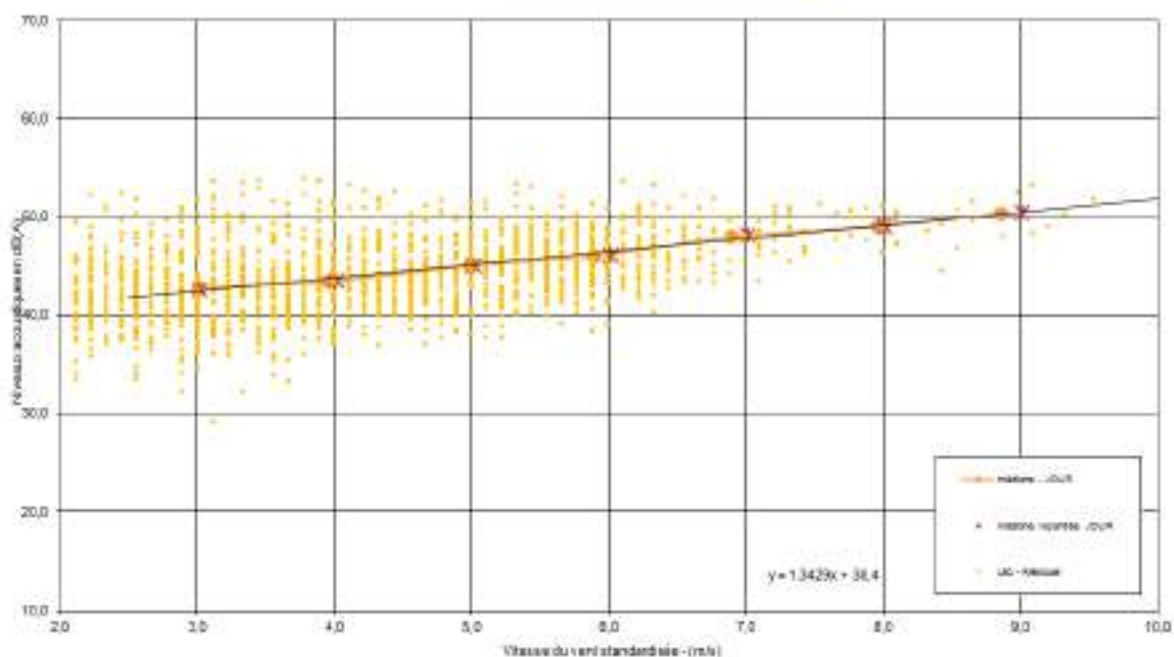


PF5 - Les Cotinais - Période de Nuit (22h-6h)

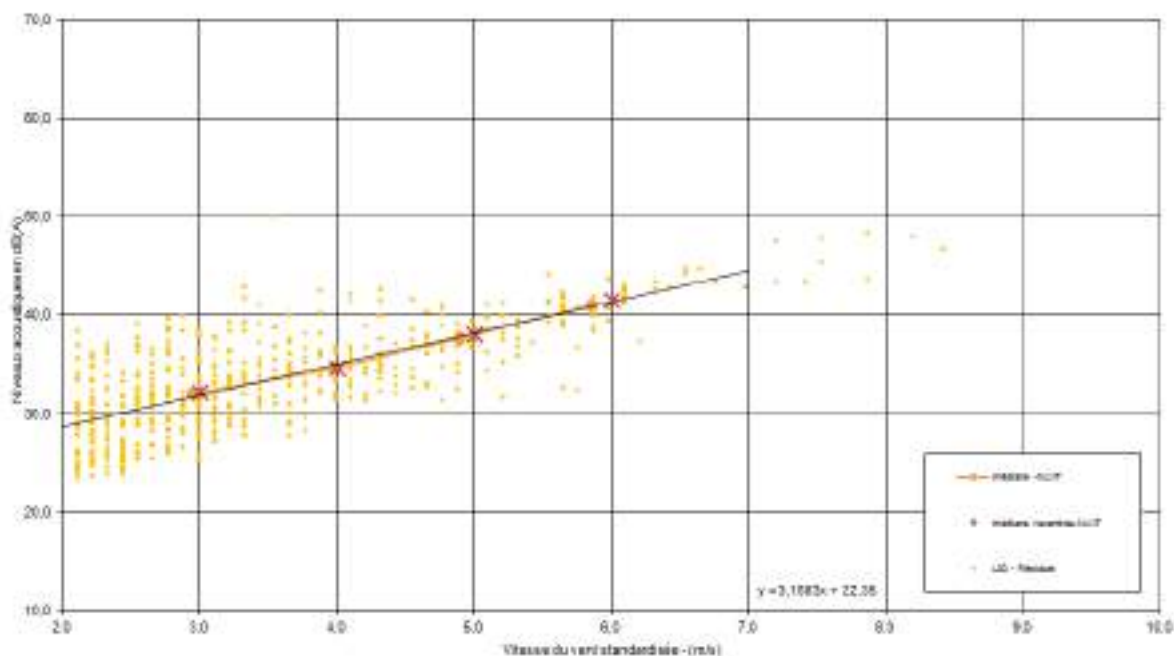


PF6 – Guillier

PF6 - Guillier - Période de Jour (7h-22h)

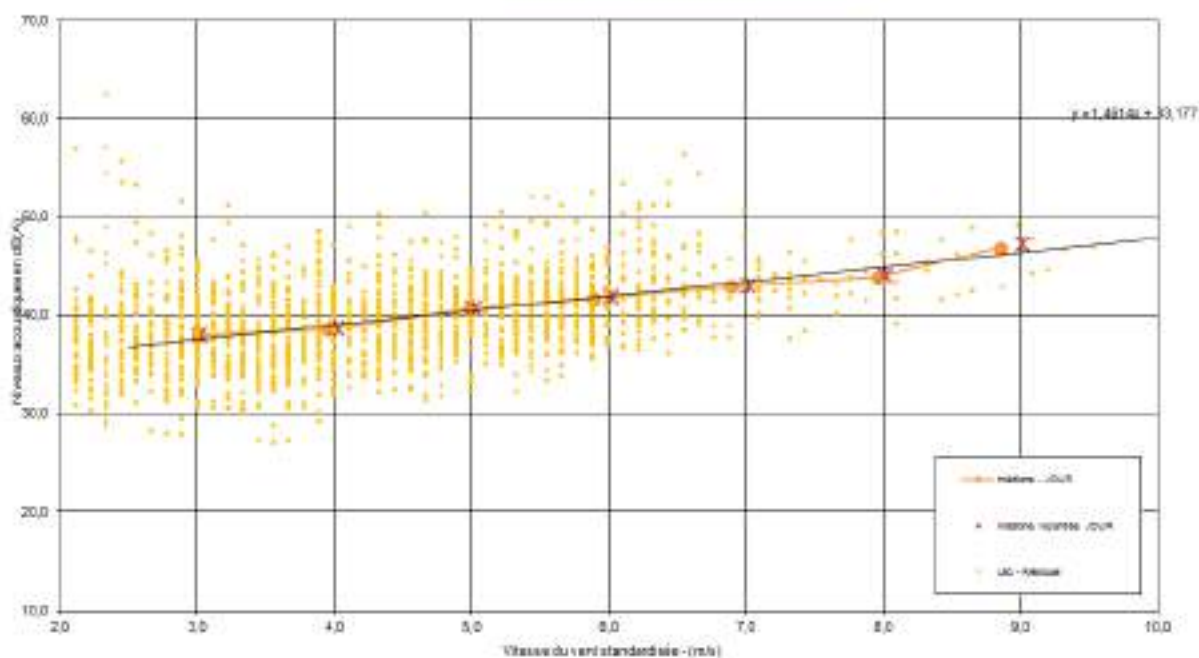


PF6 - Guillier - Période de Nuit (22h-6h)

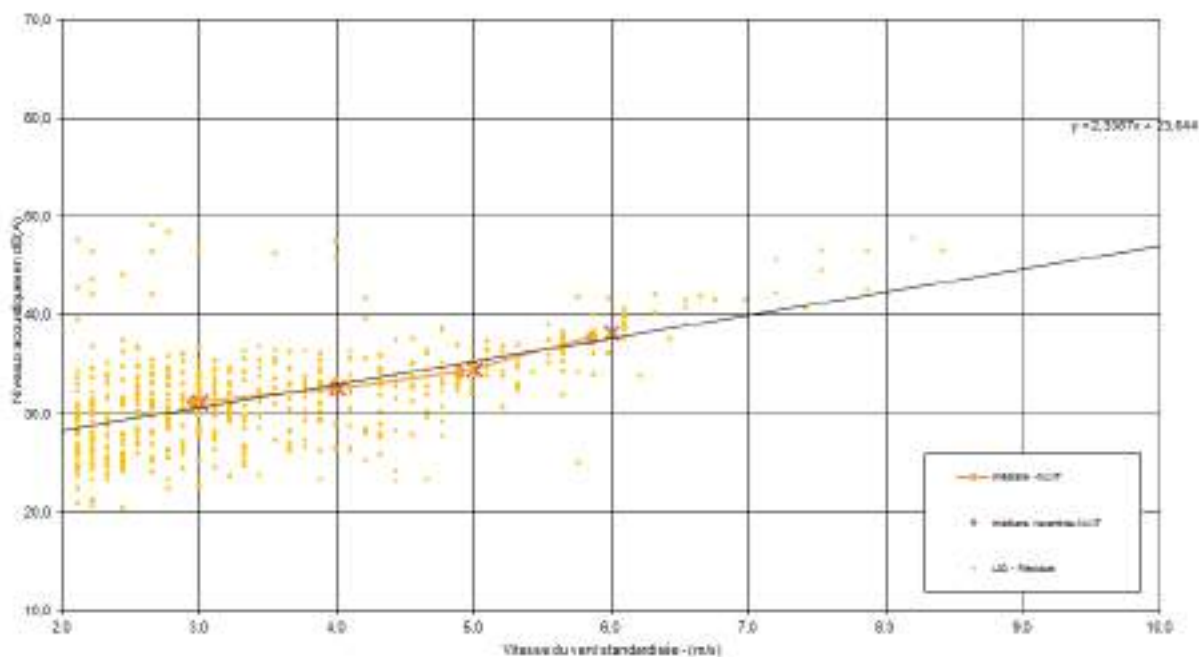


PF7 – Le Monglé

PF7 - Le Monglé - Période de Jour (7h-22h)

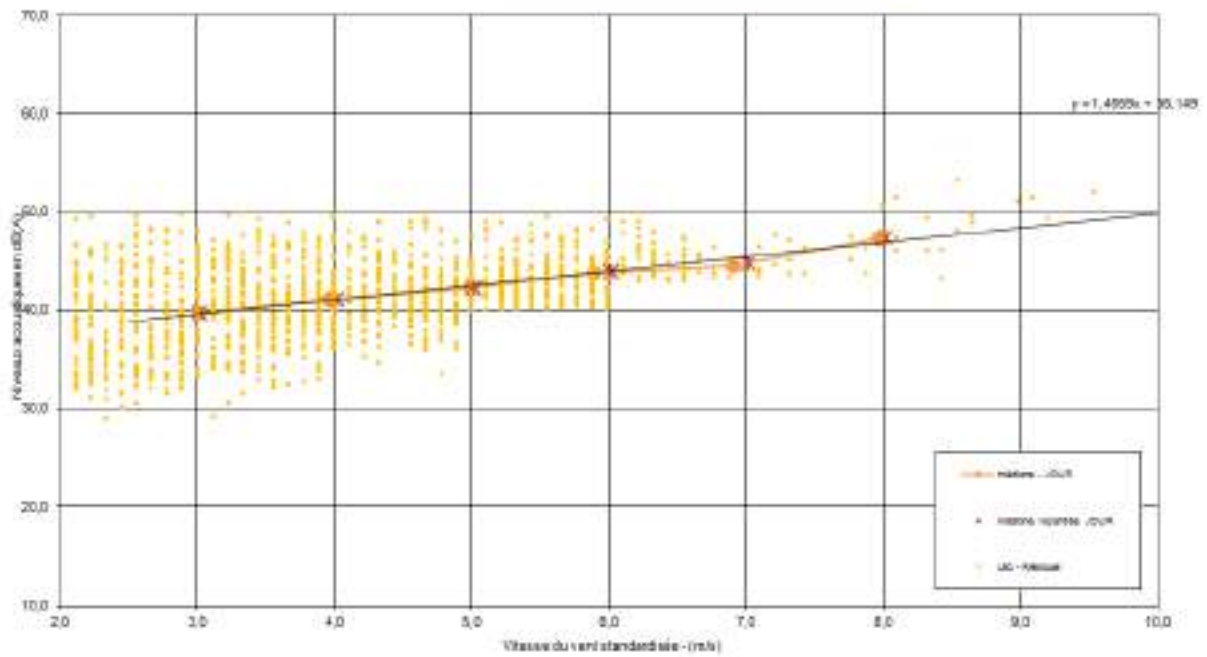


PF7 - Le Monglé - Période de Nuit (22h-6h)

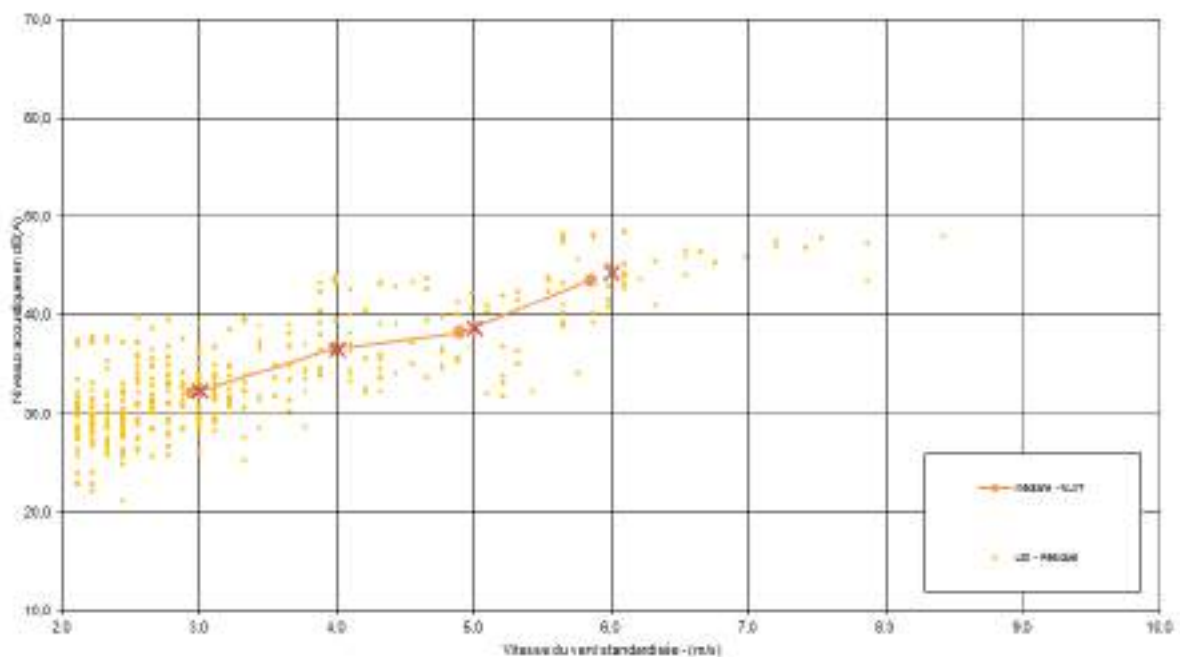


PF8 – Les Fontenelles

PF8 - Les Fontenelles - Période de Jour (7h-22h)

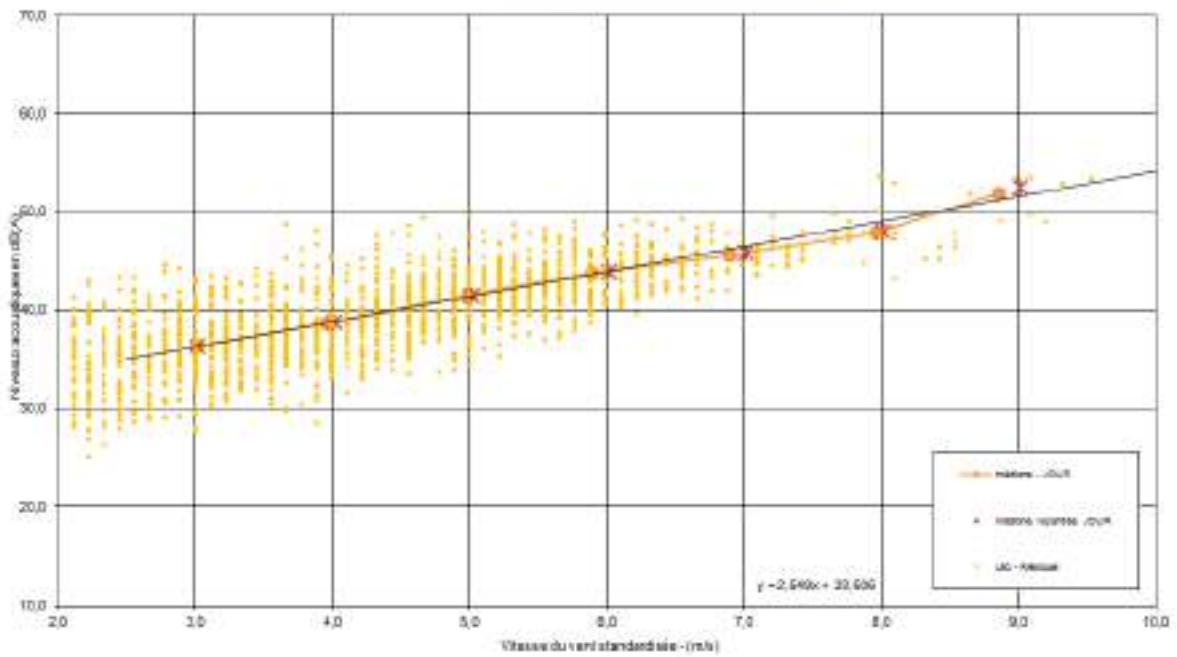


PF8 - Les Fontenelles - Période de Nuit (22h-6h)

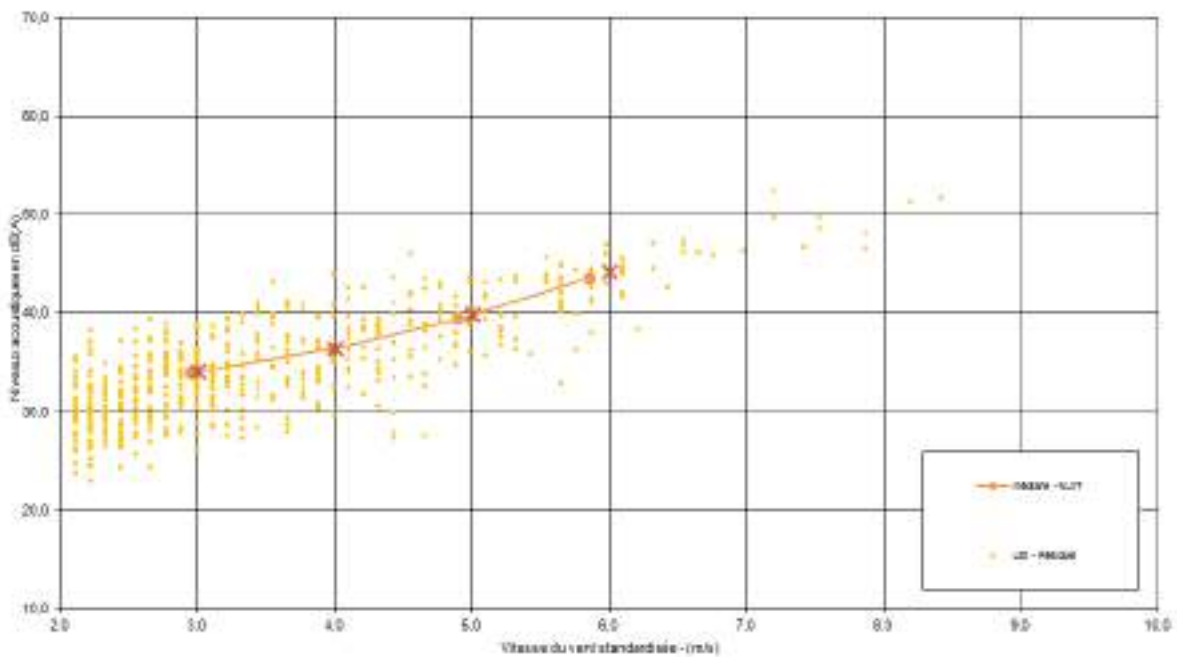


PF9 – Loyac

PF9 - Loyac - Période de Jour (7h-22h)



PF9 - Loyac - Période de Nuit (22h-6h)



ANNEXE N°2 : EXTRAIT DES DOCUMENTS TECHNIQUES DES EMISSIONS SONORES

Ces documents techniques sont utilisés pour définir les émissions sonores des machines du projet de la Broons et Yvignac-La-Tour.

	Prognostizierter Schalleistungspegel E-92	Seite 1 von 3
---	--	------------------

Schalleistungspegel der ENERCON E-92 Betriebsmodus 0s / BM 0s (Datenblatt)

Impressum

Herausgeber: ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Deutschland
Telefon: 04941 927-0
Fax: 04941 927-109

Copyright: © ENERCON GmbH. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Änderungs-
vorbehalt: Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern.


Revision

Revision: 1.0
Department: ENERCON GmbH / DIC-SP-APV

Glossar

FGW Fördergesellschaft Windenergie e.V.

Document information:	© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author / date:	TSch / 01.2015	
Approved / date:	RWo / 01.2015	Dokumentname
Revision / date:	1.0	D0369629-1.doc

	Prognostizierter Schalleistungspegel E-92	Seite 2 von 3
---	--	------------------


Schalleistungspegel der E-92 im Betriebsmodus 0s mit 2350 kW Nennleistung

bezogen auf standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe					
Nabenhöhe v_s in 10 m Höhe	85	98 m	104 m	108 m	138 m
5 m/s	99,5 dB(A)	99,9 dB(A)	100,0 dB(A)	100,1 dB(A)	100,5 dB(A)
6 m/s	102,0 dB(A)	102,2 dB(A)	102,2 dB(A)	102,3 dB(A)	102,6 dB(A)
7 m/s	103,3 dB(A)	103,4 dB(A)	103,5 dB(A)	103,5 dB(A)	103,7 dB(A)
8 m/s	104,2 dB(A)	104,4 dB(A)	104,4 dB(A)	104,5 dB(A)	104,7 dB(A)
9 m/s	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)
10 m/s	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)
95% Nennleistung	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)
Messberichte		E-92 2350 kW - BM0s - DWG MN14023.A1			

bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe									
Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe [m/s]	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Schalleistungspegel [dB(A)]	99,5	101,4	102,5	103,6	104,1	104,6	105,0	105,0	105,0

- Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe gilt für alle Nabenhöhen. Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.
- Die Tonhaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_{TN} = 0-1$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 681).
- Die Impulshaltigkeit liegt im gesamten Leistungsbereich bei $K_N = 0$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß aktueller FGW Richtlinie und DIN 45 645-1).
- Die oben angegebenen Schalleistungspegelwerte gelten für den Betriebsmodus 0s. Die zugehörige Leistungskennlinie ist die *D0351439-0_#_ger_#_LK_E-92_2350kW_BM0s_berechnet_V1.0*.
- Die angegebenen Schalleistungspegel wurden auf Basis offizieller und interner Vermessungen ermittelt. Offiziell vermessene Werte werden soweit vorhanden auf diesem Dokument in kursiver Schrift als Referenz angegeben. Die Schalldatenblätter und Messberichte der offiziellen


Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author / date:	TSch / 01.2015	Dokumentname	D0389629-1.doc
Approved / date:	RWo / 01.2015		
Revision / date:	1.0		

	Prognostizierter Schalleistungspegel E-92	Seite 3 von 3
---	--	------------------

Vermessungen können auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden; die dort dargestellten Werte ersetzen nicht die Angaben in diesem Dokument. Diese Vermessungen werden gemäß den auf dem Schalldatenblatt und im Messbericht vermerkten national und international empfohlenen Richtlinien und Normen durchgeführt.

6. Aufgrund der Messunsicherheiten bei Schallvermessungen und der Produktserienstreuung gelten die oben angegebenen Werte unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von +/- 1 dB. Wird eine Messung nach gängigen Richtlinien durchgeführt, sind demnach Messergebnisse im Bereich angegebener Wert +/- 1 dB möglich. Gängige Richtlinien sind die „Technische Richtlinie Teil 1 Rev. 18 Bestimmung der Schallemissionswerte“ der FGW und die IEC 61 400-11 ed. 2. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB, so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.
7. Für schallkritische Standorte besteht die Möglichkeit, die E-92 nachts mit reduzierter Drehzahl und Leistung zu betreiben (Nachtbetrieb). Die reduzierten Schalleistungspegel können bei Bedarf angefordert werden.
8. Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.	
Author / date:	TSch / 01.2015	Dokumentname	D0369629-1.doc
Approved / date:	RWO / 01.2015		
Revision / date:	1.0		

	Sound Power Level E-92 2350 kW	Page 1 of 3
---	--------------------------------	----------------

Sound Power Level of the ENERCON E-92 2350 kW Operational Mode IV / OM IV (Data Sheet)

Imprint

Editor: ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Germany
 Telephone: 04941-927-0
 Fax: 04941-927-109
 Copyright: Unless otherwise specified in this document, the contents of this document are protected by copyright of ENERCON GmbH. All rights reserved. No use, including any copying or publishing, of this information is permitted without the prior written consent of ENERCON GmbH.
 Updates: ENERCON GmbH reserves the right to continuously update and modify this document and the items described therein at any time without prior notice.


Revision

Revision: 1.0
 Department: ENERCON GmbH / DC-SP-APV

Glossary

WEC means an ENERCON wind energy converter.
 WECs means more than one ENERCON wind energy converter.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	RWO / 07-2014	Documentname	D0338188-1.doc
Approved / date:	TSch/ 07-2014	Revision /date:	1.0
Translation / date			


	Sound Power Level E-92 2350 kW	Page
		2 of 3

Sound Power Level for the E-92 with 2350 kW rated power

		in relation to standardized wind speed v_s at 10 m height					
V_s in 10 m height	hub height	78 m	85 m	98 m	104 m	108 m	138 m
	3 m/s		91,6 dB(A)	91,7 dB(A)	92,0 dB(A)	92,1 dB(A)	92,1 dB(A)
4 m/s		95,2 dB(A)	95,4 dB(A)	95,5 dB(A)	95,6 dB(A)	95,7 dB(A)	96,1 dB(A)
5 m/s		97,7 dB(A)	97,8 dB(A)	98,2 dB(A)	98,0 dB(A)	98,1 dB(A)	98,5 dB(A)
6 m/s		99,5 dB(A)	99,6 dB(A)	99,7 dB(A)	99,8 dB(A)	99,9 dB(A)	100,2 dB(A)
7 m/s		100,9 dB(A)	101,0 dB(A)	101,1 dB(A)	101,2 dB(A)	101,3 dB(A)	101,6 dB(A)
8 m/s		102,1 dB(A)	102,2 dB(A)	102,5 dB(A)	102,4 dB(A)	102,5 dB(A)	102,9 dB(A)
9 m/s		103,3 dB(A)	103,4 dB(A)	103,6 dB(A)	103,6 dB(A)	103,7 dB(A)	104,1 dB(A)
10 m/s		104,5 dB(A)	104,6 dB(A)	104,8 dB(A)	104,8 dB(A)	104,9 dB(A)	105,0 dB(A)
95% rated power		105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)

- The relation between the sound power level and the standardized wind speed v_s in 10 m height as shown above is valid on the premise of a logarithmic wind profile with a roughness length of 0.05 m. The relation between the sound power level and the wind speed at hub height applies for all hub heights. During the sound measurements the wind speeds are derived from the power output and the power curve of the WEC.
- A tonal audibility of $\Delta L_{a,x} < 2$ dB can be expected over the whole operational range (valid in the near vicinity of the turbine according to IEC 61400 -11 ed. 2).
- The sound power level values given in the table are valid for the Operational Mode IV / OM IV. The respective power curve is the
 D0338494-0_#_eng_#_PC_E92_2350kW_OMIV_calculated_V1.0
- Due to the typical measurement uncertainties, if the sound power level is measured according to one of the accepted methods the measured values can differ from the values shown in this document in the range of +/- 1 dB.
 Accepted measurement methods are:
 - IEC 61400-11 ed. 2 („Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques; Second edition, 2002-12”), and
 - the FGW-Guidelines („Technische Richtlinie für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte”, published by the association “Fördergesellschaft für Windenergie e.V.”, 18th revision).
 If the difference between total noise and background noise during a measurement is less than 6 dB a higher uncertainty must be considered.
- For noise-sensitive sites it is possible to operate the E-92 with reduced rotational speed and reduced rated power during night time. The sound power levels resulting from such operational mode can be provided in a separate document upon request.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	RWo / 07-2014	Documentname	D0338188-1.doc
Approved / date:	TSch/ 07-2014	Revision /date:	1.0
Translation / date			

	Sound Power Level E-92 2350 kW	Page 3 of 3
---	--------------------------------	----------------

6. The sound power level of a wind turbine depends on several factors such as but not limited to regular maintenance and day-to-day operation in compliance with the manufacturer's operating instructions. Therefore, this data sheet can not, and is not intended to, constitute an express or implied warranty towards the customer that the E-92 WEC will meet the exact sound power level values as shown in this document at any project specific site.

PRELIMINARY

Document information:	© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.		
Author/Revisor/ date:	RWo / 07-2014	Documentname	D0338188-1.doc
Approved / date:	TSch/ 07-2014	Revision /date:	1.0
Translation / date			

ANNEXE N°3 : CALCUL DES TONALITES

ENERCON E92 - 2,3 MW

	Fréquences	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
5 m/s	LWA	77,6	80	83,5	89,1	85,7	85,2	85,4	87,2	89,1	88,6	89	91,1	90,4	89,7	88,3	85,9	82,3	78,8	74,1	69	63,8	63,8	66,5	73,8
	ponderation	30,2	26,2	22,5	19,1	16,1	13,4	10,9	8,6	6,6	4,8	3,2	1,9	0,8	0	-0,6	-1	-1,2	-1,3	-1,2	-1	-0,5	0,1	1,1	2,5
	LW	107,8	106,2	106	108,2	101,8	98,6	96,3	95,8	95,7	93,4	92,2	93	91,2	89,7	87,7	84,9	81,1	77,5	72,9	68	63,3	63,9	67,6	76,3
	tonalité	1,7	1,2	0,6	4,1	2,9	4,9	2,4	0,6	1,0	1,1	1,4	1,2	0,1	0,5	0,6	1,4	2,8	3,1	3,9	5,0	6,0	7,6	4,4	10,2
6 m/s	LWA	79,8	80,7	83,8	86,8	89	85,9	86,6	88,9	90,3	90,1	91,1	94,8	93,3	93,1	91,5	88,7	84,6	81	76	70,6	65,1	66	69	75,9
	ponderation	30,2	26,2	22,5	19,1	16,1	13,4	10,9	8,6	6,6	4,8	3,2	1,9	0,8	0	-0,6	-1	-1,2	-1,3	-1,2	-1	-0,5	0,1	1,1	2,5
	LW	110	106,9	106,3	105,9	105,1	99,3	97,5	97,5	96,9	94,9	94,3	96,7	94,1	93,1	90,9	87,7	83,4	79,7	74,8	69,6	64,6	66,1	70,1	78,4
	tonalité	3,4	0,9	1,1	0,7	1,3	3,8	3,6	0,1	0,6	1,6	1,5	2,6	0,1	0,5	0,4	1,8	3,5	3,6	4,3	5,5	6,7	7,5	3,9	9,9
7 m/s	LWA	79,5	80,7	83,6	85,7	91,7	87,1	86,9	90,6	91,9	93,4	92,6	94,8	94,3	94,2	92,7	90,1	86,7	82,8	77,9	73,1	67	66,2	67,7	73,7
	ponderation	30,2	26,2	22,5	19,1	16,1	13,4	10,9	8,6	6,6	4,8	3,2	1,9	0,8	0	-0,6	-1	-1,2	-1,3	-1,2	-1	-0,5	0,1	1,1	2,5
	LW	109,7	106,9	106,1	104,8	107,8	100,5	97,8	99,2	98,5	98,2	95,8	96,7	95,1	94,2	92,1	89,1	85,5	81,5	76,7	72,1	66,5	66,3	68,8	76,2
	tonalité	3,2	0,5	1,5	1,3	4,4	3,7	5,6	0,3	0,6	0,4	1,5	0,6	0,1	0,1	0,4	1,6	2,7	3,4	4,4	4,8	6,2	6,1	3,5	8,5
8 m/s	LWA	78,6	81,6	84,3	86,1	92,4	87,8	87,5	91,6	92,6	94,1	93,3	96	95,4	95,3	93,8	91,3	87,9	83,9	79	74,5	68,9	67	67,8	72,6
	ponderation	30,2	26,2	22,5	19,1	16,1	13,4	10,9	8,6	6,6	4,8	3,2	1,9	0,8	0	-0,6	-1	-1,2	-1,3	-1,2	-1	-0,5	0,1	1,1	2,5
	LW	108,8	107,8	106,8	105,2	108,5	101,2	98,4	100,2	99,2	98,9	96,5	97,9	96,2	95,3	93,2	90,3	86,7	82,6	77,8	73,5	68,4	67,1	68,9	75,1
	tonalité	1,5	0,6	1,0	1,6	4,5	3,6	5,7	0,6	0,5	0,2	1,7	1,0	0,1	0,0	0,4	1,6	2,6	3,5	4,5	4,5	5,4	5,3	2,8	7,0
9 m/s	LWA	80,2	83,1	85,6	87,4	94,3	89,9	88,1	91,9	92,4	93,5	93,2	95,6	95,7	96,1	95,1	93,2	90,1	86,3	81,6	77,1	71	67,2	68,1	73,2
	ponderation	30,2	26,2	22,5	19,1	16,1	13,4	10,9	8,6	6,6	4,8	3,2	1,9	0,8	0	-0,6	-1	-1,2	-1,3	-1,2	-1	-0,5	0,1	1,1	2,5
	LW	110,4	109,3	108,1	106,5	110,4	103,3	99	100,5	99	98,3	96,4	97,5	96,5	96,1	94,5	92,2	88,9	85	80,4	76,1	70,5	67,3	69,2	75,7
	tonalité	1,7	0,7	1,3	2,0	5,0	3,1	6,7	0,1	0,2	0,3	1,5	0,6	0,2	0,5	0,1	0,8	2,0	3,1	4,2	4,3	5,6	6,6	3,3	7,3

Tonalités légèrement marquées pour les hautes fréquences. Elles sont peu significatives car ces fréquences sont inaudibles à grande distance.

ANNEXE N°4 : INCERTITUDES DE CALCUL

L'analyse des incertitudes et de la sensibilité des calculs est complexe à estimer car elles sont très dépendantes des données d'entrées (données géométriques et données acoustiques).

En tout état de cause, au stade des études prévisionnelles, le parti pris est de prendre l'ensemble des dispositions nécessaires pour s'affranchir au maximum des incertitudes en restant conservateur.

Ainsi, tout comme en phase de mesures et d'estimation du bruit ambiant préexistant, les hypothèses de calcul prises sont également plutôt à tendance majorante (le plus en faveur des riverains) :

- Hypothèses d'émission du constructeur : prise en compte des données garanties du constructeur qui sont généralement plus élevées que les données mesurées.
- Calculs avec occurrences météorologiques maximum (100 %) pour toutes les directions de vent.

La prise en compte de l'ensemble des hypothèses majorantes est un gage de sécurité pour le respect des émergences réglementaires.

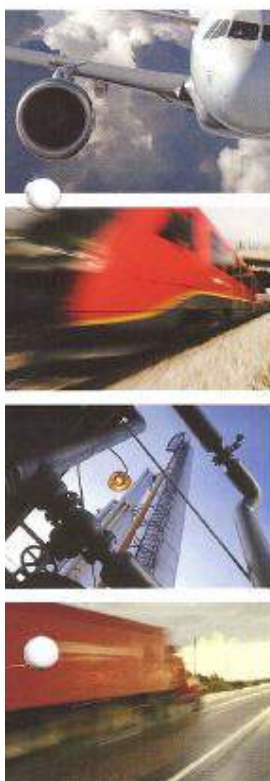
Détails sur la modélisation avec le logiciel CadnaA

Les principales caractéristiques du logiciel que nous utilisons pour les projets éoliens sont les suivantes :

- Modélisation réelle du site en trois dimensions : topographie et présence des bâtiments.
- Modélisation des éoliennes par des sources ponctuelles à hauteur de la nacelle.
- Calcul de propagation selon la norme ISO 9613-2 (prise en compte de l'atténuation atmosphérique, de la nature du sol, des réflexions sur les bâtiments, des conditions météorologiques ...).
- Calculs en fréquence à partir des spectres fournis par le constructeur.

On trouvera ci-après une présentation du logiciel qui est adapté à la propagation de tous types de bruit dans l'environnement : routes, voies ferrées, sites industriels, équipements divers.

Cadna  **A**[®]
Logiciel de prévision
de bruit ultra-moderne



Le logiciel de calcul et de cartographie
de bruit le plus avancé, le plus puissant
et le plus réussi qui soit!

 **DataKustik**

CadnaA en un coup d'oeil

CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) est un logiciel de calcul, de représentation, d'estimation et de prédiction de l'exposition au bruit et de l'impact de polluants dans l'air. Que votre objectif soit d'étudier le bruit d'une installation industrielle, d'un centre commercial avec parking, d'une nouvelle route ou voie ferrée, voire d'une ville entière ou de zones urbanisées: CadnaA est conçu pour réaliser toutes ces tâches.



Calcul

CadnaA est un logiciel facile à utiliser pour toutes les études allant du simple contrôle aux études scientifiques les plus complexes. La modélisation 3D du projet et le choix de la méthode de calcul offrent une flexibilité unique dans ce domaine. Il est possible d'utiliser le même modèle géométrique, sans modification, pour exécuter des calculs à partir de normes différentes.

- Calculs conformément à plus de 30 normes et directives
- Les résultats partiels et la contribution de chaque source sont donnés pour les calculs sur récepteurs ponctuels, et ceci en n'effectuant qu'un seul calcul
- Les cartes de bruits peuvent être additionnées, soustraites et traitées selon les fonctions définies par l'utilisateur
- Traitement en parallèle avec plusieurs ordinateurs pour réduire le temps de calcul pour les cartes de bruit à grande échelle (par ex. centaines milliers de km²) avec PCSP (Program Controlled Segmented Processing)
- Multi-threading compatibilité – utilisation en parallèle de tous les processeurs sur un PC à processeurs multiples avec une seule licence
- Affichage des cartes de bruit représentant les niveaux sonores sur les façades de bâtiments
- Jusqu'à 4 indicateurs de bruit calculés en parallèle – par ex. L(day), L(night), L(dn), L(evening), L(den)

Produits

Il existe trois versions différentes du produit afin de répondre de manière pratique et personnalisée aux besoins du client. Ces trois versions sont entièrement pourvues de toutes les fonctions et diffèrent principalement par le nombre de types de bruit et de normes implémentés:

Cadna A Standard

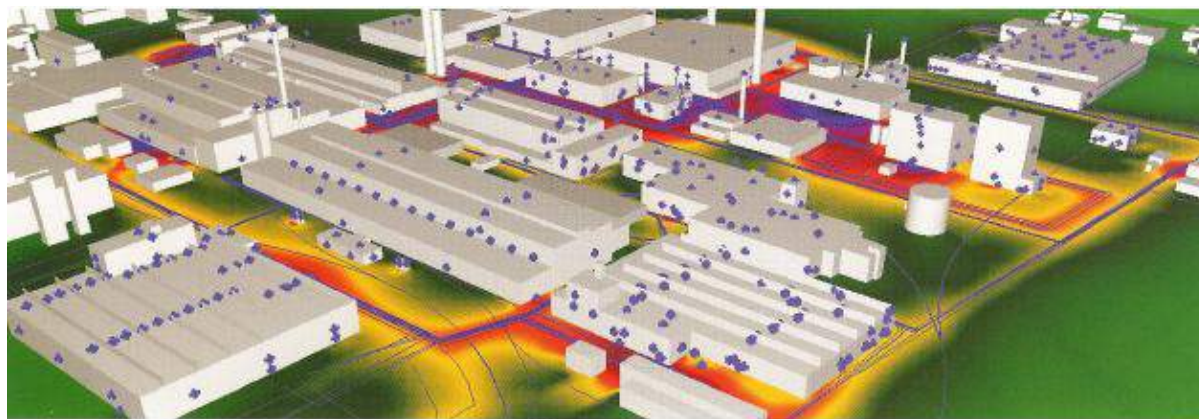
CadnaA Standard comporte tous les types de bruit (industrie, route et voie ferrée) et toutes les normes et directives existantes pour chaque type de bruit ainsi qu'une interface utilisateur multilingue.

Cadna A Basic

CadnaA Basic comporte également tous les types de bruit mais seulement une norme ou directive pour chaque type de bruit et l'interface utilisateur est limitée à une des langues disponibles.

Cadna A Modular

CadnaA Modular permet de sélectionner séparément chacun des types de bruit ainsi qu'une des normes ou directives correspondant.



Utilisation et conception

Tout en améliorant continuellement la puissance de calcul et la polyvalence des fonctions de CadnaA, nous ne faisons pas de compromis avec le design compact et facile d'utilisation de CadnaA. La plupart des opérations ne demandent pas plus que quelques clics de souris pour être effectuées très rapidement.

- Possibilité de modéliser toutes les formes géométriques avec seulement trois objets (point, ligne ouverte, ligne fermée)
- Calculez le bruit et analysez des situations complexes grâce aux représentations graphiques des rayons
- Prenez automatiquement en compte toutes les influences physiques importantes, comme la réflexion et la diffraction sur des écrans
- Profitez du confort d'utilisation de CadnaA, même après des longues interruptions, et des différentes icônes et menus simples d'utilisation
- Utilisez des orthophotos ou autres textures pour visualiser votre projet dans son environnement naturel!

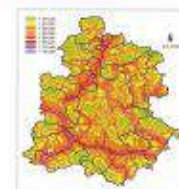
- Utilisez toutes les données disponibles sans perdre d'information – CadnaA offre une quantité gigantesque de formats d'importation et d'interfaces minimisant votre charge de travail
- Présentez les niveaux de bruit calculés à des points récepteurs fixes, sur des maillages, sous forme de cartes de bruit horizontales ou verticales présentant la distribution sur les façades
- Import et export de tous les formats de données géographiques existants (par ex. export de vos projets vers GoogleEarth)
- Explorez votre modèle virtuel et observez l'effet des traitements acoustiques proposés en éditant les objets en temps réel avec la fonction dynamic-3D
- Analysez la priorité des traitements acoustiques des sources en classant la contribution énergétique de toutes les sources en un point récepteur et en appliquant des mesures aux sources les plus importantes
- Mettez automatiquement à jour vos cartes de bruit à des intervalles de temps prédéfinis, en utilisant les données mesurées, et créez des cartes de bruit dynamiques avec la fonction DYNAMAP



Pour en savoir plus sur le plus performant logiciel de prévision de bruit, CadnaA, veuillez consulter www.datakustik.com.



Version d'essai disponible gratuitement! Visitez www.datakustik.com



Extensions

Il existe en outre plusieurs extensions disponibles pour CadnaA afin de répondre à vos exigences. Par exemple:

Option APL: pollution de l'air

Calcul de la distribution des polluants, par ex. pour PM_{10} (particules fines), NO_x , NO_2 , SO_2 , et benzène. Cartes d'exposition pour les sources industrielles et routières. Import de statistiques annuelles ou pluriannuelles de paramètres météorologiques.

Option FLG: bruit d'avions

Calcul sur cartes de bruit et points récepteurs des bruits d'avion autour des aéroports, à partir de données d'émission des classes d'avions. Les résultats de bruit d'avions peuvent être combinés avec tous les autres types de bruit (industrie, route, voie ferrée).

Option XL: cartes de bruit

Calcul avec un nombre illimité d'objets pour le calcul de cartes de bruit à grande échelle (par ex. des villes). De nombreuses fonctions supplémentaires comme la fonction Objet-Scan, cartes de conflit, évaluation monétaire ou densité de population.

A propos de DataKustik:

DataKustik est basée à Greifenberg près de Munich, en Allemagne. Nous sommes l'un des premiers fabricants de logiciel de protections antibruit. Nos produits ultra-modernes conçus pour le calcul et la représentation de bruit environnemental, de bruit intérieur et d'acoustique de bâtiment sont puissants et possèdent de nombreuses fonctions, tout en offrant un grand confort d'utilisation. Notre expérience dans le domaine de la dispersion du bruit, accumulée sur plus de 25 ans de mesures et analyses du bruit, combinée avec l'emploi des méthodes d'ingénierie de logiciel les plus récentes, constituent la base de nos produits performants. Les logiciels DataKustik sont connus et utilisés avec succès dans plus de 50 pays dans le monde entier.

Nous nous réjouissons de collaborer avec vous. Pour toute information ou question, n'hésitez pas à prendre contact avec nous ou l'un de nos distributeurs.



DataKustik GmbH

Gewerbering 5
86926 Greifenberg
Allemagne

Téléphone: +49 8192 93308 0
info@datakustik.com
www.datakustik.com

Image: www.projett.com

Annexe 4 : L'étude paysagère et patrimoniale et le cahier de photomontages

Table des matières

I.	Le paysage et le patrimoine	2
I.1	Le potentiel du site et les orientations territoriales.....	2
I.2	Les périmètres d'étude	4
I.3	L'état initial paysager	7
I.3.1	L'analyse paysagère	7
I.3.2	Les unités paysagères	7
I.3.3	Les structures biophysiques	16
I.3.4	Les structures anthropiques	31
I.3.5	Le paysage du périmètre d'étude immédiat.....	49
I.3.6	L'évolution des paysages	52
I.4	L'état initial patrimonial	54
I.4.1	Les Sites Archéologiques	54
I.4.2	Les Monuments Historiques	54
I.4.3	Les sites Classés et Inscrits	70
I.4.4	Les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine.....	73
I.4.5	Le petit patrimoine.....	74
I.4.6	La synthèse des enjeux de l'état initial patrimonial	75
I.5	La synthèse générale des enjeux et les recommandations	78
I.5.2	Les recommandations résultant de l'état initial	84
I.6	L'analyse et comparaison des Variantes.....	85
I.7	L'analyse de l'impact du projet.....	90
I.7.1	Les réponses aux recommandations	90
I.7.2	L'analyse globale de la visibilité du parc éolien	95
I.7.3	Les impacts du projet sur le paysage	104
I.7.4	Les impacts sur le patrimoine	120
I.7.5	Les mesures.....	134
I.8	Bibliographie	142

I. Le paysage et le patrimoine

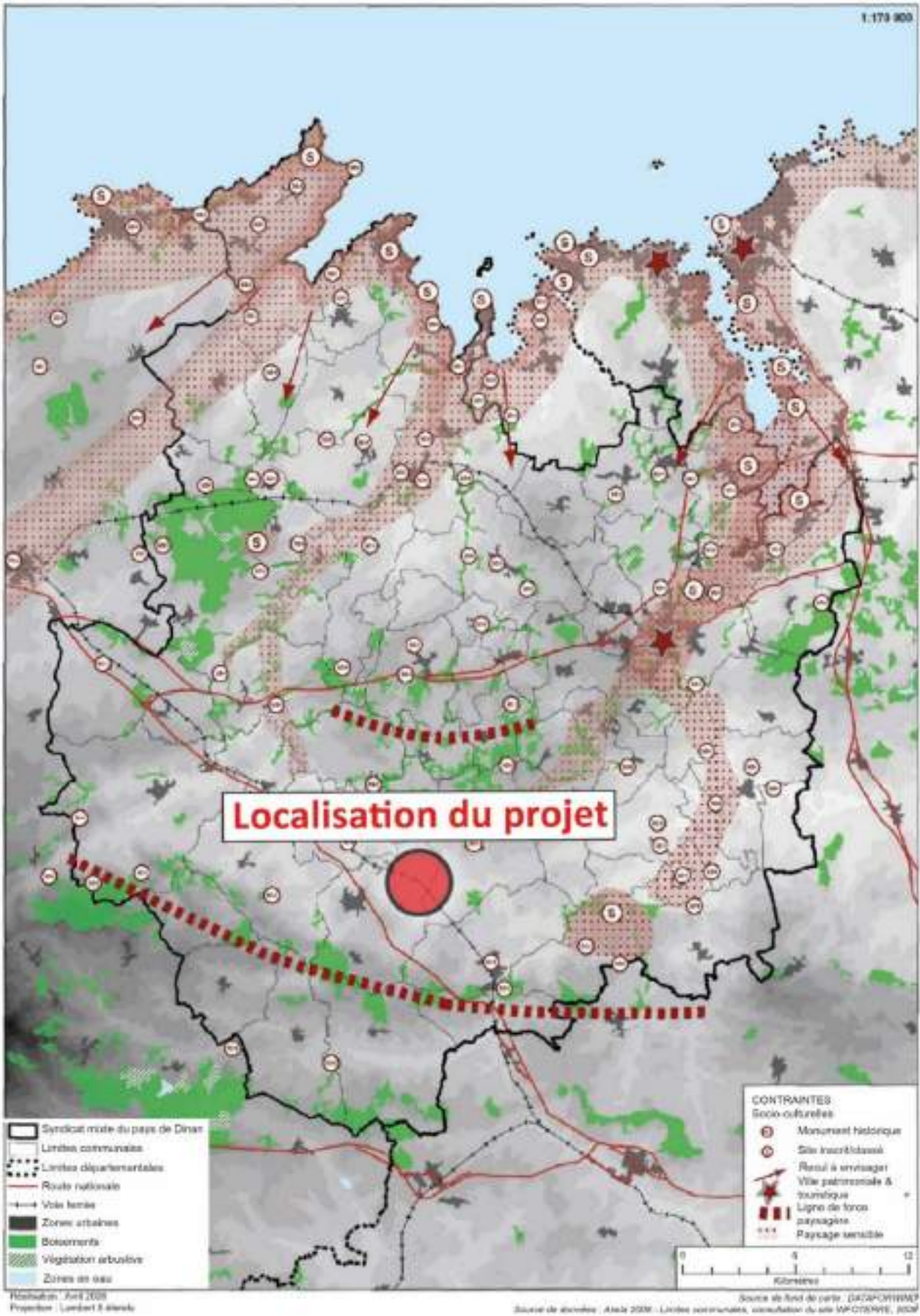
I.1 Le potentiel du site et les orientations territoriales

La commune de Broons fait partie du Pays de Dinan qui a réalisé en 2011 son Schéma Territorial Éolien (STE).

Le STE se décline selon plusieurs axes :

- **identifier les servitudes et les enjeux** liés à l'environnement humain ;
- **identifier les sensibilités** liées à l'environnement naturel et au patrimoine historique ainsi qu'au paysage ;
- **favoriser et optimiser la planification et l'organisation** du développement des sites éoliens par la promotion d'une politique de développement durable des énergies renouvelables en :
 - orientant les élus, les développeurs de parcs éoliens, les services de l'État et les acteurs locaux vers un choix stratégique et raisonné des différentes zones d'implantation ;
 - optimisant l'insertion environnementale et paysagère.

Le Schéma Territorial Éolien a été approuvé par le Syndicat Mixte du Pays de Dinan et transmis au Préfet des Côtes-d'Armor en juin 2011. Il s'appuyait notamment sur la proposition de 15 Zones de Développement de l'Éolien (ZDE), qui n'ont plus de valeur juridique depuis la loi Brottes du 11 mars 2013, mais qui témoignent néanmoins de la volonté des acteurs de ces territoires d'y développer l'énergie éolienne.



Carte 1 : L'extrait du Schéma Territorial Éolien du Pays de Dinan

I.2 Les périmètres d'étude

Dans le cadre d'un projet éolien, l'analyse paysagère s'effectue à différentes échelles, correspondant à quatre périmètres¹ : éloigné, intermédiaire, rapproché et immédiat. Ces périmètres d'étude, définis à partir de la zone d'implantation potentielle des éoliennes, sont emboîtés les uns dans les autres. Le travail consiste à aller progressivement du plus large au plus précis qui correspond à la zone d'implantation potentielle des éoliennes, ce qui se traduit notamment par une échelle d'étude en correspondance avec chaque périmètre.

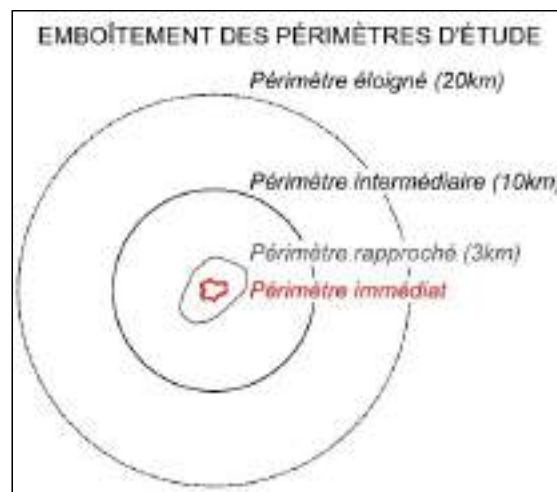


Figure 2 : L'emboîtement des différents périmètres d'étude

Le périmètre éloigné : évaluation des enjeux patrimoniaux et des enjeux de grand paysage

Le périmètre éloigné, le plus large, permet d'englober tous les impacts potentiels du projet. Il permet d'étudier le contexte environnemental et paysager du site par rapport au territoire auquel il appartient. Il s'agit de localiser les enjeux d'importance régionale ou nationale, comme les sites et monuments. Ce périmètre, qui s'étend sur un rayon de vingt kilomètres autour du site d'implantation potentielle, englobe le bassin de visibilité de l'aire d'étude et correspond ainsi à une zone au sein de laquelle les éoliennes deviennent un élément du paysage. Ce périmètre d'étude intègre donc les données visuelles portant sur les éléments du grand paysage (unités paysagères), les inter-visibilités et co-visibilités entre parcs éoliens, ainsi qu'avec les sites et monuments remarquables du paysage.

Le périmètre intermédiaire : étude des structures paysagères

Le périmètre intermédiaire correspond au rayonnement de trois à une dizaine de kilomètres autour du projet, et permet d'étudier les structures paysagères. Les enjeux paysagers sont ici plus finement observés, et découlent d'une analyse des éléments interagissant dans la composition du paysage, tels que les formes, volumes, surfaces, rythmes et points d'appel importants. Il s'agit d'y faire ressortir les éléments principaux pertinents participant à la compréhension de ces structures paysagères. Ces caractéristiques sont déduites de l'observation des reliefs, de l'occupation des sols,

¹ D'après le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, juillet 2010, édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer.

des masses et linéaires végétaux, etc., mais aussi des effets d'ouverture et de fermeture visuelle (points de vue, points d'appel) et des sensibilités particulières (zones protégées, zones fréquentées...).

Le périmètre rapproché : étude des paysages quotidiens

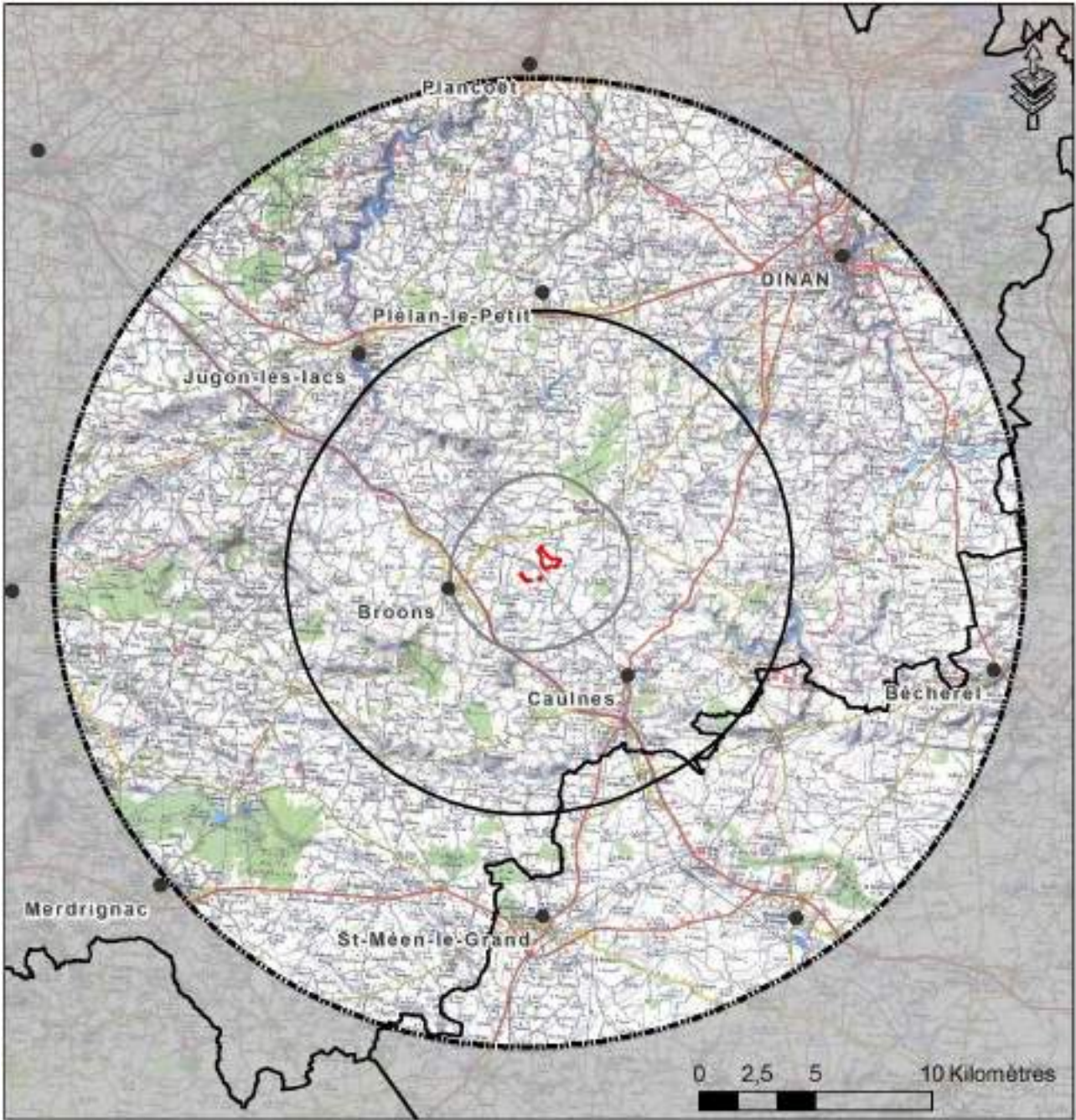
Le périmètre rapproché s'étend sur un rayon de trois kilomètres environ. Il s'agit notamment d'étudier les perceptions visuelles et sociales du « paysage quotidien », c'est-à-dire celles des riverains et usagers des infrastructures proches du parc éolien. Elle est conduite ainsi en identifiant les éléments qui composent le paysage.

Le périmètre immédiat : emprise du projet

Le périmètre immédiat correspond au site d'implantation potentielle du projet éolien. Il permet d'étudier en détails les qualités et l'organisation des éléments paysagers présents, comme par exemple la trame végétale existante. Cela permet de composer des aménagements au pied des éoliennes et des annexes (accès, locaux techniques...) qui s'intégreront au mieux dans le paysage.

Tout au long de l'analyse thématique présentée dans la suite du document, une approche multiscalair (à plusieurs échelles) est fournie, permettant de hiérarchiser les enjeux en fonction de leur importance et de l'éloignement du projet. Une ou plusieurs cartes peuvent être produites pour chacune de ces thématiques, en fonction du niveau d'information pertinent pour l'analyse de celle-ci.

Réaliser une analyse paysagère à plusieurs échelles permet de hiérarchiser les enjeux en fonction de l'éloignement du projet (et donc du périmètre immédiat) : lorsque l'on « dézoome », que l'on se place à une échelle large, les enjeux majeurs sont considérés (grand paysage) ; alors que plus on se rapproche, plus on « zoome », plus les enjeux secondaires nécessitent d'être pris en compte (paysages du quotidien).



Légende

-  Périètre d'étude rapproché
-  Périètre d'étude éloigné
-  Périètre d'étude intermédiaire
-  Périètre immédiat

Sources: IGN 100
AEPE-GINGKO

Carte 3 : Les différents périmètres d'étude

1.3 L'état initial paysager

1.3.1 L'analyse paysagère

La Convention européenne du paysage (2000) définit le « paysage » comme désignant une « partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ».

Comprendre un paysage implique donc d'analyser à la fois les éléments biophysiques qui le façonnent, qui forment son socle, et les composantes anthropiques qui l'amènent à évoluer.

Afin de situer le projet dans un contexte plus global, sont en premier lieu étudiées les analyses paysagères réalisées à une échelle plus large (atlas des paysages réalisés au niveau départemental, etc.). Cette première étape conduit ensuite à affiner l'analyse du territoire en identifiant les grandes unités paysagères se dégageant de l'aire globale d'étude. Pour cela, sont délimitées des unités présentant des caractéristiques intrinsèques similaires (topographie, occupation du sol, qualité paysagère, ouverture visuelle, etc.).

Après cela, il convient de se focaliser successivement sur les structures biophysiques et anthropiques de l'aire étudiée, et ce dans le but d'approfondir la compréhension du fonctionnement des différentes unités paysagères, mais aussi de dégager les principaux enjeux de ces territoires vis-à-vis du projet éolien de Broons/Yvignac-la-Tour.

1.3.2 Les unités paysagères

L'analyse des unités paysagères permet, dans un premier temps, de présenter de façon globale les paysages de l'aire d'étude et d'en faire ressortir les enjeux intrinsèques. Dans un second temps, sont étudiées plus précisément les structures biophysiques et humaines.

Le périmètre d'étude éloigné compte 4 grandes unités paysagères ; celles-ci offrant une diversité relativement peu contrastée.

- Les paysages à ragosses

Élément typique du paysage de la Haute-Bretagne, la ragosse consiste à un émondage périodique des branches du tronc des arbres qui leur donne une forme particulière et reconnaissable. Historiquement, le tronc appartenait au propriétaire qui le transformait en bois de charpente, en bûches et les branches étaient destinées pour le bois de chauffage. La « ragosse » était donc un objet social et fait aujourd'hui partie, consciemment ou non, de l'identité des populations.

La réduction du nombre d'exploitants met en cause la pérennité de cette pratique. C'est pourquoi la taille des ragosses est aujourd'hui mécanisée et externalisée vers des entreprises spécialisées.

Cette unité paysagère est souvent composée de plaines ou bas plateaux où le sol profond favorise les labours et les cultures, avec des grandes parcelles cultivées en maïs et céréales. Le remembrement a marqué le paysage avec des parcelles élargies et des haies restant majoritairement déconnectées les unes des autres. La disparition des haies et l'agrandissement des parcelles sont les grandes tendances de ce paysage. Ce symptôme est plus ou moins marqué selon les différentes aires d'étude du projet.

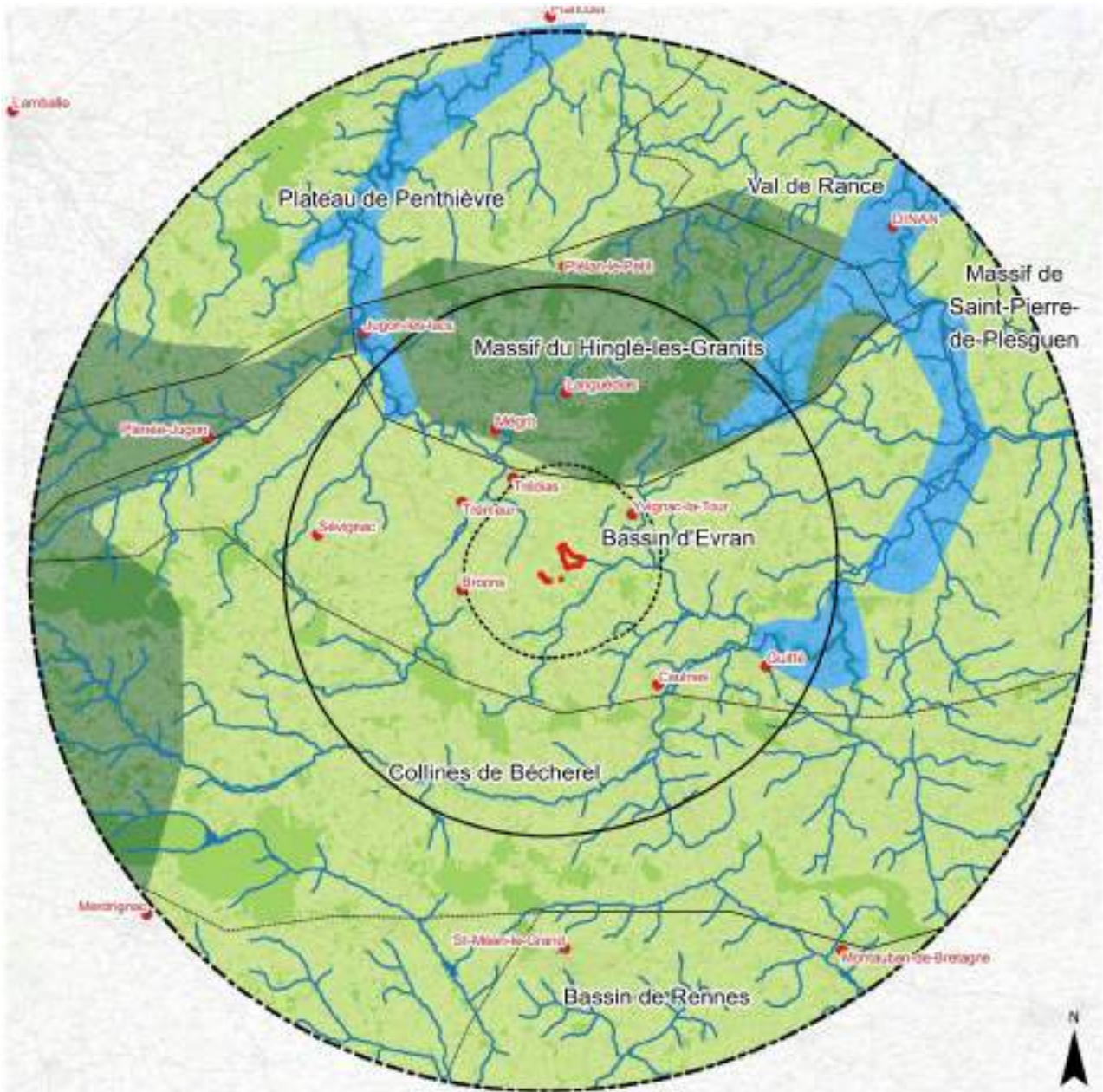
C'est autour du hameau et des cours d'eau que l'arbre est le plus présent, avec de belles haies, des plantations ornementales aussi et parfois un verger conservé pour l'usage familial.



Photo 1 : Une haie de ragosses en été



Photo 2 : Une haie à ragosses non émondées dans le périmètre rapproché du projet

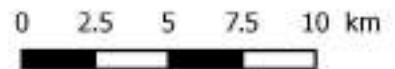


Légende

- Périimètre éloigné 20km
- Périimètre intermédiaire 10km
- Périimètre rapproché 3km
- Périimètre immédiat

Unités paysagères

- Paysage cultivé à ragosses
- Paysage de bocage dense sur collines
- Vallées
- Cours d'eau
- Villes-villages
- Limite des unités topographiques



Carte 4 : Les unités paysagères

- Les paysages de bocages denses sur collines

Ce paysage est présent sur un relief de collines. La structure agraire est marquée par de nombreuses petites parcelles agricoles, souvent de forme allongée, encerclées par des talus surmontés d'une haie. Du fait du vallonnement de ces territoires, et de la pauvreté des sols, l'agriculture est nettement orientée vers l'élevage, notamment bovin, ce qui a favorisé le maintien du bocage et des prairies destinées au pâturage. Cette entité paysagère est également parsemée de bois et de bosquets, qui se situent notamment dans les fonds de vallées et crêtes des massifs (massif du Hinglé-les-Granits sur l'aire d'étude intermédiaire et massif du Mené sur l'aire d'étude éloignée). Ce paysage de bocage et de collines est considéré comme le plus représentatif de l'Argoat, la Bretagne intérieure. La conservation de ce réseau bocager de qualité est un enjeu prioritaire. Depuis cette unité paysagère, aux paysages changeants, le massif du Mené et le massif du Hinglé-les-Granits ferment l'horizon occidental dans un jeu de vu-caché, au gré des vallonnements et de la végétation arborée.



Photo 3 : Perception de l'horizon boisé et vallonné du massif du Hinglé-les-Granit depuis l'aire d'étude rapprochée en direction de l'aire d'étude éloignée au nord.



Photo 4 : Le réseau bocager dense



Photo 5 : Le massif du Mené fermant l'horizon

- Les vallées

La vallée de l'Arguenon est très marquée dans le paysage avec un cours d'eau large et une végétation très présente sur les pentes, ceci étant dû à la présence du barrage de la Ville-Hatte. Au sud de Jugon-les-Lacs, l'Arguenon redevient un cours d'eau plus modeste. Le cours d'eau de **La Rosette**, affluent de L'Arguenon marque le paysage du périmètre intermédiaire par la présence d'une végétation ripisylve.



Photo 6 : L'Arguenon



Photo 7 : Perception de la vallée de la rosette depuis la D19 en direction de la Coop de Broons. On devine le cours d'eau par la présence de la végétation.

En parties sud et est à l'échelle de l'aire d'étude, s'écoulent la Rance et de deux de ses affluents : le Frémeur (périmètre rapproché), puis la Vallée (périmètre intermédiaire) qui rejoint la Rance au niveau de Bétineuc et de l'étang du même nom.



Photo 8: L'étang de Bétineuc

Ce n'est pas le relief qui marque fortement ces deux vallées mais plutôt la végétation plus dense présente sous forme de haies bocagères et de bosquets, ainsi que la présence d'étangs et de plans d'eau. La retenue de Rophemel située le long de la Rance en est un bon exemple.



Photo 9 : La vallée de la Rance à Guenroc : site inscrit de la retenue de Rophemel et ses abords.

I.3.2.1 Les échelles de perception des unités paysagères

L'ouverture / fermeture visuelle est définie à partir des différentes unités paysagères et de leurs caractéristiques.

Unités paysagères	Caractéristiques	Perceptions visuelles	Enjeux	Sensibilités potentielles
Les paysages de bocages denses sur collines <i>Massif du Hinglé et Piémont du Mené</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Relief de collines : crêtes et vallées encaissées - Trame bocagère dense: petites parcelles de prairie enclose 	<ul style="list-style-type: none"> - Vues rapidement arrêtées à des visions rapprochées - Echelle humaine, ambiance bocagère intimiste - Perceptions lointaines ponctuelles en rupture de pente et sur les versants lorsque la vue est dégagée. - Vues fermées par le Mené à l'ouest et par le Hinglé au nord 	Moyen	Faible

		qui créent une barrière à l'horizon.		
Les paysages cultivés à ragosses <i>Bassin de l'Evran et Collines de Bécherel</i> SITE D'IMPLANTATION DU PROJET EOLIEN	<ul style="list-style-type: none"> - Relief plat de bassin modelé par les cours d'eau - Paysage de bocage dégradé - Alignements de ragosses formant des éléments verticaux ponctuels et / linéaires - Paysage tourné vers la modernité 	<ul style="list-style-type: none"> - Vues ouvertes arrêtées et/ou filtrées par les ragosses - Echelle intermédiaire - Au sud des collines de Bécherel, vues arrêtées par le relief - Infrastructures aux fortes emprises et volumes imposants comme points de repère visuels 	Faible	Moyen
Les vallées <i>La Rance et la Rosette</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Relief très présent, vallées souvent encaissées et à fond plat - Végétation très présente en fond de vallées et sur les versants - Plans d'eau aménagés 	<ul style="list-style-type: none"> - Vues cadrées par la topographie et la végétation. - Vues possibles vers le projet depuis les rebords de plateau - Vues localisées aux points de vue privilégiés. Les étangs permettent des vues dégagées - Ambiance intimiste des fonds de vallée 	Fort	Faible

Tableau 1 : La synthèse des caractéristiques des unités paysagères situées dans le périmètre d'étude éloigné

1.3.2.2 La synthèse des enjeux et sensibilités des unités paysagères

L'identification d'unités paysagères homogènes au niveau du territoire étudié permet de faire ressortir leurs caractéristiques et de distinguer les différentes ambiances qu'elles présentent.

Cette analyse amène à déterminer les niveaux d'enjeux concernant les différentes unités paysagères en considérant les enjeux intrinsèques à l'unité paysagère étudiée (Cf. Tableau 1), puis d'évoquer leurs sensibilités potentielles vis-à-vis du projet.

La carte ci-après synthétise les différentes sensibilités potentielles des trois unités paysagères en rapport avec le périmètre immédiat du futur projet éolien.

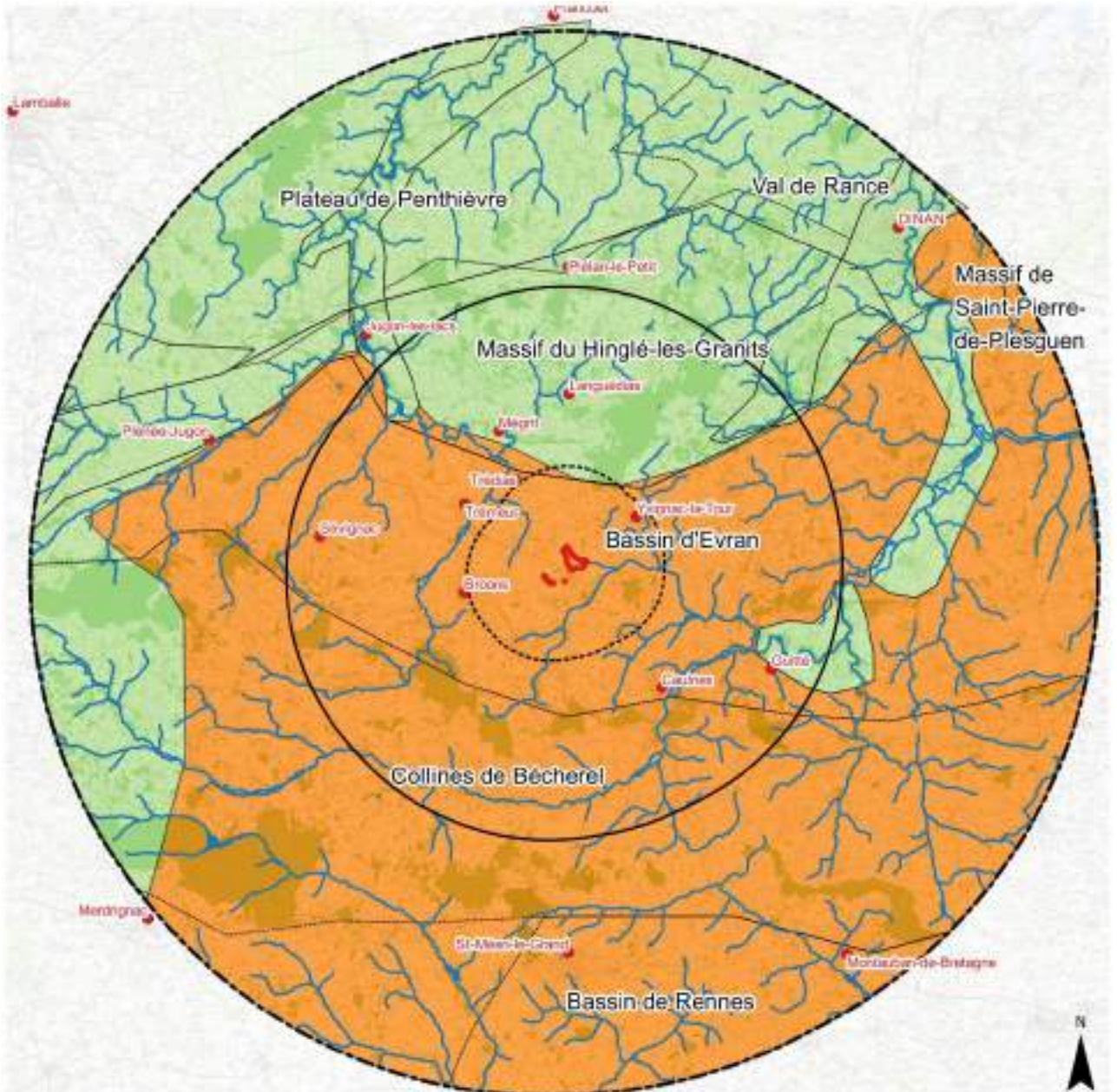
Les paysages de l'aire étudiée sont plus ou moins vallonnés avec une présence végétale forte : bois et bosquets sur les points hauts, maillage bocager dense ou haies de ragosses qui contraignent la perception vers la zone potentielle d'implantation du parc éolien en projet. L'activité agricole domine en termes de surface. Les bois, les villages, les villes, et les plans d'eau constituent plutôt des éléments qui ponctuent ces paysages de façon plus ou moins prégnante.

Le périmètre immédiat se situe dans une situation homogène de plateau au sol profond favorable au labour. Les ragosses forment des éléments identitaires qui ponctuent les visions panoramiques d'éléments verticaux.

Les vallées devront être préservées du risque d'écrasement par une présence trop proche d'éoliennes, qui risqueraient d'engendrer un conflit d'échelle.

Depuis les piémonts du massif du Mené, ce sont les vues dégagées en direction de l'est et du projet éolien de Broons/Yvignac-la-Tour qui devront être étudiées en détail.

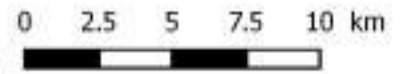
Les préconisations énoncées dans le Schéma Territorial Éolien du Pays de Dinan ont été prises en compte dans la synthèse des sensibilités concernant les unités paysagères. La zone d'implantation se situe bien au-delà des 2 km de recul aux vallées préconisé pour les préserver d'un effet d'écrasement.



Légende

- Périimètre éloigné 20km
- Périimètre intermédiaire 10km
- Périimètre rapproché 3km
- Périimètre immédiat

- Sensibilité des unités paysagères
- faible
 - moyen
 - Cours d'eau
 - Villes-villages
 - Limite des unités topographiques



Carte 5 : La synthèse des sensibilités des unités paysagères au projet éolien de Broons / Yvignac-la-Tour

1.3.3 Les structures biophysiques

Afin de comprendre l'organisation du paysage, le socle sur lequel celui-ci s'est formé, les principales composantes biologiques et physiques du territoire sont analysées :

- le relief,
- le réseau hydrographique (cours d'eau, surfaces en eau, etc.),
- les principales masses boisées,
- etc.

Ces éléments sont présentés plus en détail ci-après pour permettre de définir le bassin visuel dans lequel s'inscrit le projet de parc éolien.

1.3.3.1 Le relief et l'hydrographie

À l'échelle du périmètre éloigné

Pour comprendre l'organisation spatiale, peuvent être identifiées les lignes de crête, c'est-à-dire les ensembles linéaires et continus de points hauts séparant deux versants opposés, mais aussi les lignes formées par certaines vallées.

À l'échelle du périmètre éloigné, plusieurs crêtes structurantes et secondaires se démarquent, elles sont intimement liées à la présence du massif du Méné à l'ouest du périmètre d'étude éloigné et prolongées par les collines de Bécherel ; elles se répartissent en :

- deux lignes de crêtes structurantes orientées est-ouest ;
- une ligne de crête secondaire en prolongation des lignes structurantes, et qui arrive en limite sud du périmètre rapproché.

Les lignes de force du relief sont ainsi globalement situées dans l'ouest et le sud-ouest du périmètre éloigné. Ces dernières sont principalement orientées selon un axe est/ouest.

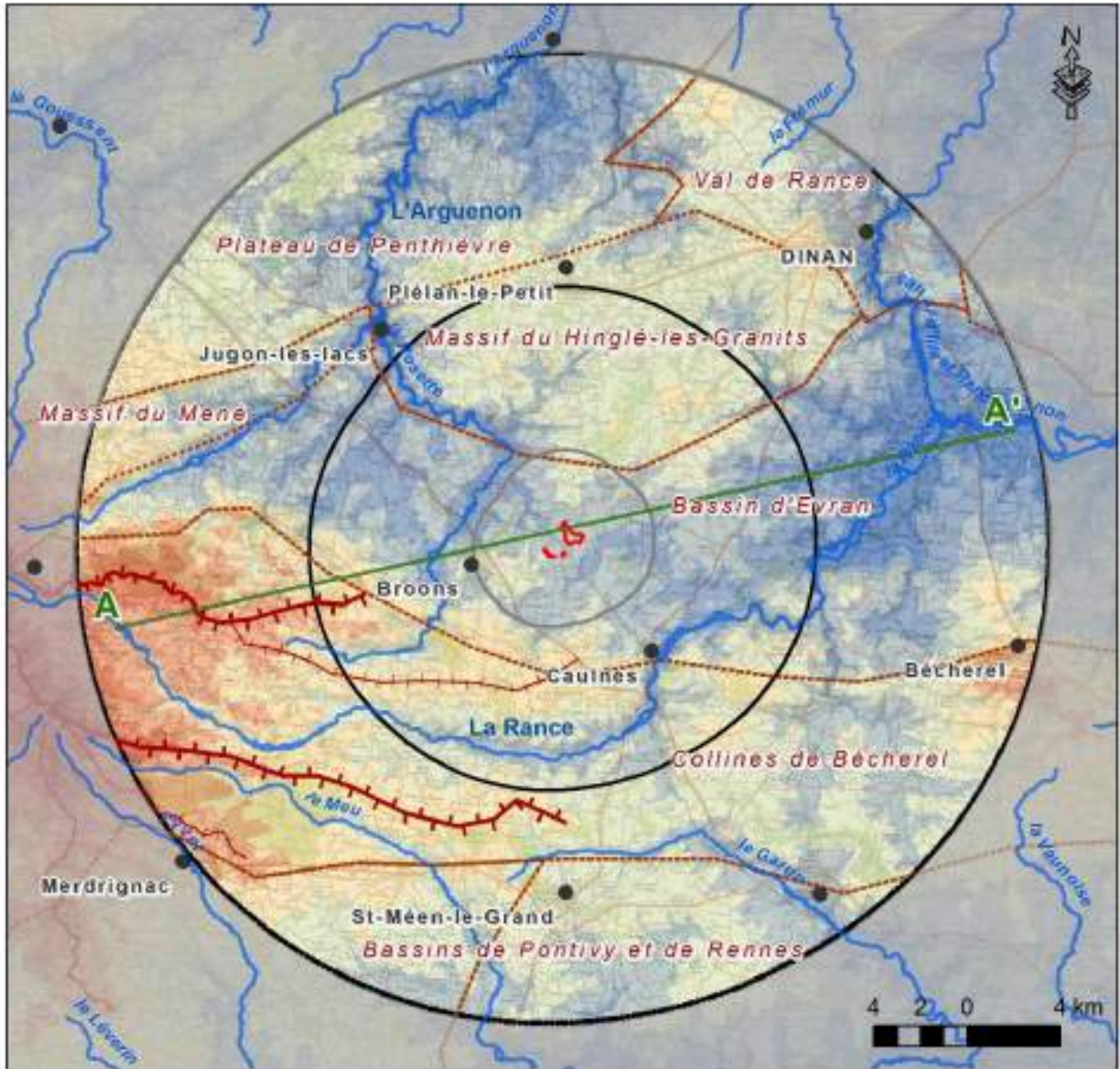
Le relief structure le paysage. Il constitue le socle sur lequel se développent les écosystèmes et les activités humaines ; son analyse est donc primordiale.

Globalement, la partie ouest du périmètre éloigné présente des altitudes plus élevées et des pentes plus fortes que la partie est ; à l'échelle de celui-ci, le point le plus haut se situe au niveau des piémonts du massif du Méné, dans la forêt de Boquen, et culmine à un peu plus de 200 mètres. Le point le plus bas, se trouve à une altitude très faible d'une dizaine de mètres d'altitude, au niveau d'Evran et de la Rance.

La coupe topographique ci-jointe met en évidence l'orientation générale du relief avec les points hauts en continuité du massif du Méné à l'ouest et les altitudes basses en se rapprochant de la vallée à fond large de la Rance.



Figure 6 : La coupe topographique schématique à l'échelle du périmètre éloigné selon un axe est-ouest (Source : Google Earth)



Légende

Péri-mètre d'étude immédiat	Crêtes structurantes	Relief (altitude en mètres)
Péri-mètre d'étude rapproché	Crêtes secondaires	
Péri-mètre d'étude intermédiaire	Grandes formes de reliefs	1 - 35
Péri-mètre d'étude éloigné	Cours d'eau principaux	35,1 - 64
	Coupe topographique A-A'	64,1 - 89
		89,1 - 115
		115,1 - 146
		146,1 - 183
		183,1 - 230
		230,1 - 339

Carte 7 : Le relief, les lignes de force et l'hydrographie à l'échelle du périmètre éloigné (20 km)

Plusieurs cours d'eau créent des saignées plus ou moins profondes façonnant le paysage à l'échelle du périmètre éloigné ; parmi eux, les principaux sont les suivants :

- la Rance, fleuve côtier qui prend sa source dans les monts du Mené à Collinée et se jette dans la Manche entre Dinard et Saint-Malo. A l'échelle du périmètre éloigné, il s'agit de la Rance fluviale qui correspond à la partie comprise entre sa source et Évrans où le canal d'Ille-et-Rance la rejoint ;
- l'Arguenon, également fleuve côtier qui se jette dans la Manche. Il prend sa source à proximité de Collinée, sur la commune de Gouray. Sur sa partie nord, au-delà de Jugon-les-Lacs, l'Arguenon est large et permet la création de lacs où les activités nautiques sont présentes. Plusieurs affluents se jettent dans l'Arguenon, dont une rivière dénommée la Rosette présente dans le périmètre intermédiaire.



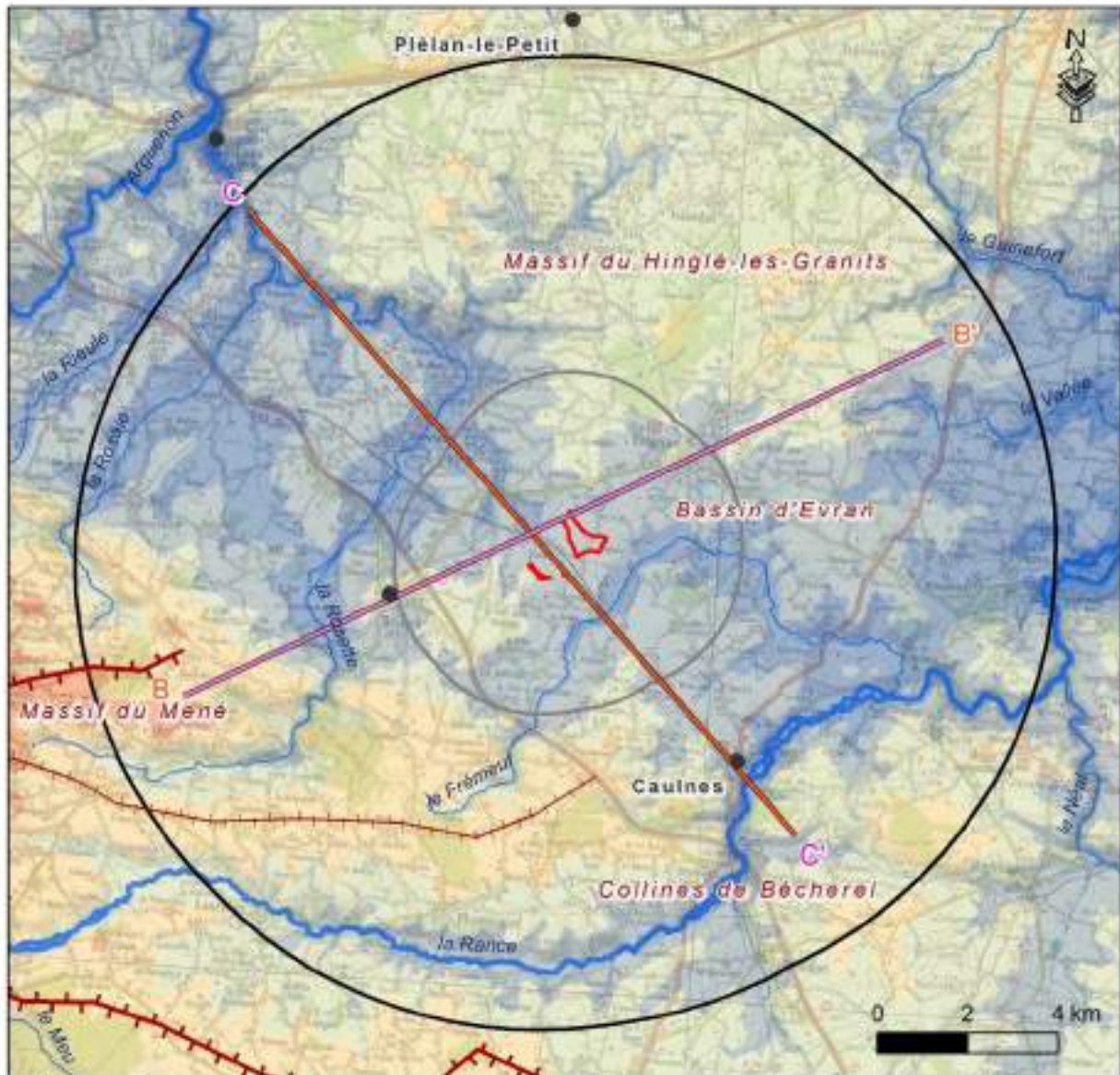
Photo 10 : Le lac à Jugon-les-Lacs

À l'échelle du périmètre intermédiaire

À l'échelle du périmètre intermédiaire, les points les plus hauts sont situés au sud-ouest, alors que les points les plus bas se trouvent plutôt au nord-ouest et à l'est ; les altitudes oscillent entre une dizaine de mètres et 150 mètres environ. Le point le plus haut se situe au niveau de l'extrémité de la ligne de force venant du massif du Mené. Le point le plus bas se situe au niveau de la vallée de la Rance, à une altitude d'une dizaine de mètres.

Les lignes de forces présentes à l'échelle du périmètre intermédiaire sont les mêmes que celles identifiées à l'échelle du périmètre éloigné ; Il s'agit des lignes de crêtes parcourant les piémonts du massif du Mené.

En parties sud et est, s'écoulent la Rance et deux de ses affluents : le Frémur et le ruisseau de la Vallée. Les deux autres cours d'eau présents au nord-ouest sont des affluents de l'Arguenon ; il s'agit de la Rosette et du ruisseau de la Rosaie.



Légende

Périimètre d'étude immédiat	Crêtes structurantes	Relief (altitude en mètres)
Périimètre d'étude rapproché	Crêtes secondaires	
Périimètre d'étude intermédiaire	Cours d'eau	1 - 35
	Principaux	35,1 - 64
	Secondaires	64,1 - 89
	Coupes topographiques	89,1 - 115
	B B'	115,1 - 146
	C C'	146,1 - 183
		183,1 - 230
		230,1 - 339

Carte 8 : Le relief, les lignes de force et l'hydrographie à l'échelle du périmètre intermédiaire (10 km)

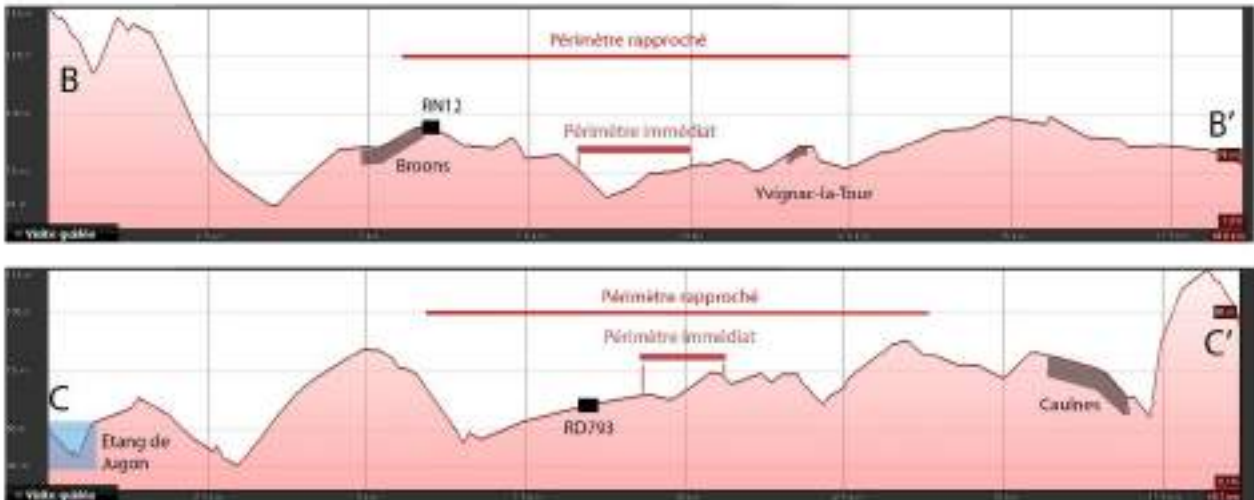


Figure 9 : Les coupes topographiques schématiques à l'échelle du périmètre intermédiaire (Source : Google Earth)

La coupe BB' (cf. Figure 9) met en évidence les reliefs présents au sud-ouest liés aux piémonts du massif du Mené. Le périmètre immédiat (zone du projet de parc éolien) se situe à des altitudes intermédiaires. Le bourg de Broons est plutôt orienté en direction de l'ouest, les vues en direction du futur parc éolien seront donc limitées depuis celui-ci. La RN12 est située en point haut offrant des vues potentielles en direction du périmètre immédiat. Depuis le bourg d'Yvignac-la-Tour, situé en point haut, il existe des vues en direction du sud-ouest et donc de la zone d'implantation potentielle du parc éolien.

La coupe CC' (cf. Figure 9) commence au nord-ouest, au niveau de l'Arguenon et de l'étang de Jugon-les-Lacs. La présence d'un relief entre ce point bas et le périmètre immédiat écarte toute possibilité de visions sur les futures éoliennes depuis ce point. Cette coupe permet également de mettre en évidence la position de la RD973 qui relie Broons à Yvignac-la-Tour et d'où les vues sur le futur parc éolien sont à prévoir. Le bourg de Caulnes situé en contrebas et orienté vers le sud-est n'a pas de vision vers le futur parc éolien.



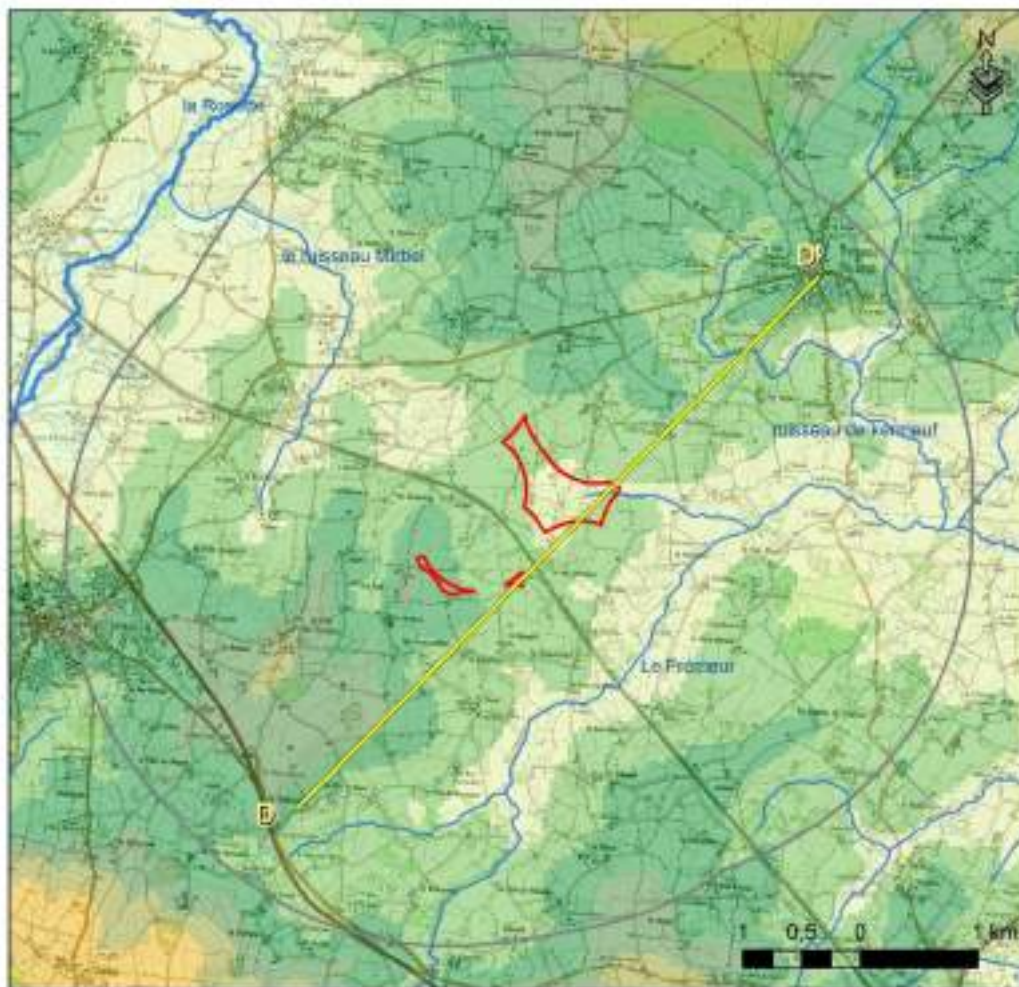
Photo 11 : La vue depuis les piémonts du massif du Mené en direction du périmètre immédiat












Photo 12 : La vue depuis la RD793 à la sortie sud d'Yvignac-la-Tour vers le périmètre immédiat. En arrière-plan de la photo figurent les collines de Bécherel, qui se prolongent à l'ouest par le massif du Mené.



Photo 13 : La vue depuis la RD793 en direction du périmètre immédiat. Sur l'horizon, on perçoit les collines de Bécherel.



Légende

 Périmètre d'étude immédiat	Cours d'eau	Altitude en mètres
 Périmètre d'étude rapproché	 principaux	 1 - 17
	 secondaires	 17,1 - 36
	Coupe topographique	 36,1 - 52
	 D-D'	 52,1 - 67
		 67,1 - 81
		 81,1 - 95
		 95,1 - 108
		 108,1 - 123
		 123,1 - 139

Carte 10 : Le relief, les lignes de force et l'hydrographie à l'échelle du périmètre rapproché (3 km)

À l'échelle du périmètre rapproché



Figure 11 : La coupe topographique schématisée au niveau du périmètre rapproché, entre la RN12 et Yvignac-la-Tour
(Source : Google Earth)

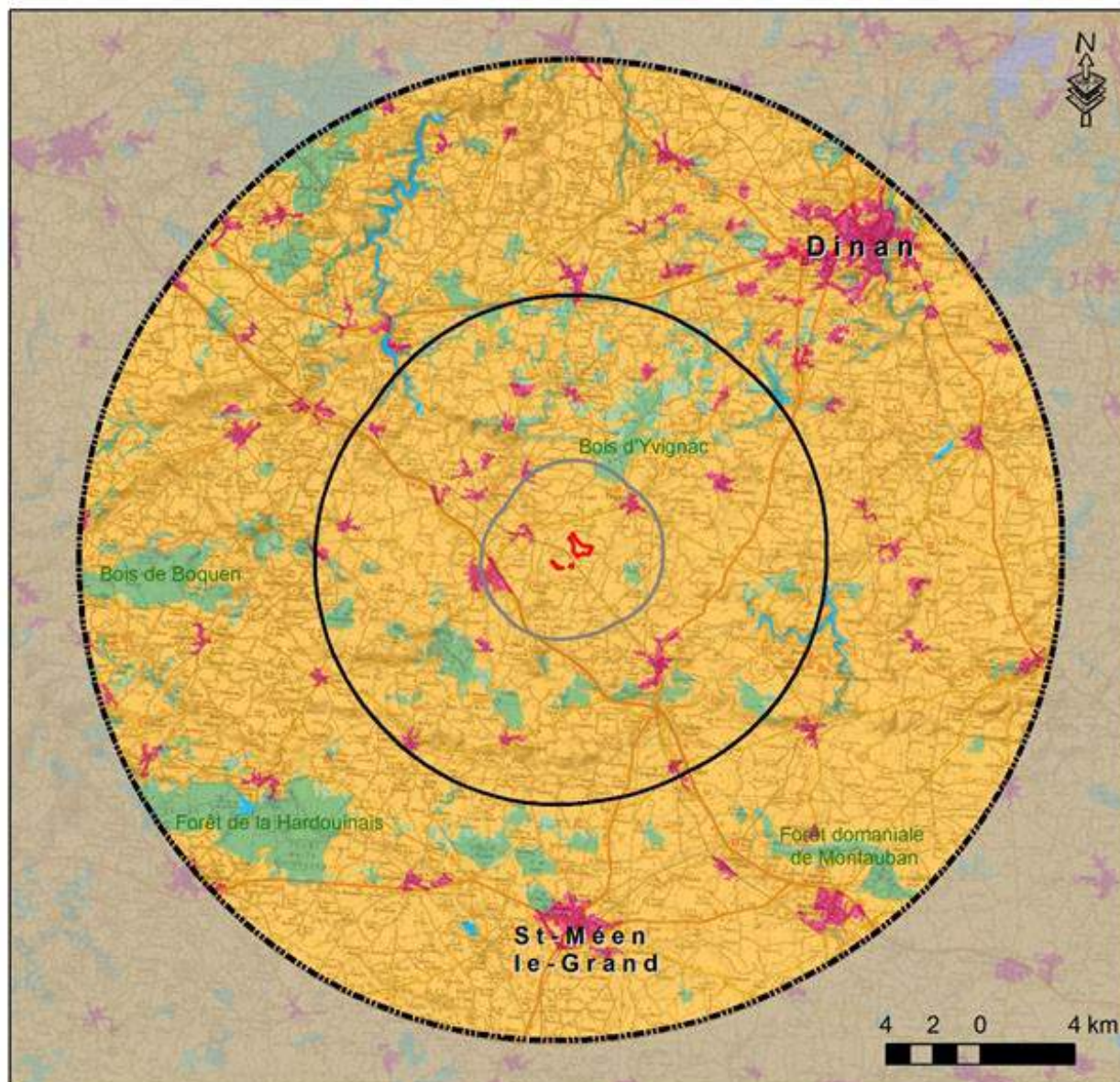
Cette coupe topographique DD', à l'échelle du périmètre rapproché (3km), permet d'étudier plus finement l'organisation du relief à proximité du site d'implantation, notamment vis-à-vis des bourgs voisins. La RN12 et Broons se trouvent séparés de la zone du projet éolien par un relief marqué, alors qu'Yvignac-la-Tour se situe en surplomb de celle-ci.

Cela implique que les vues vers le futur parc éolien seront limitées depuis le bourg de Broons.

Le bourg d'Yvignac-la-Tour, de taille plus modeste que celui de Broons, est organisé selon une logique en étoile autour de son église. Les vues sur le futur parc devront être étudiées depuis le bourg et les zones pavillonnaires récentes situées au sud du bourg.

I.3.3.2 La végétation et l'occupation du sol

À l'échelle des périmètres éloigné et intermédiaire



Légende

- Périmètre d'étude immédiat
- Périmètre d'étude rapproché
- Périmètre d'étude intermédiaire
- Périmètre d'étude éloigné

Occupation du sol :

- Territoires artificialisés - Zones urbanisées
- Territoires agricoles - Terres arables
- Forêts et milieux semi-naturels - Forêts
- Zones humides - Zones humides intérieures
- Surfaces en eau - Eaux continentales

Carte 12 : L'occupation du sol à l'échelle des périmètres éloigné et intermédiaire (Source Corine Land Cover 09)

La base de données géographique CORINE Land Cover est produite dans le cadre du programme européen de coordination de l'information sur l'environnement CORINE. Elle apporte une information sur l'occupation du sol, en distinguant 3 niveaux, avec respectivement 5, 15 et 44 postes. La carte ci-avant présente l'occupation du sol au niveau de la zone étudiée ; sur cette dernière, il apparaît que le territoire étudié présente une dominante rurale (dans les tons jaunes sur la carte), ponctuée de zones urbanisées (Dinan, Saint-Méen-le-Grand, ...) et de masses boisées (bois de Boquen, forêt de la Hardouinais, forêt domaniale de Montauban, ...).

Les forêts se situent le plus souvent sur des points hauts, soulignant un relief parfois relativement pentu. Les vallées de l'Arguenon et de la Rosette sont particulièrement encaissées et également boisées.

Ces boisements sont majoritairement constitués de feuillus, avec quelques rares peuplements de conifères.



Photo 14 : Le clocher de l'abbaye du bois de Boquen au milieu du bois du même nom



Photo 15 : Un des nombreux chemins de randonnée présent dans la forêt domaniale de Montauban

À l'échelle du périmètre rapproché

À l'échelle du périmètre rapproché, dominant des espaces agricoles aux grandes parcelles cultivées accompagnées ponctuellement d'un bocage résiduel.

Quatre zones urbanisées sont également présentes ; celles-ci sont détaillées au paragraphe « 1.3.4 Les structures anthropiques » et correspondent aux communes suivantes : Yvignac-la-Tour, Trédias et Broons.

Les boisements importants sont un peu moins présents à l'échelle du périmètre rapproché et se situent plutôt en marge de celui-ci, comme le bois d'Yvignac au nord. Cependant il existe de nombreux petits boisements qui, associés à une maille bocagère assez préservée sur certains secteurs, affirment une présence végétale forte.

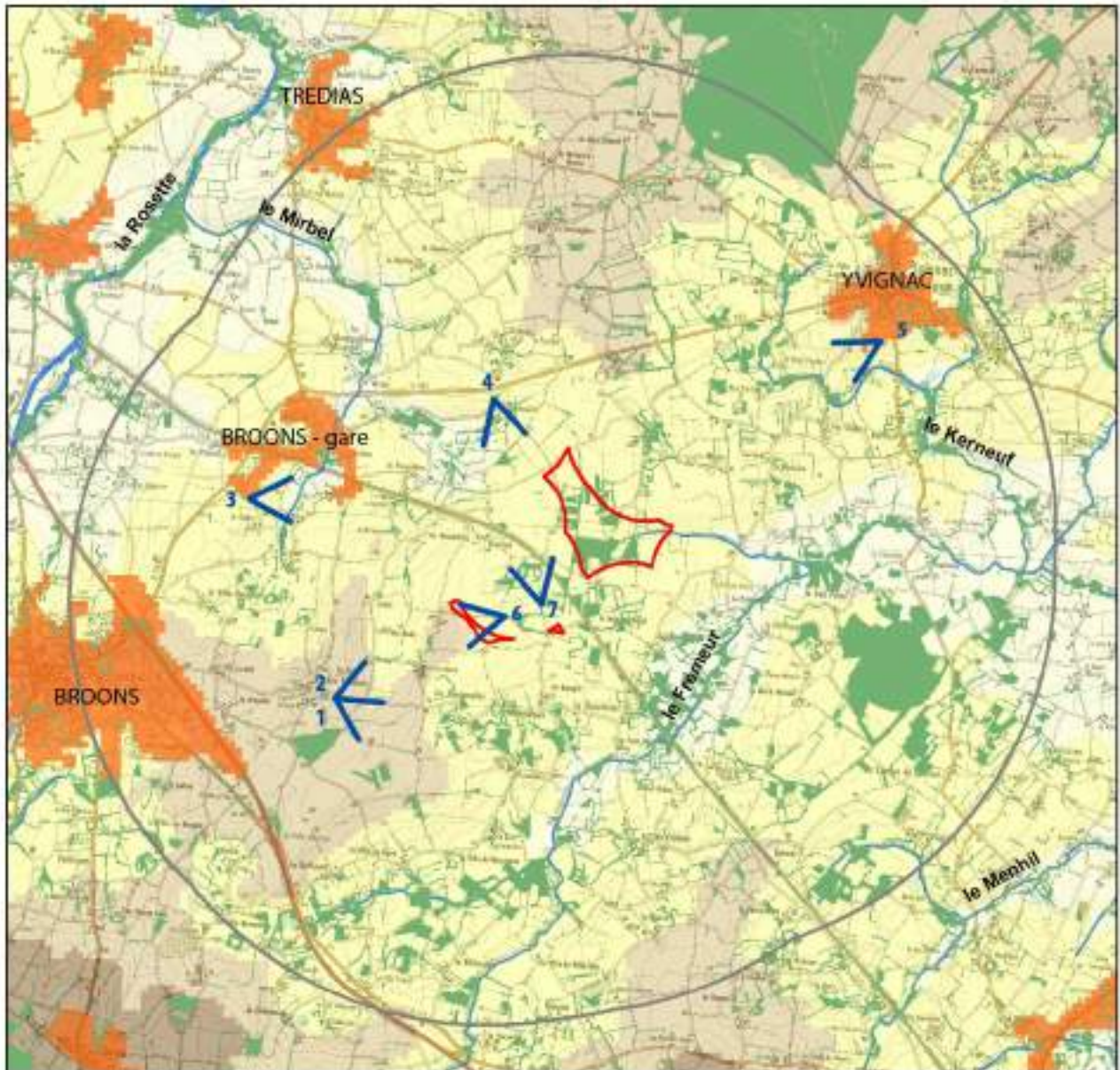
Le cours d'eau du Frémeur, situé au sud-est, est facilement identifiable par la présence des haies bocagères plus denses qui l'accompagnent.



Photo 16 : Le Frémeur et le bocage résiduel qui l'accompagne

La Carte 13 suivante illustre bien cette densité végétale ; les photos associées permettent de prendre en compte la diversité des perceptions selon l'état de conservation du bocage (dense à fortement dégradé ou résiduel).

Les paysages de bocage sont donc caractérisés par ce motif végétal : la haie. C'est l'élément principal de structuration de l'espace et d'organisation des perceptions à l'échelle du périmètre rapproché. La densité du réseau de haies va ainsi déterminer l'ambiance des différents secteurs.



Légende



Carte 13 : L'occupation du sol à l'échelle du périmètre rapproché : boisements et réseau de haies

1



2



3



4





Globalement, le maillage de haies, associé à de grandes parcelles est fortement dégradé (Photo 1). Les alignements de ragosses sont des motifs linéaires, structurants du paysage local et ont un faible degré d'opacité lorsqu'ils viennent d'être émondés. Ceux-ci se renforcent à mesure que les années passent et que les branches se développent sur le tronc jusqu'à être à nouveau émondé tous les neuf ans environ. Elles sont des éléments identitaires du paysage local et autorisent des vues qui présentent un premier plan de grande qualité (Photos 1, 6 et 7).

Les perceptions du paysage depuis les axes de circulation ou les abords des bourgs donnent souvent lieu à des vues dégagées depuis les points hauts (Photos 1, 2 et 5). En limite de bourg, le caractère de continuité rurale se trouve brisé lorsque les gammes végétales champêtres du bocage sont écartées au profit de résineux et d'essences horticoles (Photo 5). Dans les secteurs topographiques bas, la trame bocagère est mieux préservée, les vues sont plus fermées en vues proches, les ambiances verdoyantes plus intimistes (Photos 3, 4 et 7).

I.3.3.3 La synthèse de l'analyse des structures biophysiques

Globalement, les lignes de force du paysage sont plutôt orientées selon un axe est-ouest.

Le réseau hydrographique génère des vallonnements plus ou moins marqués dans le paysage.

Les boisements se situent le plus souvent en points hauts et soulignent le relief, comme c'est le cas par exemple de la forêt de la Hardouinais ou du bois d'Yvignac.

Le périmètre immédiat se situe en point bas par rapport aux bourgs de Broons et celui d'Yvignac-la-Tour.

L'analyse de l'occupation du sol souligne la dominante agricole du paysage, avec des punctuations végétales formées par les boisements et un réseau bocager plus ou moins diffus.

Le bocage est relativement dégradé, voir résiduel par endroit, autorisant des vues dégagées qui peuvent être lointaines sur les points hauts. Depuis ces points, les vues sont intéressantes sur un paysage bocager localisé dans les points bas plus humides et dédiés le plus souvent à la prairie et aux bosquets.

L'étude des composantes géophysiques permet d'identifier le bassin visuel dans lequel s'inscrit le parc éolien en projet. Délimité à l'ouest par le massif du Mené, au sud par les collines de Bécherel, et à l'est par l'éperon de Bécherel en limite de périmètre éloigné. Au nord, le bassin visuel est limité par le massif du Hinglé-les-Granits sur lequel s'inscrit la forêt d'Yvignac.

I.3.4 Les structures anthropiques

I.3.4.1 Les lieux de vie et d'habitat

Le bâti s'organise de façon dispersée à l'échelle du périmètre d'étude éloigné, selon une organisation typique des paysages bocagers.

La **ville de Dinan** et son aire urbaine, constituée de l'agglomération regroupant 17 communes, constitue un pôle urbain majeur en limite de ce périmètre et concentre près de 33 000 habitants.

Un **réseau de petites villes** s'organise à une échelle intermédiaire, telles Bécherel, Caulnes, Broons, Jugon-les-Lacs. À une échelle plus fine, le réseau de villages se densifie, tel Yvignac-la-Tour, situé dans le périmètre rapproché. Ensuite, un maillage de hameaux et de fermes isolées couvre de façon homogène tout le territoire d'étude. La tendance est à la construction de lotissements en périphérie des bourgs (Broons, Yvignac-la-Tour) accompagnés de zones d'activité (Broons).

Plusieurs formes caractéristiques de répartition du bâti sont représentées :

- la structure en étoile. C'est le cas des villages d'Yvignac-la-Tour, de Mériac, d'Eréac, de Plumaudan. Le réseau de rues s'organise en étoile autour de l'église et de la place principale. Ces villages sont situés sur des buttes. Certains d'entre eux sont alors repérables dans le paysage par leur silhouette de bourg et leur clocher et constituent un véritable intérêt paysager. Cette organisation permet régulièrement d'avoir des vues cadrées très ponctuelles sur la campagne environnante, depuis le centre du village ;
- la structure en long, fonction des jeux de relief en situation de vallée. Les villages de fond de vallées, tels Jugon-les-Lacs ou Caulnes, s'organisent de façon à occuper le fond de vallée et les versants. Les rues sont organisées parallèlement au relief et les maisons orientées le plus souvent vers le sud.



Photo 17 : La silhouette du bourg de Mégrit et son clocher



Photo 18 : La silhouette du village d'Yvignac-la-Tour



Carte 14 : Organisation du bâti dans le bourg d'Yvignac-la-Tour



Carte 15 : Organisation du bâti à Jugon-les-Lacs

Photo 19 : Vue depuis le sud d'Yvignac-la-Tour vers la zone du projet en limite de la zone habitée.
En ligne d'horizon : les collines de Bécherel

Le bourg de Broons se situe en limite du périmètre rapproché, au sud-ouest du périmètre immédiat du parc éolien en projet. Le bourg de 3 000 habitants est organisé autour de son église et d'une grande place centrale allongée et entourée par un bâti dense de maisons traditionnelles en granit. Les vues vers la zone du projet sont possibles ponctuellement en sortie de bourg. Elles seront étudiées précisément dans la partie de l'étude consacrée aux impacts du projet. La sensibilité paysagère potentielle de ce bourg est considérée comme étant moyenne.

Le bourg d'Yvignac-la-Tour, localisé en limite nord-est du périmètre rapproché, présente une structure en étoile. Des enjeux d'inter-visibilité entre le projet et la silhouette du bourg, notamment avec son clocher, sont identifiés depuis plusieurs axes d'arrivée (RD793 et RD39 notamment). Un enjeu de perception est également situé au niveau de la sortie de bourg ouest, via la RD793. Les ouvertures visuelles sont en revanche limitées depuis le cœur du bourg, constitué de paysages plus fermés. D'une façon générale, la sensibilité paysagère potentielle de ce bourg est considérée comme étant moyenne à forte.

Le bourg de Trédias, composé d'une structure en étoile, et situé à environ 3 km au nord-ouest du périmètre immédiat, est globalement assez fermé à cause de la trame bâtie. Ses axes ne sont pas directement orientés en direction du projet, duquel il est séparé par plusieurs éléments de relief. Il est donc globalement considéré que la sensibilité paysagère potentielle de ce bourg vis-à-vis du projet est faible.

Le bourg de Trémeur est positionné sur un versant orienté au sud-est, et donc en direction du périmètre immédiat, distant de près de 4 km du bourg. Du fait de sa situation topographique, la sensibilité paysagère potentielle de ce bourg est considérée comme étant moyenne.

Le bourg de Mégrit, localisé à environ 5 km au nord-ouest du périmètre immédiat, est situé au niveau d'une butte, permettant notamment ponctuellement des ouvertures visuelles en direction du sud et sud-est (abords de l'église, lotissements au sud du village...) La sensibilité paysagère potentielle de ce bourg est considérée comme étant moyenne.



Photo 20 : La vue depuis la place principale de Broons vers le périmètre immédiat



Photo 21 : Les lotissements récents et en construction à la périphérie de Broons



Photo 22 : A l'approche du centre-bourg de Broons depuis la D793, à l'est



Photo 23 : Le Hameau du Fief des Écoliers situé en point haut

À l'échelle du périmètre rapproché, un maillage dense de hameaux, de petites fermes ou de maisons récentes isolées rythment le paysage local. La forme traditionnelle de l'habitat isolé est la ferme. Composée d'une maison d'habitation et de bâtiments d'exploitation traditionnellement regroupés autour d'une cour, ils forment le plus souvent des espaces fermés, pas ou peu ouverts sur l'extérieur. Les nouveaux bâtiments d'élevage aux volumes et aux dimensions incomparables au bâti ancien contrastent aussi de par leurs couleurs. Ils sont de façon générale situés à l'extérieur du corps de ferme.



Photo 24 : Une maison contemporaine isolée en point haut contraste avec les bâtiments industriels de la Coop de Broons.



Photo 25 : La vue vers le périmètre immédiat au nord, depuis le hameau des Fontenelles à un peu plus de 500 m.



Photo 26 : Les fermes isolées Les Noës et Loyac en point bas par rapport au périmètre immédiat



Photo 27: La ferme de la Ville-Morel

1.3.4.2 Les axes de communication

Les axes de communication permettent de découvrir le paysage et le territoire qu'ils traversent. En fonction de leur situation dans les différents périmètres d'étude et de leur fréquentation, ils représentent des enjeux différents.

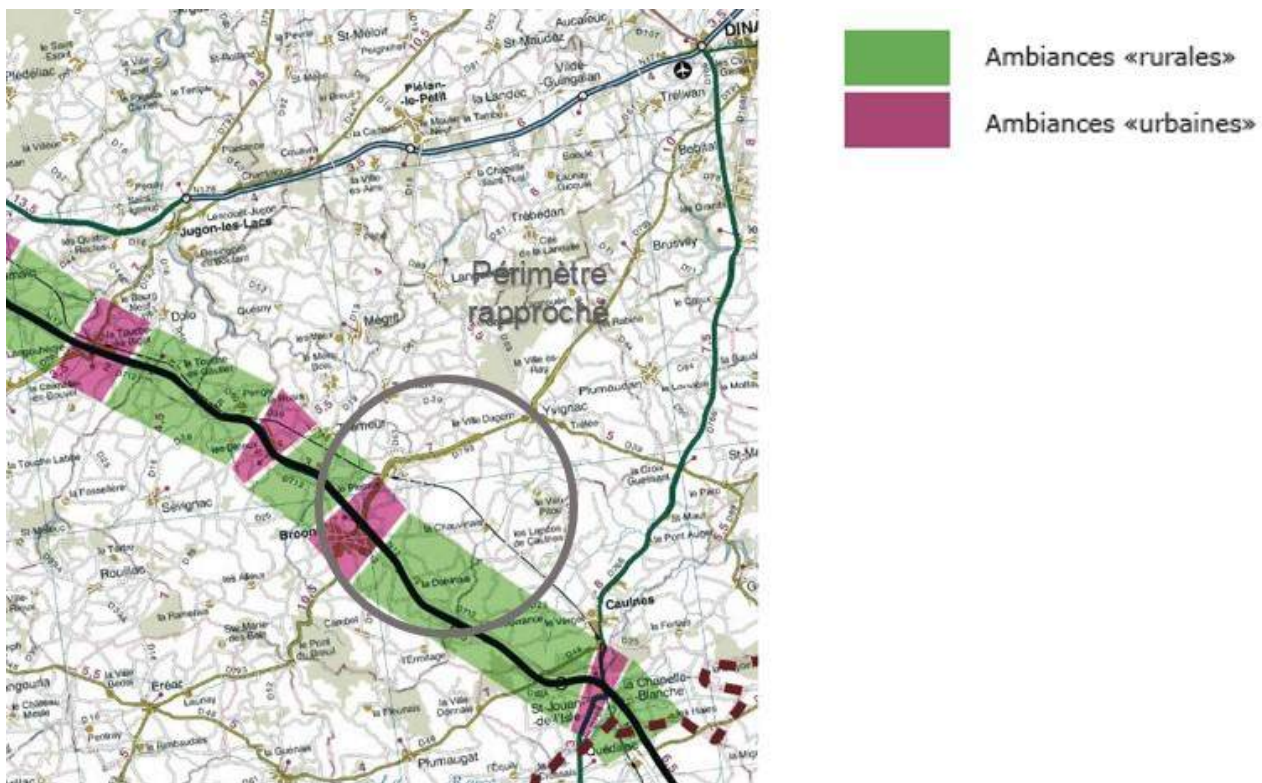
Les routes nationales

À l'échelle du périmètre éloigné et passant en son centre, la RN12 est une voie rapide qui s'impose comme un axe de découverte majeur du territoire. Elle relie Rennes à Saint-Brieuc et est fréquentée par 24 000 véhicules par jour en 2014. Son tracé ondule localement et est implanté en fonction des grandes orientations est-ouest du relief. La RN12 franchit la Rance à Saint-Jouan-de-l'Isle et s'inscrit dans la zone topographique du Bassin d'Evran, avant de passer au nord du massif du Mené.

Le parcours présente une alternance de séquences rurales et péri-urbaines à l'approche des villes de Broons, Saint-Jouan-de-l'Isle et Plénée-jugon. Zones artisanales et industrielles font vitrine et donnent à voir un paysage mixte peu organisé où les composantes bâties discontinues s'intercalent avec des parcelles à vocation agricole. Les séquences rurales donnent à voir un paysage ouvert à bocage résiduel aux vues rapprochées à intermédiaires.

Les vues depuis la RN12 sont souvent cadrées par des talus qui bordent la route nationale et fermées par la végétation arborée, comme à la hauteur du village de Broons. Les vues orientées par les talus n'ont pas de rapport avec le paysage immédiat de la route. Les vues du parc éolien en projet depuis ces secteurs seront inexistantes.

La RN176 relie Dinan à la RN12, en passant en limite du périmètre intermédiaire. Elle est orientée nord-est/sud-ouest et les vues ouvertes et fermées rythment le paysage en fonction des ondulations du relief et de la végétation qui l'accompagne.



Carte 16 : Paysages de la RN12 : extrait d'une carte issue du document produit par Michel Collin.cf. biblio



Photo 28 : La vue vers le nord depuis la RN12 à Saint-Jouan-de-l'Isle : quelques ouvertures ponctuelles en direction du périmètre immédiat



Photo 29 : La RN12 à la hauteur de la Brohinière (commune de Montauban-de-Bretagne)



Photo 30 : Des vues cadrées par la végétation sur la RN176



Photo 31 : La vue ouverte depuis la RN176 vers le site éolien en projet

Les routes départementales

Les routes départementales sont des axes de découverte des périmètres intermédiaire et rapproché.

Deux routes départementales principales seront concernées par le futur parc éolien :

- la RD766, qui relie la RN12 à la hauteur de Saint-Jouan-de-l'Isle, à la périphérie de Dinan. Cette route départementale passe à l'est du périmètre rapproché ; elle s'inscrit dans l'unité topographique du Bassin d'Evran. Les vues depuis cet axe sont lointaines lorsque les boisements sont en retrait de la route ;



Photo 32 : La vue dégagée depuis la RD766 dans le bassin d'Evran.

- la RD793, qui, depuis Broons, prend la direction de Dinan en passant par Yvignac-la-Tour. Cette route se situe dans le périmètre rapproché à l'ouest du périmètre immédiat. Les vues depuis cette route sont larges et ouvertes à l'échelle du périmètre rapproché, donnant à voir un paysage mixte à la sortie de Broons, où zones d'activité et bâtiments de la Coopérative de Broons se juxtaposent à la voie ferrée et à des maisons récentes, dispersées dans des zones de grands parcellaire.



Photo 33 : La vue vers le périmètre immédiat depuis la RD793. Dans l'axe de la route, les bâtiments de la Coopérative de Broons et, en contrebas, la vision sur la voie ferrée encaissée (ligne ferroviaire Rennes/Saint-Brieuc/Brest).

Les routes de desserte locale

Ces routes desservent les nombreux hameaux et maisons isolées. L'échelle la plus intéressante pour les prendre en compte est le périmètre rapproché, l'échelle du paysage quotidien.

Une analyse détaillée en sera faite dans la partie traitant des impacts du projet. À l'échelle du périmètre rapproché, l'alternance des îlots bocagers et des secteurs de paysage de grandes cultures

aux vues ouvertes rendent compte d'une diversité locale des ambiances paysagères et des perceptions.



Photo 34 : La vue dégagée à la sortie nord du Hameau du Fief des Écoliers vers le bassin d'Evran et le périmètre immédiat.

Les routes desservant les hameaux et fermes isolées au sud du périmètre immédiat sont ponctuellement sensibles, car les ondulations du relief peuvent créer localement des effets de surplomb et les vues sont plus ouvertes au sud du périmètre immédiat.

Les voies ferrées

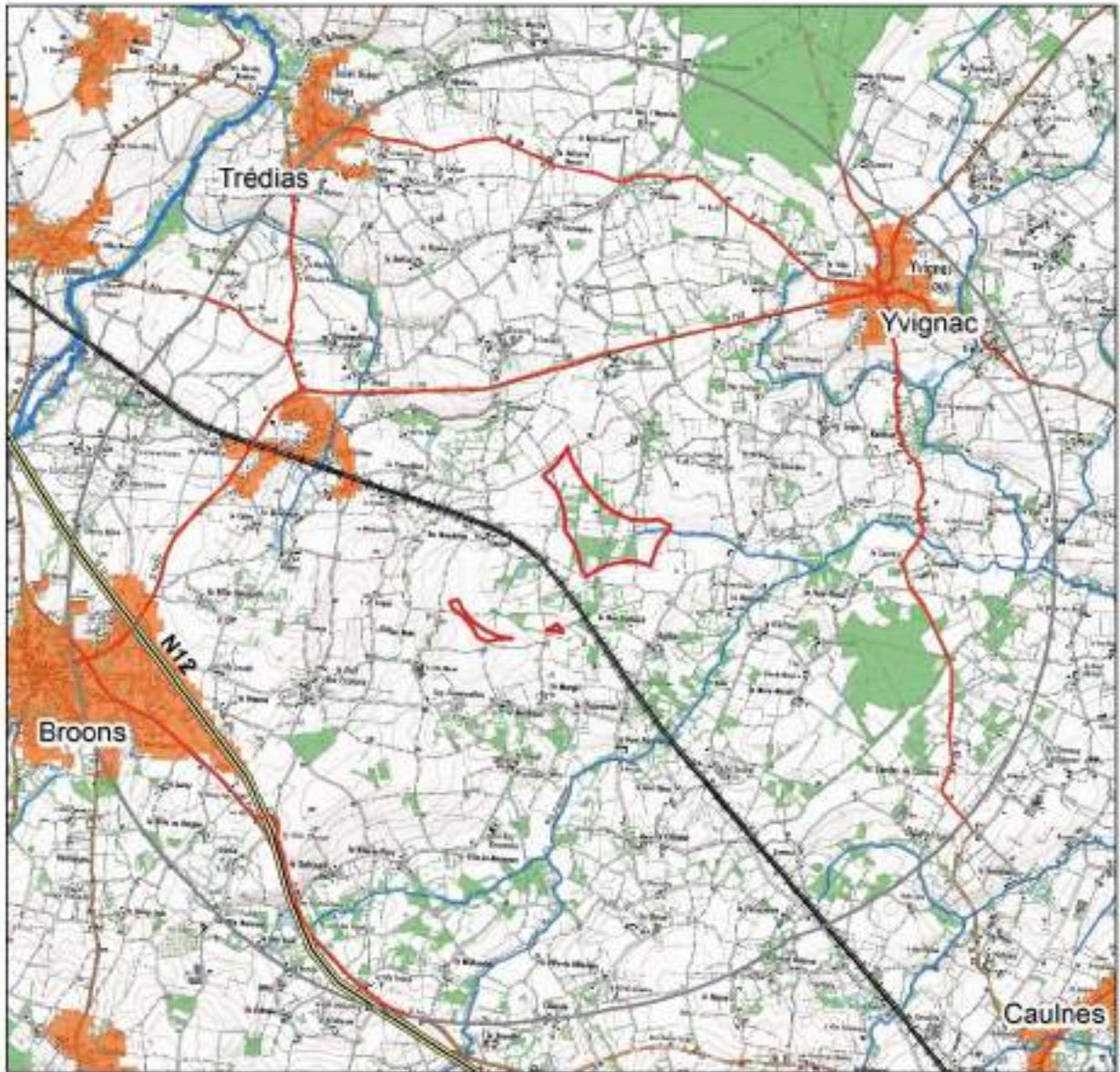
La voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest traverse le périmètre rapproché selon un axe nord-ouest sud-est en parallèle des reliefs structurants et de la RN12.

La voie ferrée, est légèrement encaissée à la hauteur du périmètre rapproché et la végétation accompagne son tracé de part et d'autre de façon irrégulière. Son tracé se devine, dans les vues proches, par la perception des caténaires qui l'accompagnent. Elle apparaît de fait assez discrètement dans le paysage local, et se découvre uniquement en vue proche.

Les vues depuis cet axe de circulation en direction du périmètre immédiat du parc éolien en projet sont souvent contraintes par les talus et la végétation qui bordent la voie ferrée.



Photo 35 : La voie ferrée à la hauteur du périmètre rapproché. Le parc éolien s'inscrira de part et d'autre de la voie



Légende



Carte 17 : Les structures urbaines et les axes de communication à l'échelle du périmètre rapproché

I.3.4.3 Les autres grandes infrastructures

Les parcs éoliens

Deux parcs éoliens en activité sont présents à l'échelle du périmètre d'étude éloigné. Un parc éolien sur les communes de Plestan et de Plédéliac est en cours d'instruction.

Parc éolien / commune	Distance approximative au parc éolien	Périmètre	Nombre d'éoliennes et principe d'implantation	Dimensions des éoliennes : Mât / pâle
Yvignac-la-Tour	5 km	Intermédiaire	4 éoliennes réparties en une ligne orientée est/ouest	90 / 45 m Vestas V90
Plestan	18 km	Éloigné	6 éoliennes réparties en 2 lignes parallèles de 3 machines orientées sud-est/nord-ouest	80 / 45 m Nordex N90

Tableau 2 : Les parcs éoliens situés dans le périmètre d'étude éloigné

Le parc éolien d'Yvignac-la-Tour, situé à une distance de 5 km est visible depuis le périmètre immédiat. Il conviendra d'en tenir compte dès l'étude des variantes d'implantation de façon à établir une cohérence dans la lecture des deux parcs éoliens. Une orientation générale est-ouest est préconisée pour harmoniser les deux parcs.

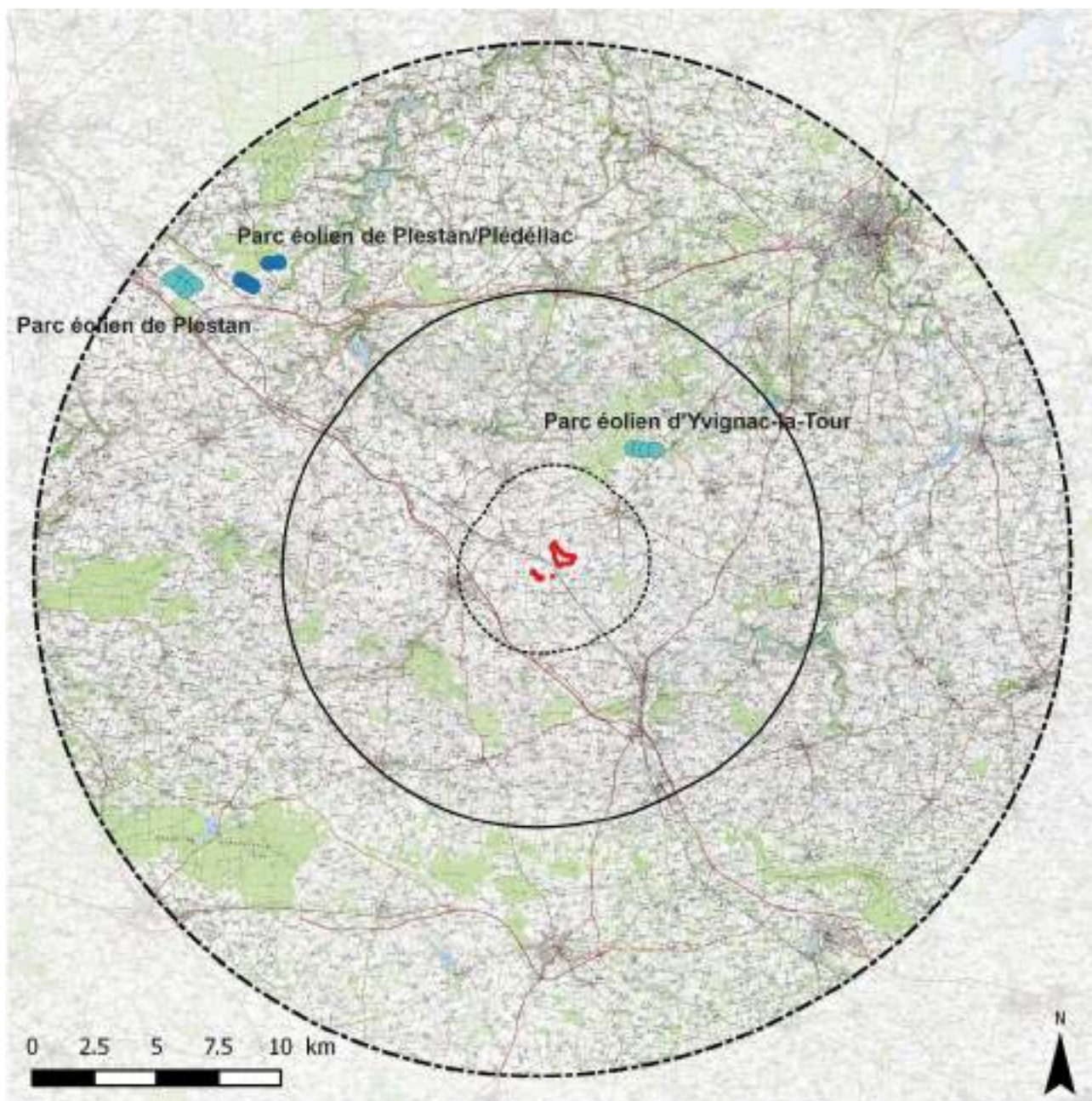
Dans un second temps, les interactions visuelles engendrées par la proximité des parcs éoliens seront étudiées de façon détaillée dans la partie consacrée aux impacts cumulés.



Photo 36 : Le parc éolien de Plestan, visible depuis le périmètre rapproché



Photo 37 : Le parc éolien d'Yvignac-la-Tour visible depuis la voie ferrée (périmètre rapproché)



Légende

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Périphérie éloignée 20km | Périphérie immédiate |
| Périphérie intermédiaire 10km | Eoliennes existantes |
| Périphérie rapprochée 3km | Eoliennes en instruction |

Carte 18 : L'état des lieux éolien

Les infrastructures connexes à la RN12 et à la voie ferrée

L'espace rural arbore un aspect industriel aux abords des infrastructures majeures de transport (RN12 et voie ferrée). Les bâtiments de coopératives agricoles, avec leurs silos, comme à Broons et Saint-Méen-le-Grand ont des volumes et des couleurs claires qui contrastent fortement avec le paysage immédiat, ouvert et arboré.



Photo 38 : Bâtiment de la Coop de Saint-Méen-le-Grand



Photo 39 : Bâtiments de la Coop de Broons

Les autres infrastructures (pylônes, antennes relais, château d'eau, ...)

À l'échelle des périmètres intermédiaire et rapproché, pylônes et château d'eau sont souvent des points d'appel visuels qui orientent la lecture du paysage et offre des points de repères dans le paysage quotidien.

À l'échelle du périmètre rapproché, au Hameau du Fief des Écoliers, (situé au sud de la zone d'implantation potentielle, à environ 1,3 km) se distinguent, par la lecture d'éléments verticaux identitaires du hameau, un château d'eau et un pylône.

L'antenne TDF de Bécherel, située sur un point haut du relief (éperon rocheux de Bécherel) est perceptible par temps clair depuis le périmètre immédiat.



Photo 40 : L'antenne TDF de Bécherel



Photo 41 : Le Hameau du Fief des Écoliers (Broons) château d'eau et pylone

1.3.4.4 Le tourisme et les lieux de fréquentation

Le tourisme pratiqué sur le territoire d'étude est à la fois qualifié de tourisme « culturel » et tourisme « vert ». Y sont pratiquées, en effet, la visite de nombreux bourgs à caractère médiéval, dotés d'un patrimoine riche d'églises, de châteaux et de manoirs ainsi que des activités de pleine nature comme la randonnée ou les activités pratiquées sur les plans d'eau : baignade, pêche, activités nautiques.

Deux **pôles touristiques majeurs**, d'envergure régionale, Dinan et Bécherel sont situés dans le périmètre éloigné, à plus de 17 km du périmètre immédiat (cf. Carte 19 page 45).



Photo 42 : Dinan, panorama depuis la tour de l'horloge (Source : wikipédia)

C'est la ville de **Dinan**, pôle touristique majeur et ville principale à l'échelle du périmètre éloigné, qui attire le plus grand nombre de visiteurs. Elle est l'une des plus importantes cités médiévales de Bretagne et à ce titre est labellisée « Ville d'art et d'histoire ». Située en limite nord-est du périmètre éloigné, elle figure également parmi les 7 sites emblématiques du département des Côtes-d'Armor. Son centre historique se trouve dans le secteur topographique du Val de Rance et de ce fait est protégée des vues depuis les axes majeurs de circulation jusqu'à l'entrée dans la trame urbaine.



Photo 43 : La vue depuis les remparts de Bécherel vers la zone pressentie. Les éoliennes d'Yvignac-la-Tour sont visibles

Le village touristique de **Bécherel** est compté parmi les pôles touristiques majeurs à l'échelle du périmètre d'étude. Ce village, situé sur un éperon rocheux culminant à 176 mètres est une ancienne place forte médiévale. Il s'est construit une réputation et une image touristique et culturelle autour de la thématique du livre. 14 librairies y sont implantées. En 1989, il devient la première cité du livre en France et la troisième en Europe. Des vues seront possibles vers le site éolien en projet depuis les remparts tournés vers l'ouest, comme cela est constaté, de façon lointaine, vers le parc éolien d'Yvignac-la-Tour situé à environ 17 km. Cependant, aucun point d'observation du paysage n'est aménagé depuis les remparts vers l'ouest. Le parc du château de Caradec, situé au sud de Bécherel est ouvert à la visite et offre un panorama vers le nord-ouest et donc potentiellement vers le futur parc éolien.

Jugon-les-Lacs, pôle touristique secondaire à l'échelle du périmètre d'étude éloigné, est un village touristique tourné vers un plan d'eau aménagé de 4 km de long. Y est pratiqué un tourisme vert ou tourisme rural. Il est labellisé « station verte » depuis 1975 et « petite cité de caractère » comme le

village de Bécherel. Dans l'imagerie touristique locale, les sports nautiques sont mis en avant tout comme le patrimoine architectural. Les vues depuis les bords du lac sont stoppées par le relief et la végétation en direction de la zone d'implantation potentielle du parc éolien.



Photo 44 : La vue sur le lac de Jugon en direction du parc éolien en projet



Photo 45 : La carte postale de Jugon-les-Lacs

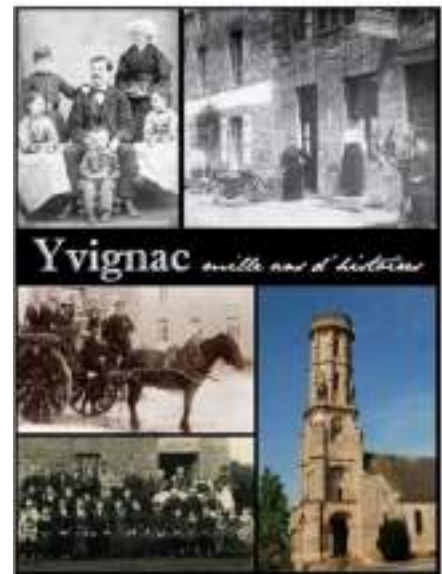


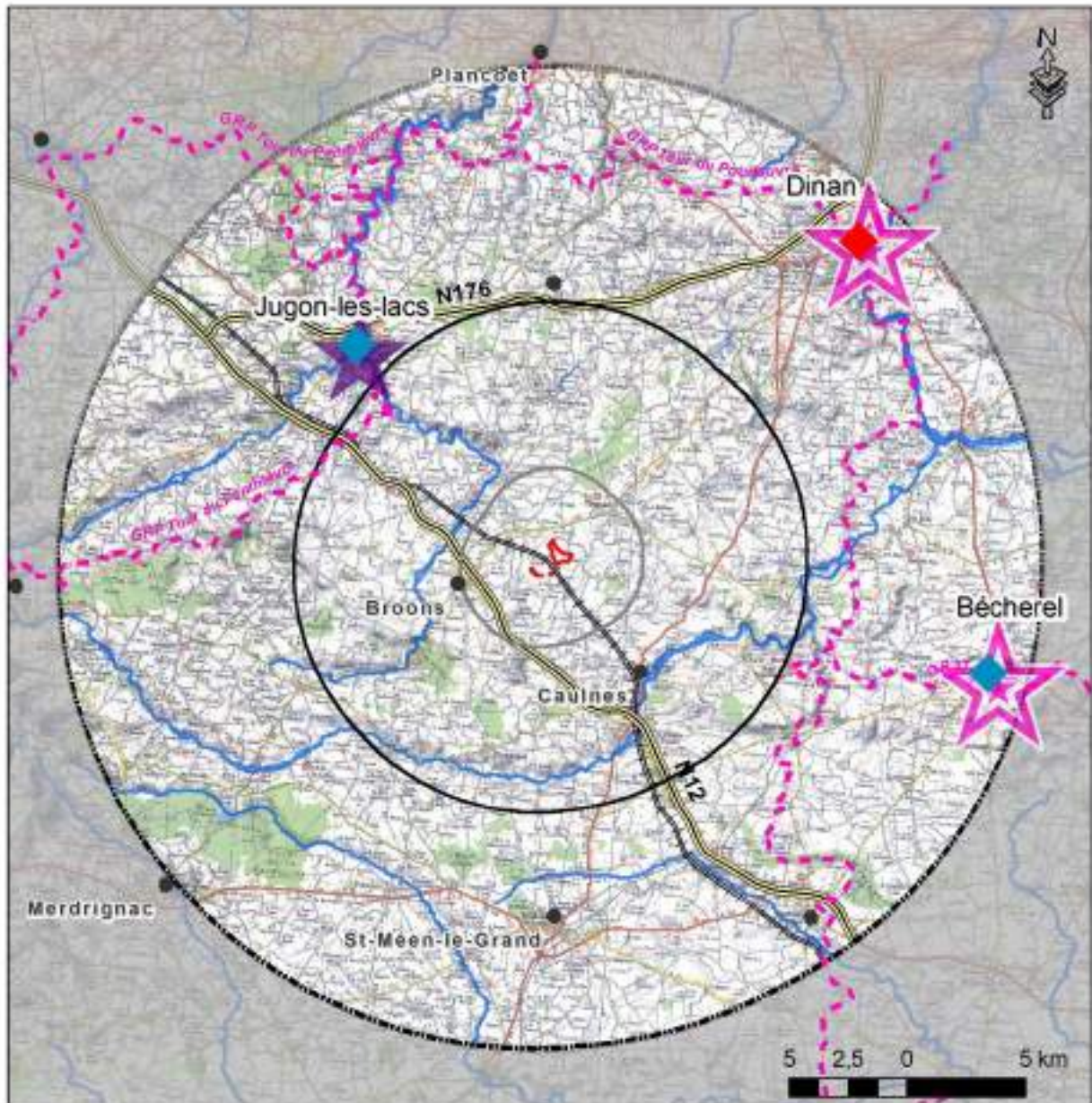
Photo 46 : La carte postale de la commune d'Yvignac

Le village d'**Yvignac-la-Tour**, situé dans le périmètre d'étude rapproché est visité pour son église romane dotée d'une tour de 32 mètres de haut. C'est un des édifices religieux d'époque romane des plus importants de la région de Dinan. Sa silhouette, visible à plusieurs kilomètres est emblématique du paysage local. L'accès au sommet de la tour se fait sur demande à l'office de tourisme. Le jardin de la Levrette est signalé sur les plaquettes touristiques et ouvert au public.

Les **itinéraires de randonnée** sont des moyens de découvrir le territoire et son patrimoine historique, architectural et paysager à pied, en vélo, à cheval ou en vélo-rail. Plusieurs itinéraires sont proposés. Deux cartes présentent les itinéraires de randonnée à l'échelle du périmètre éloigné et à l'échelle locale (cf. pages 45 et 46).

Au nord et à l'ouest du périmètre d'étude éloigné, les GR du Tour de Penthièvre et du Tour de Poudourvre, parcourent à la fois des secteurs de crêtes, en surplomb de la vallée de l'Arguenon, et des secteurs de vallées encaissées en passant le village touristique de Jugon-les-Lacs.

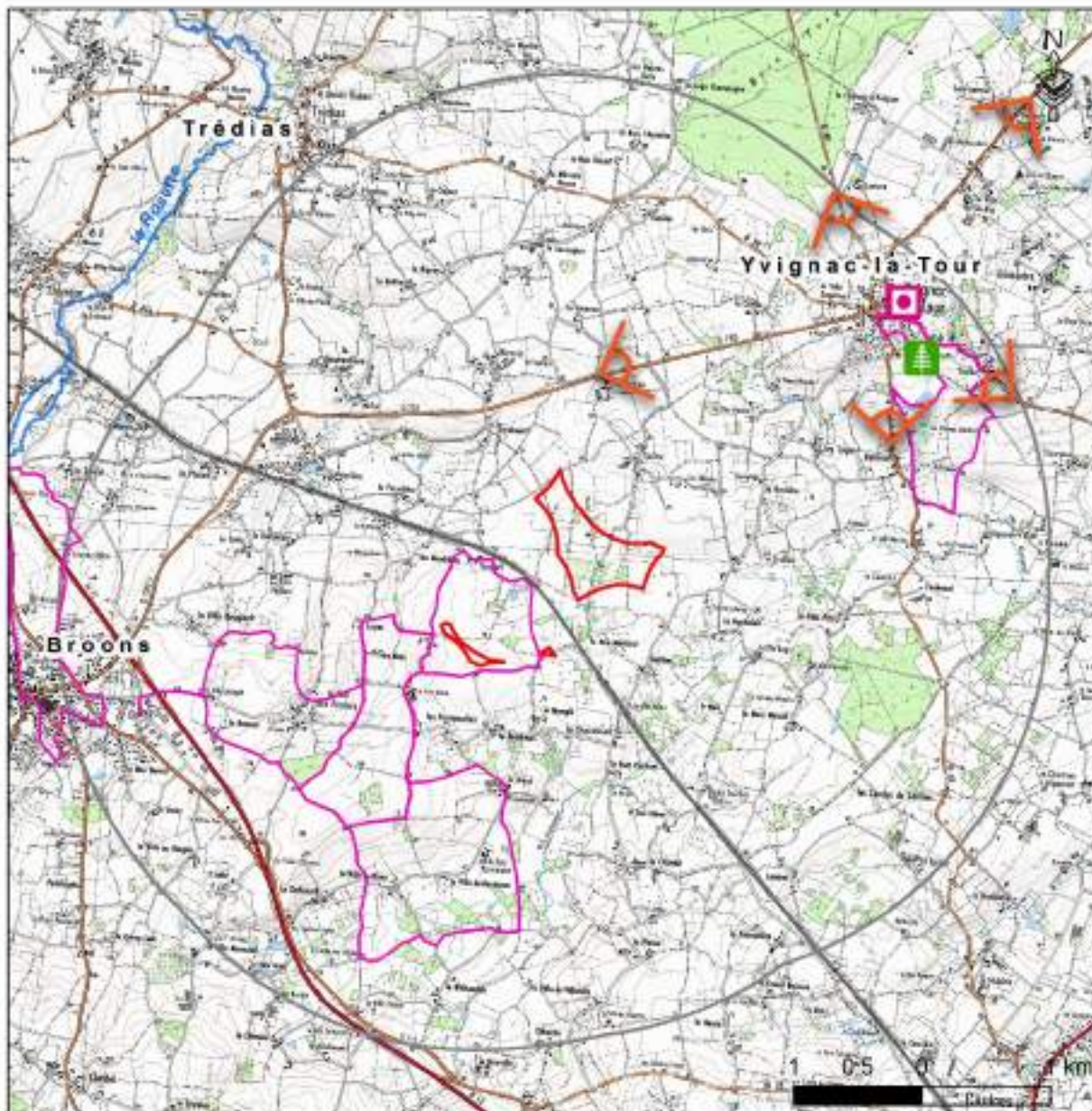
À l'est, les chemins de randonnée relient Dinan à Bécherel en parcourant la vallée de la Rance et ses sites emblématiques comme la retenue d'eau de Rophemel, dans un secteur particulièrement large et encaissé donnant à voir de jolies vues en surplomb de la Rance.



Légende

- | | | |
|--|--|---|
|  Périimètre immédiat | Pôles touristiques | Label touristique |
|  Périimètre rapproché |  Majeur |  Petite cité de caractère (Bécherel, Jugon-les-lacs) |
|  Périimètre intermédiaire |  Secondaire |  Ville d'art et d'Histoire (Dinan) |
|  Périimètre éloigné | |  Chemins de grande randonnée et voie verte |

Carte 19: Les éléments touristiques à l'échelle du périmètre d'étude éloigné



Légende

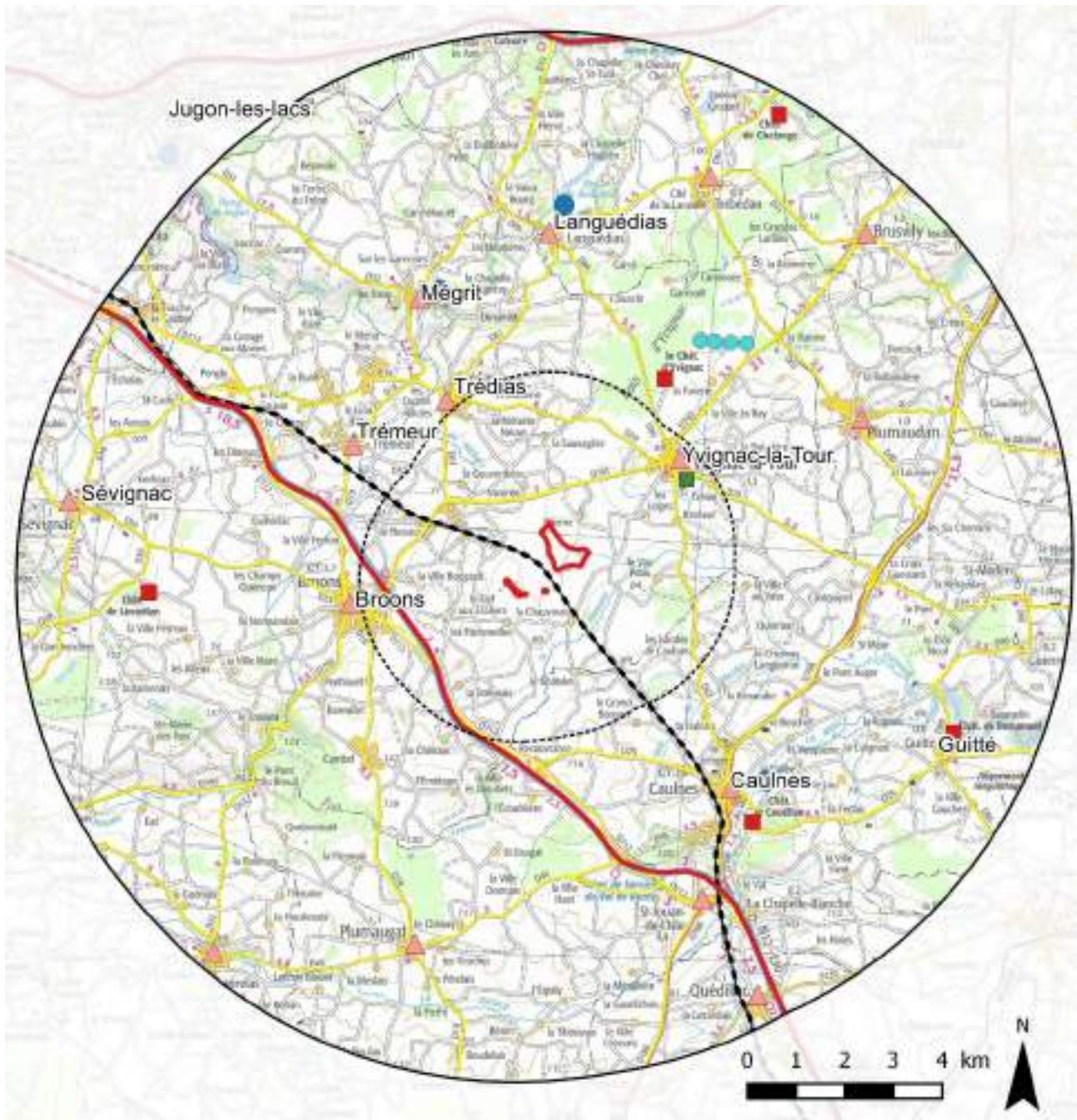
- | | | |
|--|---|--|
|  Périimètre immédiat |  Eglise d'Yvignac |  Circuits pédestres de découverte |
|  Périimètre rapproché |  Jardin de la Levrette |  Découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac |

Carte 20 : Les éléments touristiques à l'échelle du périmètre d'étude rapproché

I.3.4.5 La synthèse de l'analyse sur les éléments anthropiques et leurs sensibilités potentielles vis-à-vis du projet

Thèmes	Périmètre éloigné	Périmètre intermédiaire	Périmètre rapproché
Lieux de vie	DINAN, principal pôle urbain concentrant près de 33 000 habitants. Ville située en surplomb de la vallée de la Rance à 17 km au nord. Le bourg d'Eréac présente des vues possibles à prendre en compte.	Les villages de Caulnes, Trédias, Mégrit, Trémeur, Broons sont situés en fond de vallée ou sur une butte. Les vues depuis les bourgs en direction du projet peuvent être masquées. Des vues possibles depuis les sorties de bourg sont à prendre en compte.	Habitat dispersé en hameaux et petites fermes isolées. Le bourg d'Yvignac-la-Tour est en point haut par rapport au site éolien. Enjeux moyens à forts à prendre en compte.
Sensibilités potentielles	Faible	Moyen	Moyen à fort
Tourisme	Dinan, pôle touristique majeur. Bécherel, site touristique insolite. Des châteaux et des parcs ouverts au public : Le château de Caradeuc et son parc paysager, le château de Couelan, le château de la Hunaudaye.	Jugon-les-Lacs, étang aménagé, label de qualité patrimoniale : petite cité de caractère. Voie verte, sentier de grande randonnée dans les vallées de la Rance et de la Rosette. Site de la retenue de Rophemel, ses sentiers et monuments historiques associés. Des vues lointaines vers le périmètre immédiat depuis le site du menhir de la Pierre Longue.	L'église d'Yvignac-la-Tour et sa tour emblématique, site touristique local. Le jardin de la Levrette à Yvignac-la-Tour, ouvert au public Chemins de randonnée balisés, axes de découverte du paysage immédiat.
Sensibilités potentielles	Faible	Faible	Moyen à fort
Infrastructures <i>Transport</i> <i>Éolien</i> <i>Autres</i>	RN176 en léger surplomb : vues ponctuelles dégagées vers le site. Parc éolien de Plestan (6 éoliennes) situé au nord-ouest. Antenne TDF de Bécherel.	N12 : très fréquentée, des vues s'organisent en amont et en aval de Broons vers le projet D793 au nord, vues ouvertes vers le site en projet Parc éolien d'Yvignac, (4 éoliennes) situé au nord-est.	Voie ferrée encaissée entre les deux zones du périmètre immédiat. Routes de déserte locale aux vues dégagées. Bâtiments de la coopérative agricole de Broons à environ 1,5 km du périmètre immédiat. Pylône et château d'eau du Hameau du Fief des Écoliers situé en point haut comme point d'appel visuel.
Sensibilités potentielles	Faible	Faible	Moyen à fort

Tableau 3 : La synthèse de l'analyse sur les éléments anthropiques



Légende

- | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Périimètre intermédiaire 10km | Eléments touristiques | Château | Parc éolien d'Yvignac-la-Tour |
| Périimètre rapproché 3km | Eglise | Etang | Route nationales |
| Périimètre immédiat | Jardin | Ligne SNCF Rennes-Lamballes | Route départementale |

Carte 21 : Les éléments anthropiques à l'échelle du périmètre intermédiaire

1.3.5 Le paysage du périmètre d'étude immédiat

Le périmètre d'étude immédiat se compose de deux secteurs situés au nord et au sud de la voie ferrée. Un large secteur nord, situé au nord de la voie ferrée, et un secteur sud composé de deux petites zones situées au sud de celle-ci.



Photo 47 : Les grands arbres sur la zone nord (périmètre immédiat)



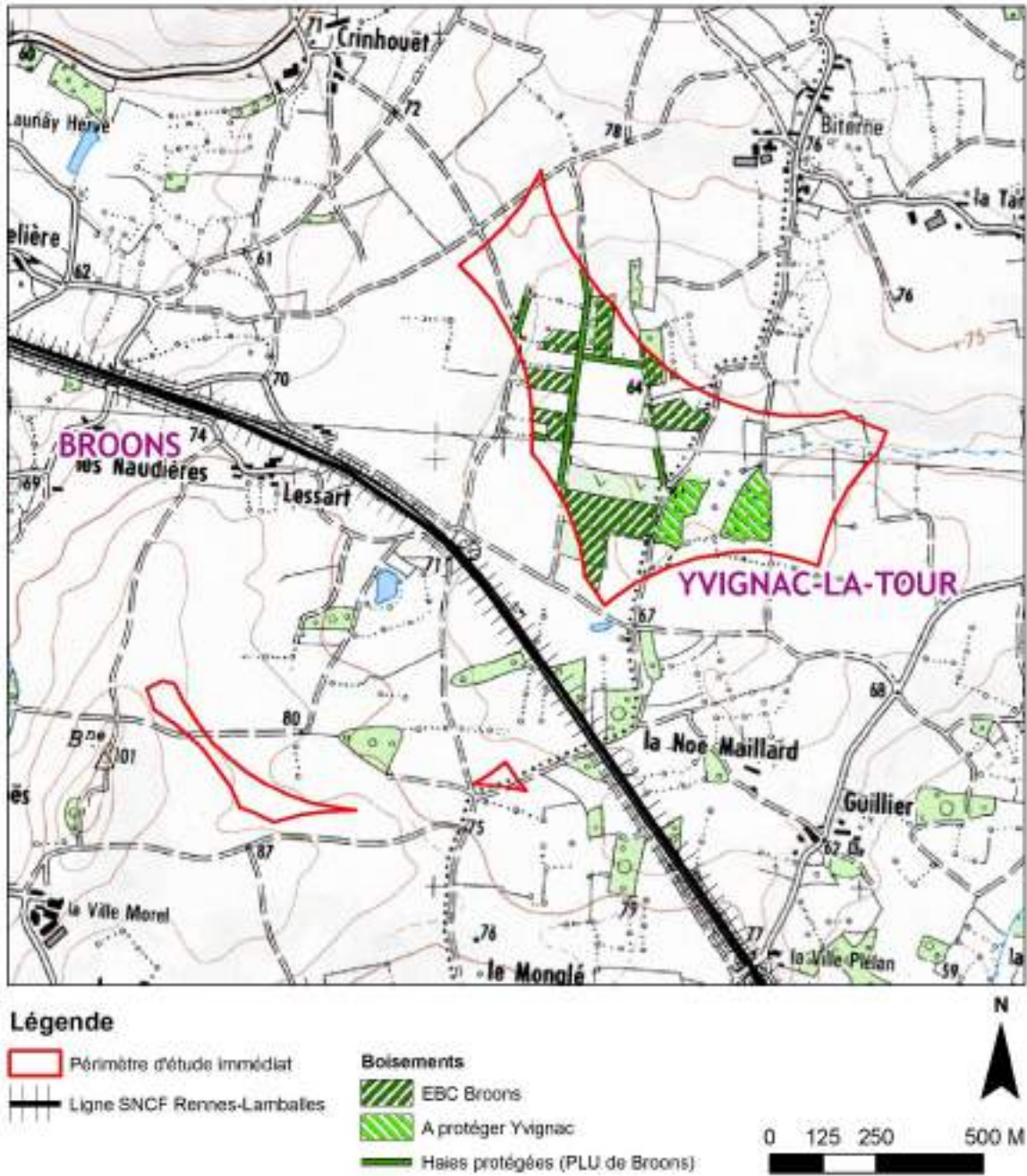
Photo 48 : Le hameau de Lessart dont les façades des maisons sont orientées vers le sud (périmètre rapproché)

La zone située au nord de la voie ferrée a une altitude comprise entre 65 et 75 mètres environ. À l'est, un cours d'eau temporaire bordé de quelques arbres alimente les zones humides locales.

Les boisements sont nombreux sur le périmètre immédiat, ils s'intercalent avec des parcelles cultivées et des prairies parfois humides de petite taille. Ces parcelles sont souvent entourées de haies ou d'alignements d'arbres de haut jet. De ce fait, les vues lointaines sont limitées par la végétation vers le nord. Des chemins agricoles traversent la zone d'implantation potentielle du parc éolien selon un axe nord-sud. Certains sont bordés de haies ou d'alignements d'arbres.

Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont régies par un PLU. Des espaces boisés classés (EBC) et des haies protégées sont recensés sur la commune de Broons. Il conviendra de veiller à la préservation de l'ensemble de ces espaces boisés mis en évidence sur la Carte 22 : Le périmètre immédiat.

La zone située au sud est implantée sur une ondulation du relief à une altitude comprise entre 80 et 90 m, avec une orientation du relief nord-ouest/sud-est. De larges chemins agricoles traversent la zone d'implantation. Le hameau de Lessart, situé au nord, est peu exposé aux vues directes vers le site d'implantation du fait de l'orientation de la rue traversante et de la présence d'une haie filtrant les vues depuis les façades des maisons exposées au sud vers le site d'implantation potentielle du parc éolien. La zone comprend des parcelles cultivées de grande taille et un étang privé côté nord.



Carte 22 : Le périmètre immédiat



Photo 49 : La vue vers le sud à proximité du périmètre immédiat : vues lointaine et paysage de grande culture



Photo 50 : L'insertion de la voie ferrée



Photo 51 : Un étang privé au sud de la zone nord



Photo 52 : Un bel alignement d'arbres à préserver sur la zone nord



Photo 53: Le bocage entourant une prairie sur la zone nord

Il existe un fort contraste paysager entre les deux zones du périmètre immédiat, avec au nord un paysage bocager de petites parcelles aux vues limitées, et au sud un paysage de parcelles de grandes cultures aux vues larges. Globalement, la présence de haies et de bosquets est un atout à préserver qu'il faudra prendre en compte pour l'implantation des futurs aérogénérateurs.

1.3.6 L'évolution des paysages

L'évolution du paysage est le reflet de l'évolution des sociétés qui vivent sur un territoire donné. Pour mesurer ces évolutions, l'étude des cartes anciennes et des photographies aériennes, couplées à l'iconographie locale (cartes postales anciennes, représentations picturales) est nécessaire.

En comparant, sur un même territoire, la carte de Cassini, datant de la fin du XVIII^e siècle, à la carte d'état-major et à celle plus récente de l'IGN, fin 20^e siècle, il ressort un territoire en perpétuelle mutation.

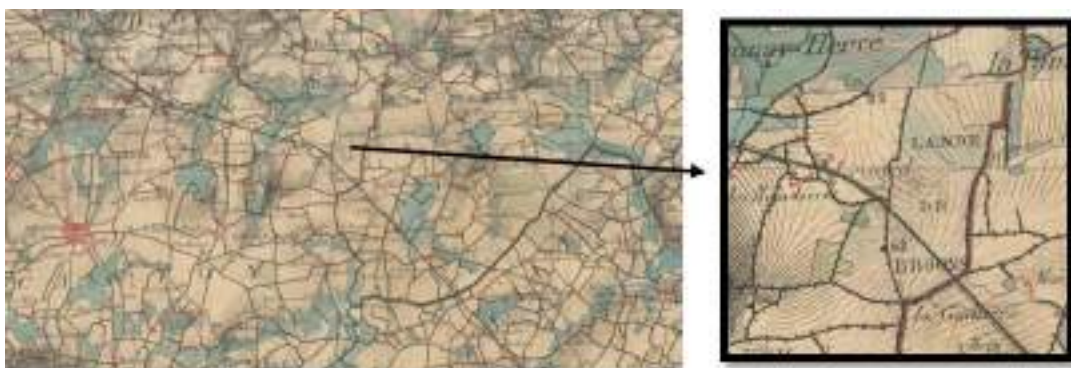
L'apparition d'infrastructures linéaires : telle la voie ferrée au XIX^e siècle produit de fortes mutations du paysage local et des pratiques de l'espace.

Le 20^e siècle verra la modernisation et la mécanisation de l'agriculture qui au fil des remembrements a conduit à un élargissement des parcelles en parallèle de l'élargissement de la maille bocagère puis à la dégradation des linéaires de haies.



Carte 23 : La carte de Cassini du XVIII^e siècle

L'étude de la **toponymie locale** peut renseigner d'anciennes pratiques et occupations du sol. Ainsi, les toponymes relatifs à des éléments de l'occupation du sol et à la végétation sont très courants dans la zone d'étude. Ils sont les témoins de la présence par le passé d'éléments de paysage aujourd'hui disparus : de landes, « la Lande », « la lande de Caulnes » de bois « la brousse », ou d'un arbre remarquable « le gros chêne ».



Carte 24 : La carte d'état-major du milieu du XIX^e siècle



Carte 25 : La carte IGN à 1/25 000° du XXIe siècle

À l'endroit du périmètre d'étude immédiat, sur la carte d'état-major la zone est nommée « la Lande de Broons ». Il n'y a plus trace de cette zone de lande qui est dédiée au pâturage extensif aujourd'hui ; néanmoins, des espèces végétales associées aux landes sont encore présentes en végétation basse dans les haies, tel l'ajonc.

Le réseau bocager à l'échelle de la zone d'étude et des paysages cultivés à ragosses présentent plusieurs visages : un bocage aux haies dégradées et aux grandes parcelles, et un bocage relativement boisé à proximité des hameaux et des cours d'eau. Il conviendra de veiller à protéger, voire à renforcer, ces éléments de paysage à l'échelle du périmètre immédiat.

I.4 L'état initial patrimonial

I.4.1 Les Sites Archéologiques

Selon les informations transmises par la DRAC/SRA (Direction Régionale des Affaires Culturelles/Service Régional de l'Archéologie) :

- 14 sites archéologiques sont répertoriés sur le territoire communal de Broons, dont 1 est situé à proximité de la zone d'implantation potentielle située côté nord de la voie ferrée :

N° d'EA	Identification de l'EA	Lieu-dit carte IGN	Parcelle	Intérêt patrimonial	Servitudes
13	15121 / 22 020 0013 / BROONS / SUD DE CRINHOUEY / Époque indéterminée / Enclos	SUD DE CRINHOUEY	2001. ZH.126	1	

1 = Secteur soumis à l'application de la loi 2001-44, relative à l'archéologie préventive

- 29 sites archéologiques sont répertoriés sur le territoire communal d'Yvignac-la-Tour, dont 1 est situé au droit de la zone d'implantation potentielle située côté nord de la voie ferrée :

N° d'EA	Identification de l'EA	Lieu-dit carte IGN	Parcelle	Intérêt patrimonial	Servitudes
22	14092 / 22 391 0022 / YVIGNAC-LA-TOUR / LA TANAIS / Age du fer / Enclos		1997. E3.1058	1	

1 = Secteur soumis à l'application de la loi 2001-44, relative à l'archéologie préventive

Compte tenu de la présence de sites archéologiques à proximité de la zone d'implantation potentielle du parc éolien, la DRAC/SRA devra être saisie du présent dossier, conformément aux modalités prévues au Code du patrimoine, Livre V. La DRAC/SRA pourra prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux. À l'issue de cette phase de diagnostic, il pourra être prescrit la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation des vestiges identifiés.

I.4.2 Les Monuments Historiques

I.4.2.1 La méthodologie d'évaluation de la sensibilité des monuments historiques

Une grille d'évaluation de la sensibilité des Monuments Historiques vis-à-vis de l'implantation potentielle d'éoliennes au sein du périmètre immédiat permet de faire ressortir les monuments les plus exposés et présentant donc les enjeux les plus importants à prendre en compte. Leur sensibilité théorique est estimée grâce à une analyse multicritère. Plus la note est élevée, plus le Monument Historique est considéré comme potentiellement sensible vis-à-vis du projet.

Les critères d'évaluation :**1. Éloignement** : entre le Monument Historique et le site de projet / 6 points

- Monument Historique situé dans le périmètre rapproché (6 points)
- Monument Historique situé dans le périmètre intermédiaire (2 points)
- Monument Historique situé dans le périmètre éloigné (0 point)

2. Intérêt patrimonial : indique l'intérêt du Monument Historique en fonction de son classement / 2 points

Monument Historique classé (2 points)

Monument Historique inscrit (1 point)

3. Situation topographique : le Monument Historique est-il situé en vallée (moins visible et donc moins exposé) ou en situation de plateau (plus visible et donc plus exposé), etc. / 2 points

- Situation en plateau (2 points)
- Situation intermédiaire (1 point)
- Situation en vallée (0 point)

4. Environnement immédiat : indique si le Monument Historique est isolé ou entouré d'éléments / 2 points

- Espace ouvert / paysages ouverts (2 points)
- Bocage / paysages semi-ouverts (1 point)
- Végétation ou habitat dense / paysages fermés (0 point)

5. Hauteur du Monument Historique / 2 points

- Hauteur > 6 m (2 points)
- 2 m < Hauteur < 6 m (1 point)
- 0 m < Hauteur < 2 m (0 point)

6. Hauteur accessible depuis le Monument Historique offrant potentiellement des visions lointaines / 4 points

- Plus de 2 étages (> 6 m) (4 points)
- 1 ou 2 étages (2 – 6 m) (1 point)
- Intérêt au sol (0 point)

7. Ouverture au public du Monument Historique / 2 points

- Accueil du public (2 points)
- Usage privé uniquement (1 point)

Cette évaluation multicritère permet d'obtenir une graduation différenciant les Monuments Historiques présentant plus ou moins de sensibilité vis-à-vis du projet. Se distinguent ainsi les édifices jugés comme potentiellement sensibles, ou au contraire peu sensibles vis-à-vis du projet.

L'ensemble des Monuments Historiques considérés comme potentiellement sensibles font ensuite l'objet d'une étude spécifique afin d'évaluer les éventuels impacts liés aux éoliennes envisagées.

La carte suivante présente l'ensemble des Monuments Historiques répertoriés dans le périmètre d'étude éloigné, en distinguant ceux qui sont jugés comme :

- potentiellement sensibles vis-à-vis du projet de parc éolien de Broons et d'Yvignac (note de sensibilité supérieure ou égale à 10/20) ;
- peu sensibles vis-à-vis de celui-ci.

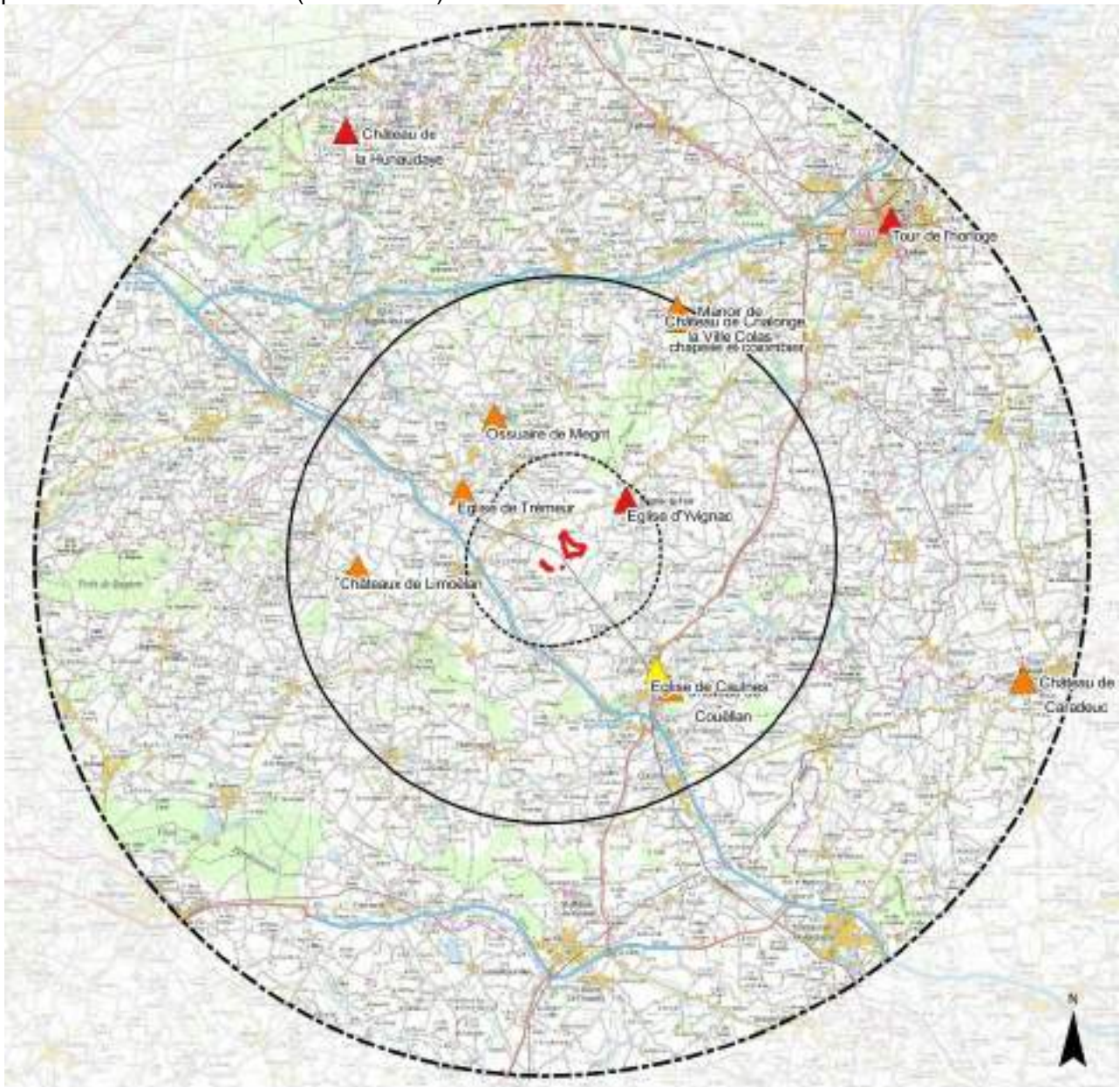
Pour faciliter la lecture de cette carte, chaque Monument Historique est repéré par un symbole, qui permet d'identifier aisément de quel élément il s'agit grâce au tableau répertoriant ces derniers. Pour les Monuments Historiques situés à très grande proximité les uns des autres, voire au même emplacement, un seul et même symbole permet leur localisation géographique sur la carte (Cf. Carte 27).

Tableau 4 : Le tableau d'analyse de la sensibilité potentielle des monuments historiques du périmètre d'étude éloigné vis-à-vis de l'implantation potentielle d'éoliennes au sein du périmètre d'étude immédiat

Commune	Monument	Protection	Distance	Éloignement	Intérêt patrimonial	Situation topographique	Environnement immédiat	Hauteur	Hauteur accessible	Ouverture au public	TOTAL
BOURSEUL	Croix du cimetière	Inscrit	17 km	0	1	2	0	1	0	2	6
BOURSEUL	Château de Beaubois	Inscrit	12 km	0	1	2	1	2	0	1	7
BOURSEUL	Eglise : porche et calvaire	Inscrit	17 km	0	1	2	0	2	0	2	7
CALORGUEN	Manoir de la Ferronaye	Inscrit	15 km	0	1	0	1	2	2	1	7
CAULNES	Manoir du Verger	Inscrit	4,8 km	3	1	2	0	2	0	1	9
CAULNES	Eglise : clocher	Partiellement Inscrit	5 km	3	2	0	2	0	2	1	10
CORSEUL	Vestiges gallo-romains de Monterfil	Inscrit	15 km	0	1	2	0	0	0	2	5
CORSEUL	Vestiges archéo du Clos Mulon	Classé	15 km	0	2	2	0	1	0	2	7
CORSEUL	Restes du château de Montafilant	Classé	16 km	0	2	0	0	2	2	1	7
CORSEUL	Temple de Mars	Classé	15 km	0	2	2	2	1	0	2	9
CORSEUL	Site Gallo-romain du Haut Becherel	Inscrit	15 km	0	2	2	2	1	0	2	9
DINAN	Tour de l'Horloge	Classé	18 km	0	2	1	0	2	4	2	11
DINAN	70 monuments historiques	Classé et Inscrit	18 km	0	2	0	0	1	4	2	9
EVRAIN	Croix Nacquerel, avenue de la Mottay	Inscrit	18 km	0	1	0	1	1	0	2	5
EVRAIN	Château de Beaumanoir	Classé	17 km	0	2	0	0	2	2	2	8
GUITTE	Menhir de la Pierre Longue	Classé	10,5 km	0	2	2	1	1	0	2	8
GUITTE	Château de Couëlan	Inscrit	6 km	3	1	1	1	2	2	0	10
GUITTE	Château de BEAUMONT	Classé	8 km	3	2	0	0	2	2	0	9
JUGON-LES-LACS	Croix du XVIIIème dans le cimetière	Inscrit	11 km	0	1	0	0	1	0	2	4
JUGON-LES-LACS	Eglise	Inscrit	11 km	0	1	0	0	2	0	2	5
JUGON-LES-LACS	Hotel de Sevoy	Inscrit	11 km	0	1	0	0	2	0	2	5
LANGOURLA	Chapelle Saint-Eutrope	Classé	15 km	0	2	2	0	2	0	2	8
LANGUEDIAS	Moulin de l'abbaye de Beaulieu	Partiellement Inscrit	6 km	3	1	0	1	1	0	1	7
LANVALLAY	Croix du cimetière de Tressaint	Inscrit	17km	0	1	0	1	1	0	2	5
LE CROUAIS	Manoir de la Louverie	Inscrit	14 km	0	1	2	1	2	2	1	9
LE GOURAY	Château de la Motte Basse	Inscrit	19km	0	1	2	1	1	2	1	8
LE QUIOU	Château du Hac	Classé	14 km	0	2	0	1	2	2	2	9
LEHON	Calvaire du Saint-Esprit	Classé	16 km	0	2	2	0	2	0	2	8
LEHON	ruines du château	Inscrit	17 km	0	1	0	1	2	2	2	8
LEHON	Ancien prieuré de Saint-Magloire	Classé	17 km	0	2	0	1	2	2	2	9
MEDREAC	Quatre alignements mégalithiques	Classé	10,5 km	0	2	2	1	0	0	2	7
MEDREAC	Menhir de la pierre carrée	Classé	10,5 km	0	2	2	1	0	0	2	7
MEDREAC	Menhir dit du Chénot	Classé	10,5 km	0	2	2	1	0	0	2	7
MEDREAC	Croix de cimetière	Classé	12 km	0	2	1	1	0	0	2	6
MEGRIT	Ossuaire dans le cimetière	Inscrit	5 km	3	1	2	1	0	1	2	10
MERDRIGNAC	Manoir du Vieux Bourg	Inscrit	19 km	0	1	2	0	2	2	2	9
MONTAUBAN DE BRETAGNE	Château de Montauban	Classé	16 km	0	2	2	0	1	2	2	9
PLEDELIAC	Château, chapelle et jardin du Guillier	Inscrit	15 km	0	1	0	1	2	2	1	7
PLEDELIAC	Façade et nef de l'église	Partiellement Inscrit	18 km	0	1	2	0	2	0	2	7

Commune	Monument	Protection	Distance	Éloignement	Intérêt patrimonial	Situation topographique	Environnement immédiat	Hauteur	Hauteur accessible	Ouverture au public	TOTAL
PLEDELIAC	Château de la Hunaudaye	Classé	17 km	0	2	2	1	2	4	2	13
PLELAN-LE-PETIT	Ossuaire adossé au mur du cimetière	Inscrit	11,5 km	0	1	2	0	1	0	2	6
PLELAN-LE-PETIT	Manoir des Fossés	Inscrit	11,5 km	0	1	0	1	2	2	1	7
PLELAN-LE-PETIT	Les sept croix	Inscrit	10 km	3	1	2	1	0	0	2	9
PLENEE-JUGON	Menhirs Pierre Longue, Closset et l'Amas	Classé	17 km	0	2	2	1	0	0	1	6
PLENEE-JUGON	Allée couverte La Roche aux Fées	Classé	14 km	0	2	2	0	1	0	2	7
PLENEE-JUGON	Abbaye de Boquen	Classé	17 km	0	2	2	0	2	0	1	7
PLEVEN	Mottes féodales dites "Bourgs Heusas"	Classé	18 km	0	2	2	1	1	0	2	8
PLEVEN	Manoir de Vaumadec	Inscrit	19 km	0	1	2	1	1	2	1	8
PLOREC-SUR-ARGUENON	Tumulus dit "La Tour Basse"	Classé	18 km	0	2	0	1	1	0	2	6
PLOUASNE	Tour du St Esprit	inscrit	13 km	0	1	2	1	1	0	1	6
PLOUASNE	Château de Caradec	Inscrit	18 km	0	1	2	1	2	2	2	10
PLUMAUGAT	Château et chapelle de Lozier	Inscrit	10 km	3	1	0	1	1	2	1	9
SAINT MEEN LE GRAND	Croix	Inscrit	14 km	0	1	2	0	1	0	2	6
SAINT MEEN LE GRAND	Ancienne Abbaye	Classé	14 km	0	2	2	0	2	0	2	8
SAINT THUAL	Château de Tourdelain	Inscrit	20 km	0	1	2	1	2	2	1	9
SAINT-ANDRE-DES-EAUX	Ancienne église	Classé	15 km	0	2	0	1	2	0	2	7
SAINT-JACUT-DU-MENE	Château et chapelle du Parc	Inscrit	18 km	0	1	2	1	1	0	1	6
SAINT-JUDOCE	Porte d'entrée de l'église	Inscrit	18 km	0	1	0	1	1	0	2	5
SAINT-JUVAT	Croix du cimetière	Inscrit	12 km	0	1	0	0	0	0	2	3
SAINT-JUVAT	Croix de la Mettrie	Inscrit	11,8 km	0	1	1	1	0	2		5
SAINT-LAUNEUC	Château et chapelle de la Bruyère	Inscrit	12,5 km	0	1	2	1	2	2	1	9
SAINT-MAUDEZ	Deux croix du cimetière	Inscrit	13 km	0	1	2	0	1	0	2	6
SEVIGNAC	Château de Limoëlan	Inscrit	7 km	3	1	2	1	2	2	1	12
TADEN	Ruines du château de la Garaye	Classé	19 km	0	2	0	1	2	0	1	6
TADEN	Château de la Conninai	Inscrit	19 km	0	1	2	0	2	2	1	8
TREBEDAN	Château, chapelle et Colombier	Inscrit	10 km	3	1	2	1	2	1	1	11
TREBEDAN	Manoir de la Ville Colas	Inscrit	10 km	3	1	2	2	2	1	1	12
TREFUMEL	Eglise	Inscrit	12,5 km	0	1	0	1	2	0	2	6
TRELIVAN	Château de Vaucouleurs	Partiellement Inscrit	13 km	0	1	2	1	2	0	1	7
TREMEUR	Eglise	Inscrit	4 km	3	1	1	1	2	0	2	10
TREVRON	Château de Chalonge	Inscrit	11,5 km	0	1	0	1	2	2	1	7
YVIGNAC-LA-TOUR	Château	Partiellement Inscrit	3,5 km	3	1	2	0	1	0	1	8
YVIGNAC-LA-TOUR	Manoir de Garouët	Partiellement Inscrit	3,7 km	3	1	2	0	1	0	1	8
YVIGNAC-LA-TOUR	Eglise	Classé	2,4 km	6	1	2	0	2	0	2	13
YVIGNAC-LA-TOUR	Chapelle de la Nouée	Inscrit	6,7 km	2	1	1	1	0	0	1	6

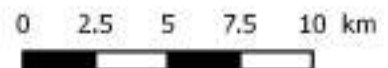
Une carte est ensuite présentée, avec uniquement les Monuments Historiques considérés comme potentiellement sensibles (cf. Carte 28).



Légende

Monuments protégés potentiellement sensibles

- ▲ Classé
- ▲ Inscrit
- ▲ Partiellement Inscrit
- Périmètre éloigné 20km
- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat



Carte 27 : Les Monuments Historiques potentiellement sensibles

Périmètre d'étude	Commune	Monument	Protection	Distance	Note de la sensibilité potentielle
PÉRIMÈTRE RAPPROCHÉ					
Rapproché	YVIGNAC-LA-TOUR	Église	Classé	2,4 km	13
PÉRIMÈTRE INTERMÉDIAIRE					
Intermédiaire	TREMEUR	Église	Inscrit	4 km	10
Intermédiaire	CAULNES	Église : clocher	Partiellement Inscrit	5 km	10
Intermédiaire	GUITTE	Château de Couëllan	Inscrit	6 km	10
Intermédiaire	SEVIGNAC	Châteaux de Limoëlan	Inscrit	7 km	11
Intermédiaire	TREBEDAN	Château de Chalonge, chapelle et Colombier	Inscrit	10 km	11
Intermédiaire	TREBEDAN	Manoir de la Ville Colas	Inscrit	10 km	11
PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ					
Éloigné	PLEDELIAC	Château de la Hunaudaye	Classé	17 km	13
Éloigné	PLOUASNE	Château de Caradeuc	Inscrit	18 km	10
Éloigné	DINAN	Tour de l'horloge	Classé	18 km	14

Tableau 5 : Les Monuments Historiques potentiellement sensibles

1.4.2.2 Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre rapproché

À l'échelle du périmètre rapproché, un seul monument historique protégé est recensé :

Département	Numéro cf. carte	Commune	Monument	Type de protection	Distance au site d'implantation	Sensibilité potentielle
22	1	YVIGNAC-LA-TOUR	Église	Classé	2,4 km	13

- **L'église d'Yvignac-la-Tour**

L'église d'Yvignac-la-Tour, classée en 1889, est située à environ 2,4 km du site éolien en projet. Elle s'insère au centre du village, structuré en étoile. Située sur une butte en limite nord du bassin d'Evran, la situation topographique de l'édifice en fait un point de repère remarquable dans le paysage du bassin d'Evran. Celui-ci est observable depuis de nombreuses routes aux alentours et sur les points hauts dégagés en rebord de plateau. Depuis le sud et l'ouest, il s'inscrit dans le même cône de vue que le parc éolien d'Yvignac.

Cette situation géographique et la forte reconnaissance du monument lui donnent un caractère emblématique.



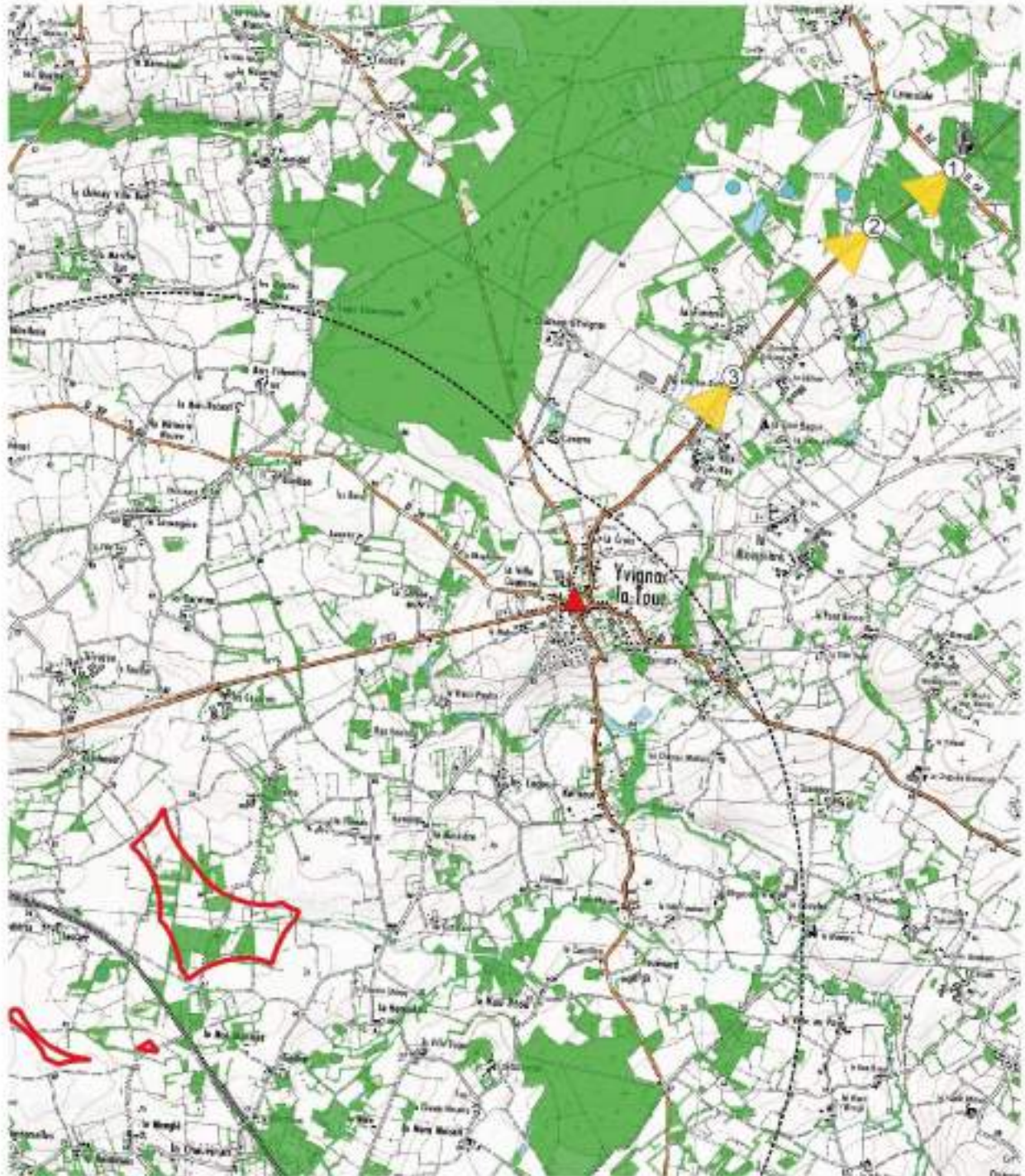
Photo 54 : Le zoom sur la silhouette du bourg d'Yvignac depuis la RD793 au nord du bourg



Photo 55 : L'église d'Yvignac-la-Tour

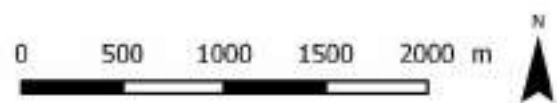
Les vues depuis le pied de l'église vers le site éolien en projet ne sont pas possibles car stoppées par la présence du bâti en vues proches.

Pour analyser la perception depuis les axes de circulation, le point de vue de l'observateur en déplacement est le plus pertinent. Les photos qui suivent permettent de simuler la découverte de la Tour de l'église d'Yvignac depuis la RD793. Elles sont référencées sur l'itinéraire présenté sur la carte ci-après (Cf. Carte 29).



Légende

- ▲ Eglise d'Yvignac-la-Tour
- ▶ Perception depuis la RD 793
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat
- Végétation masquant les vues
- 3 Photos associées
- Parc éolien d'Yvignac en activité



Carte 28 : La perception de la Tour de l'église d'Yvignac depuis la route départementale 793 (RD793)



La D793 est l'axe de découverte de la Tour de l'église d'Yvignac le plus sensible vis-à-vis du parc éolien en projet puisque celui-ci s'inscrit quasiment dans son champ visuel. Cependant, le relief et la végétation le long de cet itinéraire font que la perception sur la silhouette de la Tour depuis cette route apparaît ponctuelle.

1 Depuis l'intersection des RD793 et RD64, située à plus de 3 km au nord du bourg d'Yvignac-la-Tour, les vues sont masquées par des boisements denses. Ce type de vues fermées est assez représentatif des perceptions possibles depuis l'unité paysagère de bocage dense sur collines, où les visions sont courtes, limitées à la fois par les jeux du relief et la végétation.

2 À l'orée du boisement, en rebord du massif du Hinglé-lès-Granits, se découvre pour la première fois, sur l'itinéraire de la RD793, la Tour d'Yvignac. Celle-ci apparaît à gauche de l'axe de la route. Depuis ce point de vue, la colline sur laquelle est bâti village d'Yvignac-la-Tour est mise en relief par un horizon lointain marqué par la présence des collines de

Bécherel située au sud-est de la route. En poursuivant l'itinéraire vers Yvignac-la-Tour, les vues sont rapidement cadrées par des boisements visibles en arrière-plan de la vue 2.

3

Ce n'est que plus loin, à la hauteur du lieu-dit la Ville-ès-Anges que se redécouvre la Tour de l'église, qui s'inscrit cette fois au-dessus de la ligne d'horizon formée par les collines de Bécherel. À l'arrivée en périphérie du bourg d'Yvignac-la-tour, la Tour de l'église s'efface derrière le bâti dense.

Ainsi, les perceptions du clocher de l'église d'Yvignac-la-Tour sont ponctuelles depuis la RD793. Toutefois, les enjeux depuis cet axe de découverte sont forts car le périmètre immédiat du projet s'inscrit en arrière-plan dans l'axe de la route. Une superposition visuelle entre le clocher, monument historique classé et identitaire et le parc éolien en projet est possible.

L'enjeu concernant ce monument historique est jugé fort. Sa sensibilité potentielle vis-à-vis du parc éolien est jugée forte.

1.4.2.3 Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre intermédiaire

À L'échelle du périmètre intermédiaire, six monuments historiques potentiellement sensibles sont identifiés. Ils sont rappelés dans le tableau suivant.

Département	Commune	Monument	Type de protection	Distance au site d'implantation	Note de la sensibilité potentielle
22	TREMEUR	Église	Inscrit	4 km	10
22	CAULNES	Église : clocher	Partiellement Inscrit	5 km	10
22	GUITTE	Château de Couëllan	Inscrit	6 km	10
22	SEVIGNAC	Châteaux de Limoëlan	Inscrit	7 km	11
22	TREBEDAN	Manoir de la Ville Colas	Inscrit	10 km	11
22	TREBEDAN	Château de Chalonge, chapelle et Colombier	Inscrit	10 km	11

Tableau 6: Les Monuments Historiques du périmètre intermédiaire

Les photos suivantes illustrent bien le potentiel historique local présent à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire.



Photo 56 : L'église de Trémeur



Photo 57 : L'église de Caulnes



Photo 58 : Le château de Couëllan



Photo 59 : Château de Chalonge à Trébedan



Photo 60 : Le manoir de la Ville-Colas

I.4.2.4 Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre éloigné

À l'échelle du périmètre éloigné, trois monuments historiques potentiellement sensibles sont identifiés. Ils sont rappelés dans le tableau suivant.

Département	Commune	Monument	Type de protection	Distance au site d'implantation	Note de la sensibilité potentielle
22	PLEDELIAC	Château de la Hunaudaye	Classé	17km	13
22	DINAN	Tour de l'horloge	Classé	18km	14
22	PLOUASNE	Château de Caradeuc	Inscrit	18km	10

Tableau 7 : Les Monuments Historiques à l'échelle du périmètre éloigné

Les photos suivantes illustrent bien le potentiel historique local présent à l'échelle du périmètre d'étude éloigné.



Photo 61 : Le château de la Hunaudaye



Photo 62 : La Tour de l'horloge à Dinan



Photo 63 : Le château de Caradeuc

1.4.3 Les sites Classés et Inscrits

Les sites Classés et Inscrits sont définis comme des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national. Ce sont des paysages et des éléments de paysage remarquables et reconnus dont il est souhaitable de conserver les vestiges ou la mémoire pour les événements qui s'y sont déroulés.

Il n'y a pas de site Classé ou Inscrit dans le périmètre rapproché. Le site le plus proche concerne la retenue artificielle de Rophemel et ses abords, situé à plus de 7 km du périmètre immédiat.

Nom	Niveau de protection	Périmètre	Distance au périmètre immédiat	Contexte local	Sensibilité potentielle
PÉRIMÈTRE RAPPROCHÉ					
Aucun site protégé, il n'y a donc pas d'enjeu					
PÉRIMÈTRE INTERMÉDIAIRE					
Retenue artificielle de Rophemel et ses abords	Inscrit	intermédiaire	7 km	Vallée et flanc de vallée de la Rance	Nulle
Château de Beaumont et ses abords	Classé	Intermédiaire	8 km	Fond de vallée	Nulle
Le rocher de Guenroc (ponctuel)	Classé	Intermédiaire	9 km	Au sein du village de Guenroc- panorama	Faible
PÉRIMÈTRE ÉLOIGNÉ					
Manoir de Vaumadeuc et ses abords	Classé et Inscrit	éloigné	19 km	Rebord de plateau – parc intime vues fermées	Nulle
Château du Chêne-Ferron et ses abords	Classé	éloigné	16 km	Flanc de vallée de la Rance	Nulle
Estuaire de la Rance	Classé et Inscrit	éloigné	18,5 km	Fond et flancs de vallée de la Rance	Nulle
Le Jerzual et le petit fort (ponctuel)	Classé	éloigné	18 km	Au sein du centre historique de Dinan, flanc de vallée de la Rance	Nulle
Site du vieux Dinan (ponctuel)	Classé	éloigné	17,5 km	Au sein du centre historique de Dinan, flanc de vallée de la Rance	Nulle
Parc du château de Caradeuc	Classé	éloigné	17,5 km	Rebord de plateau, panorama	Faible

Tableau 8 : Les sites Classés et Inscrits



Photo 64 : Le rocher de Guenroc



Photo 65 : La retenue d'eau de Rophemel et ses abords



Photo 66 : Le château de Beaumont et ses abords



Photo 67 : Le château de Caradeuc et son parc paysager

I.4.3.1 Les sites potentiellement sensibles

Nom	Niveau de protection	Périmètre	Distance au périmètre immédiat	Contexte local	Sensibilité potentielle
Parc du château de Caradeuc	Classé	Éloigné	17,5 km	Rebord de plateau, parc paysager	faible
Le rocher de Guenroc (ponctuel)	Classé	Intermédiaire	9 km	Au sein du village de Guenroc - panorama	faible

Tableau 9 : Les sites potentiellement sensibles

Le **château de Caradeuc**, situé sur la commune de Plouasne, proche du village de Bécherel, est surnommé le Versailles Breton. Il s'inscrit dans un parc paysager de 37 hectares sur le mont Affilain, culminant à 187 mètres d'altitude. Le paysage extérieur au parc est mis en scène, notamment depuis la terrasse nord du château. Depuis ce point de vue, les vues très lointaines vers le nord-ouest sont cadrées par des boisements en vues proches qui rendent impossibles les vues vers le périmètre immédiat situé à plus de 17km à l'ouest. Les vues ne sont à priori pas possibles depuis ce point de vue clé du parc paysager. Cette analyse sera complétée dans la partie impact de l'étude.

Le parc, inscrit à l'inventaire et classé Jardin Remarquable, est ouvert au public deux mois dans l'année, les mois de juillet et août. Le château ne se visite pas.

Un site internet est dédié à ce parc : www.caradeuc.com. **La sensibilité de ce site par rapport au projet éolien est jugée faible.**

Le **rocher de Guenroc** est situé dans le bourg du village. C'est un rocher de quartz blanc surmonté d'une croix. Il constituait certainement un lieu de culte Celte. Les vues sont fermées à la hauteur du rocher et ne permettent pas de vue vers le périmètre immédiat. Il est possible de monter sur le rocher et d'observer le panorama. Les perceptions seront précisées dans la partie impact du projet. **La sensibilité de ce site par rapport au projet éolien est jugée faible.**

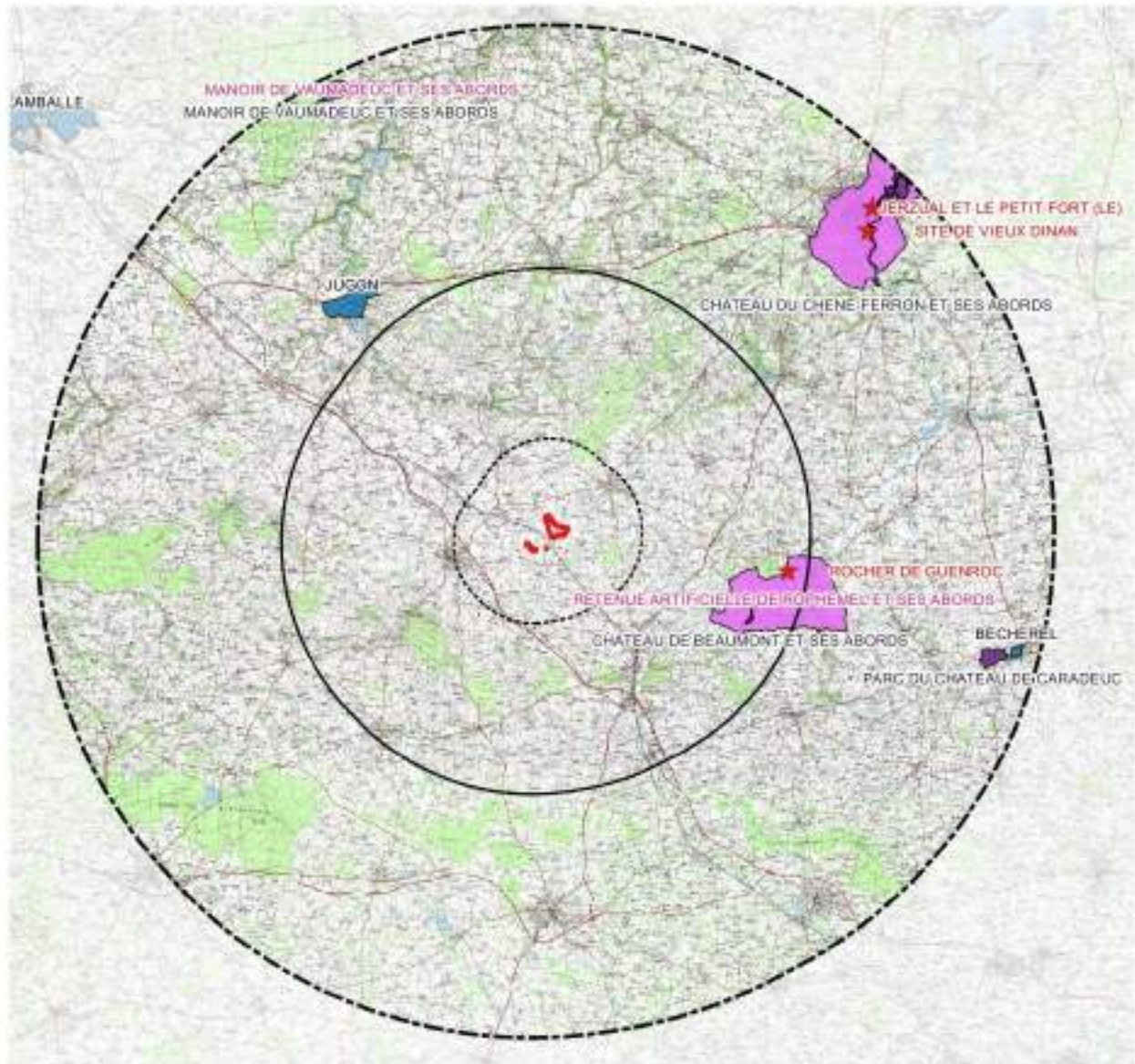
I.4.3.2 Les autres sites présents dans le périmètre intermédiaire

Le **château de Beaumont** est situé sur la commune de Guitté. Il prend place sur un versant boisé de la Rance à 8 km du périmètre immédiat. Le château se découvre en vue proche depuis le sud. Sa façade nord donne sur la vallée de la Rance. Les vues vers le périmètre immédiat ne sont pas possibles depuis ce site. **La sensibilité de ce site par rapport au projet éolien est jugée nulle.**

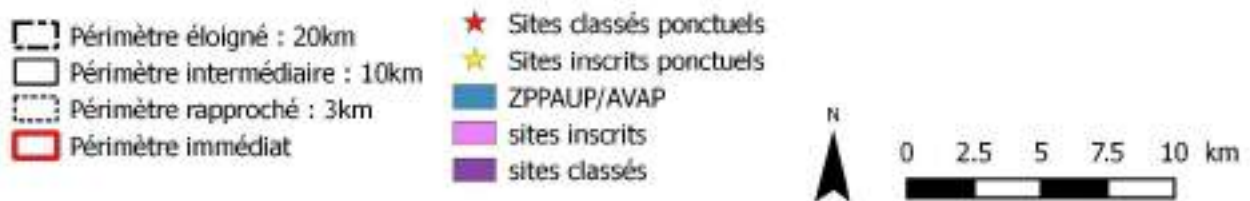
La **retenue de Rophemel et ses abords**. Le barrage de Rophemel s'inscrit dans la vallée de la Rance. La vallée est particulièrement large et profonde sur ce secteur. Les vues en surplomb de la vallée sont très intéressantes et sont limitées, pour les vues intermédiaires, par le relief et les boisements. Des chemins de randonnée permettent de découvrir le site du barrage. Les vues vers le site éolien en projet ne sont pas possibles depuis le fond de vallée et les versants boisés car contraintes par le relief. En situation de rebord de plateau, les vues lointaines depuis le site inscrit ne sont pas possibles puisque stoppées par la présence de haies bocagères en vue proches à intermédiaires. **La sensibilité de ce site par rapport au projet éolien est jugée nulle.**



Photo 68: La vallée de la Rance à Guenroc : site inscrit de la retenue de Rophemel et de ses abords.



Légende



Carte 29 : Les sites classés et inscrits, les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine

1.4.4 Les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine

La commune de Bécherel, située dans le périmètre éloigné, a créé une ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager) datant du 2 juillet 1993. Bécherel, situé sur l'un de points les plus hauts de l'aire d'étude, impose sa silhouette de toute la hauteur du relief. Le bourg de Bécherel est construit autour d'un château médiéval perché dont il ne reste que des vestiges des

remparts et du donjon. Le bourg domine très largement son environnement. La topographie des lieux fait du village de Bécherel un point culminant du paysage de l'aire d'étude qu'il est important de prendre en compte. Toutefois son éloignement notable (environ 19,5 km) vis-à-vis du projet, permet d'identifier **peu de sensibilités potentielles par rapport au projet.**

En septembre 2015, la commune de Jugon-les-Lacs, située dans le périmètre éloigné, a lancé un appel à candidature en vue d'une mise en concurrence sur références dans le cadre de la révision du dossier de ZPPAUP pour une transformation en AVAP (aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine). Cette étude a pour but de promouvoir la mise en valeur des parties de son territoire qui présentent un intérêt culturel, architectural, urbain, paysager, historique ou archéologique, par la prise en compte de son patrimoine bâti et des espaces attenants. De par la topographie encaissée des lieux et son éloignement vis-à-vis du projet, **il y a peu ou pas de sensibilités potentielles par rapport au projet.**

1.4.5 Le petit patrimoine

Le petit patrimoine peut se définir comme étant l'ensemble des biens culturels matériels et immatériels ainsi que naturels transmis entre les générations en milieu rural.

À l'échelle du périmètre intermédiaire, dans les vallées, est présent un patrimoine lié à l'eau : anciens moulins (Sévignac, Lanrelas), biefs.

À l'échelle du périmètre rapproché, une chapelle, de nombreux calvaires et croix de chemin en granit ponctuent le territoire rural, en limite de bourg mais aussi dans l'espace agricole. Quelques puits sont encore visibles dans les hameaux.



*Photo 69 : La chapelle de Leslians, dite aussi des Noës.
Le périmètre immédiat s'inscrit à 700 m en arrière du bâtiment.*



Photo 70 : La croix de chemin à Yvignac-la-Tour



Photo 71 : Le calvaire de Guitté



Photo 72 : La croix de chemin le long de la RD 793 à Broons



Photo 73 : Une mare en périphérie du périmètre immédiat



Photo 74 : Une haie à ragosses venant d'être émondées

À l'échelle du périmètre rapproché, les mares font partie du petit patrimoine et doivent être protégées au même titre que les haies. Cette thématique est traitée de façon plus détaillée dans le chapitre traitant des enjeux dans le périmètre immédiat.

1.4.6 La synthèse des enjeux de l'état initial patrimonial

Deux **sites archéologiques** sont présents sur le périmètre immédiat du projet de parc éolien. La DRAC/SRA devra être saisie du présent dossier et pourra prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux, puis la réalisation de fouilles préventives complémentaires ou bien la conservation des vestiges identifiés.

En ce qui concerne les **monuments historiques**, l'église d'Yvignac-la-Tour est particulièrement sensible vis-à-vis d'un projet éolien. Un photomontage des vues sur la tour depuis le nord devra être présenté pour l'étude des variantes. Il conviendra de veiller, d'une façon générale, à ce que la silhouette de l'église et le parc n'entrent pas en concurrence visuelle directe (superposition des motifs ou proximité) et de prendre garde aux effets d'échelles du parc éolien par rapport aux dimensions de l'église au sein du paysage local.

Les autres monuments historiques et sites potentiellement sensibles sont les suivants :

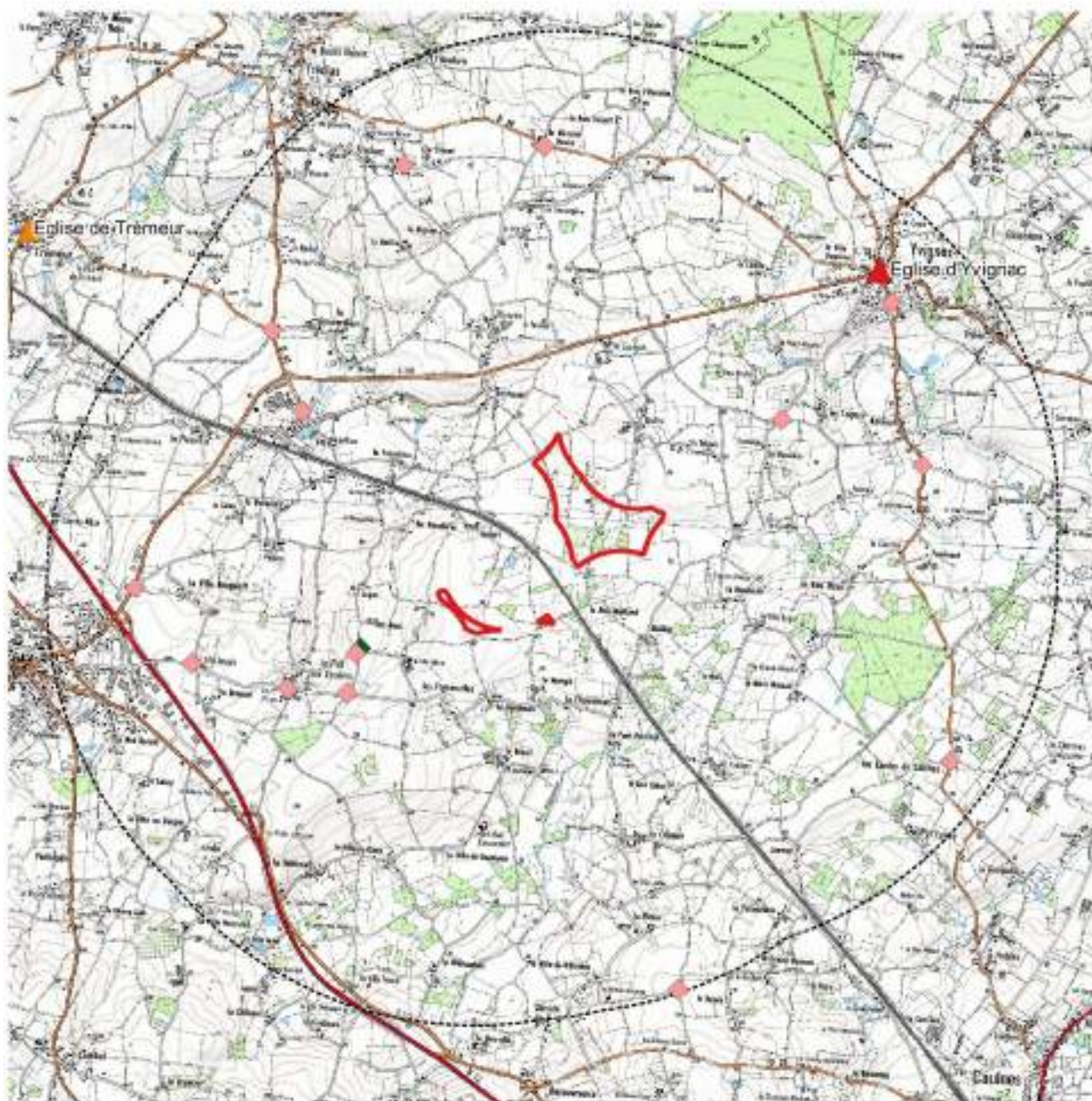
- l'église saint-Pierre à Trémeur,
- l'ossuaire à Mégrit

- le château de Couëllan à Guitté,
- le château de Limoëlan à Sévignac
- l'église saint-Pierre à Caulnes,
- le château de Caradeuc, à Plouasne,
- le château de la Hunaudaye, à Plédéliac,
- le manoir de la Ville Colas à Trébedan,
- le château à Trébedan
- la Tour de l'horloge, Dinan.

Les sites classés du parc du château de Caradeuc et du rocher du Guenroc ont **une sensibilité potentielle faible**.

Ces sites et monuments potentiellement sensibles devront faire l'objet d'une étude particulière dans le cadre de l'analyse des impacts du projet retenu.

Le petit patrimoine qui prend place dans l'espace agricole du périmètre rapproché, constitué principalement d'une chapelle, de croix de chemin, de mares, de haies et d'arbres développés devra bénéficier d'une protection et d'une attention particulière pendant les phases du chantier.



Légende

Petit-patrimoine

- ◆ Chapelle de Leslians
- ◆ Croix

Monuments protégés

- ▲ Classé
- ▲ Inscrit

○ Périmètre rapproché 3km

□ Périmètre immédiat



0 750 1500 2250 3000 m



Carte 30 : La synthèse des enjeux patrimoniaux à l'échelle du périmètre rapproché

I.5 La synthèse générale des enjeux et les recommandations

I.5.1.1 La synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux

Le **paysage ouvert et de grande culture** dans lequel s'implante le projet ne présente pas d'enjeu particulier. C'est un paysage en voie de mutation dans lequel se côtoient grandes parcelles de culture, bocage à ragosses, grandes infrastructures de transport (voie ferrée, RN12) et leurs zones industrielles et artisanales connexes : Coop de Broons et ses silos. La présence d'éoliennes pourrait permettre de mettre en valeur les lignes de forces du paysage, l'animer et en permettre une lecture plus aisée.

Les **routes majeures** qui traversent la zone d'étude, telles la RN12 et la RN176, présentent un enjeu étant donné leur fréquentation importante. Elles seront les axes majeurs de découverte du parc éolien en projet. Les vues vers la zone d'implantation potentielle ne seront néanmoins que ponctuelles du fait des jeux de relief et de la végétation environnante. L'enjeu est jugé globalement moyen. Pour l'étude des variantes, un photomontage devra être réalisé dans le périmètre intermédiaire depuis la RN12. Des simulations visuelles depuis les vues dégagées vers le projet devront être présentées pour évaluer l'impact paysager des machines.

Concernant les **lieux de vie principaux** à l'échelle des périmètres rapprochés et intermédiaires, des vues seront possibles en entrée et en sortie des bourgs d'Yvignac-la-Tour et de Broons depuis la RD793. Toutefois, l'éloignement de plus de 2 km d'Yvignac-la-Tour et le contexte fermé et exigu de la place du village ne rend pas possible les vues vers le périmètre immédiat. Depuis la place centrale de Broons, un recul visuel assez important est possible et rend un peu plus sensible le centre urbain. Aussi, la rue principale a un tronçon orienté dans l'axe du périmètre immédiat et est donc potentiellement sensible. L'habitat est dispersé à l'échelle du périmètre rapproché. Associé aux ondulations du relief, hameaux et fermes isolées sont potentiellement sensibles localement mais ne représentent que peu d'enjeux à l'échelle du projet.

L'**activité touristique** est concentrée à Dinan et Bécherel. Depuis Bécherel, des vues panoramiques vers la zone d'étude sont possibles et devront être prises en compte dans l'évaluation des impacts. Pour autant, la distance de 17 km au site éolien en projet permet de dire que l'enjeu est faible à modéré. Plusieurs châteaux et parcs sont ouverts au public dans l'aire d'étude : le château de Caradec et son parc paysager, le château de Couëlan et le château de la Hunaudaye. Les vues depuis ces sites feront l'objet d'une étude approfondie dans la partie de l'étude traitant des impacts. Plus localement, l'église d'Yvignac-la-Tour constitue un point d'intérêt touristique local et représente un enjeu fort à l'échelle du périmètre rapproché. Dans le cadre de l'étude des variantes, des simulations visuelles devront être réalisées depuis la RD793, axe de découverte de la tour depuis le nord. Il est recommandé que les éoliennes entrent le moins possible en concurrence avec la silhouette du bourg.

À l'échelle du **périmètre immédiat**, des vues ouvertes de plaine contrastent avec des paysages fermés à l'ambiance bocagère. Il sera pris en compte les vues depuis l'habitat proche (500 m) et ses voies de desserte. Globalement, les enjeux sont jugés moyens à forts. Le périmètre immédiat s'inscrit dans une zone où les parcelles boisées sont protégées au titre des EBC (Espaces Boisés Classés) dans le document d'urbanisme de Broons ; des haies y sont aussi classées. La préservation de ces espaces boisés devra guider le choix d'implantation des machines.

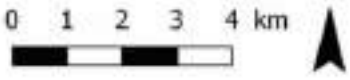
Le tableau ci-après synthétise le niveau d'enjeu identifié par thématique étudiée et les sensibilités potentielles vis-à-vis du projet.



Source : IGM Scan 100
 Réalisation : AEPE Gignko 2016

Légende

- Périmètre immédiat
- Périmètre rapproché
- Périmètre intermédiaire
- Végétation
- Circuit de petite randonnée potentiellement sensible
- Contexte éolien**
- Éoliennes construites
- Sensibilité potentielles des bourgs vis-à-vis du projet**
- Moyenne
- Moyenne à forte
- Sensibilité potentielle des axes de communication vis-à-vis du projet**
- Moyenne : axe départemental
- Moyenne : axe national
- Forte : Ligne SNCF Rennes-Lamballes
- Crêtes structurantes
- ▲ Monuments historiques potentiellement sensibles vis-à-vis du projet
- Altitude (en m)**
- 20
- 50
- 100
- 150
- 200



Carte 31 : Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

Thématique	Niveau d'enjeux	Sensibilités potentielles	Thématique	Niveau d'enjeux	Sensibilités potentielles
Unité paysagère	Faible	Faible à moyen	Tourisme	Moyen	Faible
Infrastructures de communication	Moyen	Faible à moyen	Parcs éoliens	Faible	Faible
Lieux de vie	Faible à Moyen	Faible à moyen	Périmètre immédiat	Moyen à fort	Moyen
Patrimoine	Faible à fort	Faible à moyen			

Tableau 10 : La synthèse des enjeux et des sensibilités potentielles vis-à-vis du projet du paysage et du patrimoine.

I.5.1.2 Les principes de composition paysagère

La composition paysagère du parc éolien en projet est issue de l'analyse du paysage à l'échelle éloignée. Elle traduit la prise en compte des éléments structurant les paysages et peut être affinée à l'échelle du périmètre immédiat en fonctions des spécificités locales.

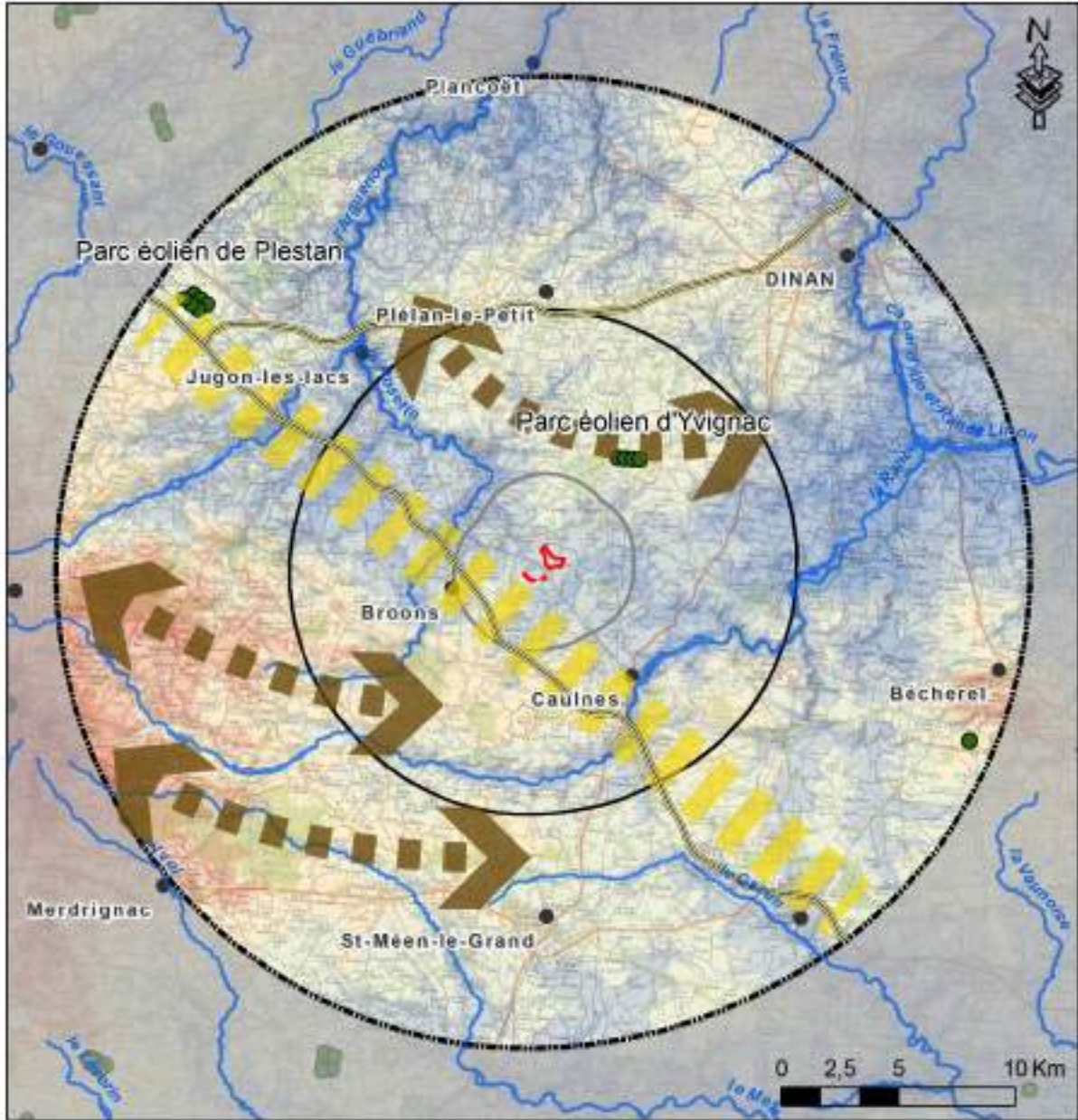
La description des composantes bio-physiques et des infrastructures permet d'identifier les grandes structures du paysage que sont les lignes de crête et les grandes infrastructures linéaires.

À l'échelle du périmètre éloigné, les **reliefs structurants**, correspondants au piémont du massif du Mené et aux collines de Bécherel, au sud, ainsi qu'au massif du Hinglé-les-Granits au nord, sont orientés nord-ouest/sud-ouest tout comme les **infrastructures linéaires majeures** que sont la RN12 associée à la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest qui s'inscrivent dans le périmètre rapproché.

Les **parcs éoliens d'Yvignac-la-Tour et de Plestan** sont eux aussi orientés selon ces axes.

Cette concordance d'éléments structurants pousse à envisager une composition dans cette même logique nord-ouest/sud-est, en deux implantations sensiblement parallèles à ces différentes infrastructures.

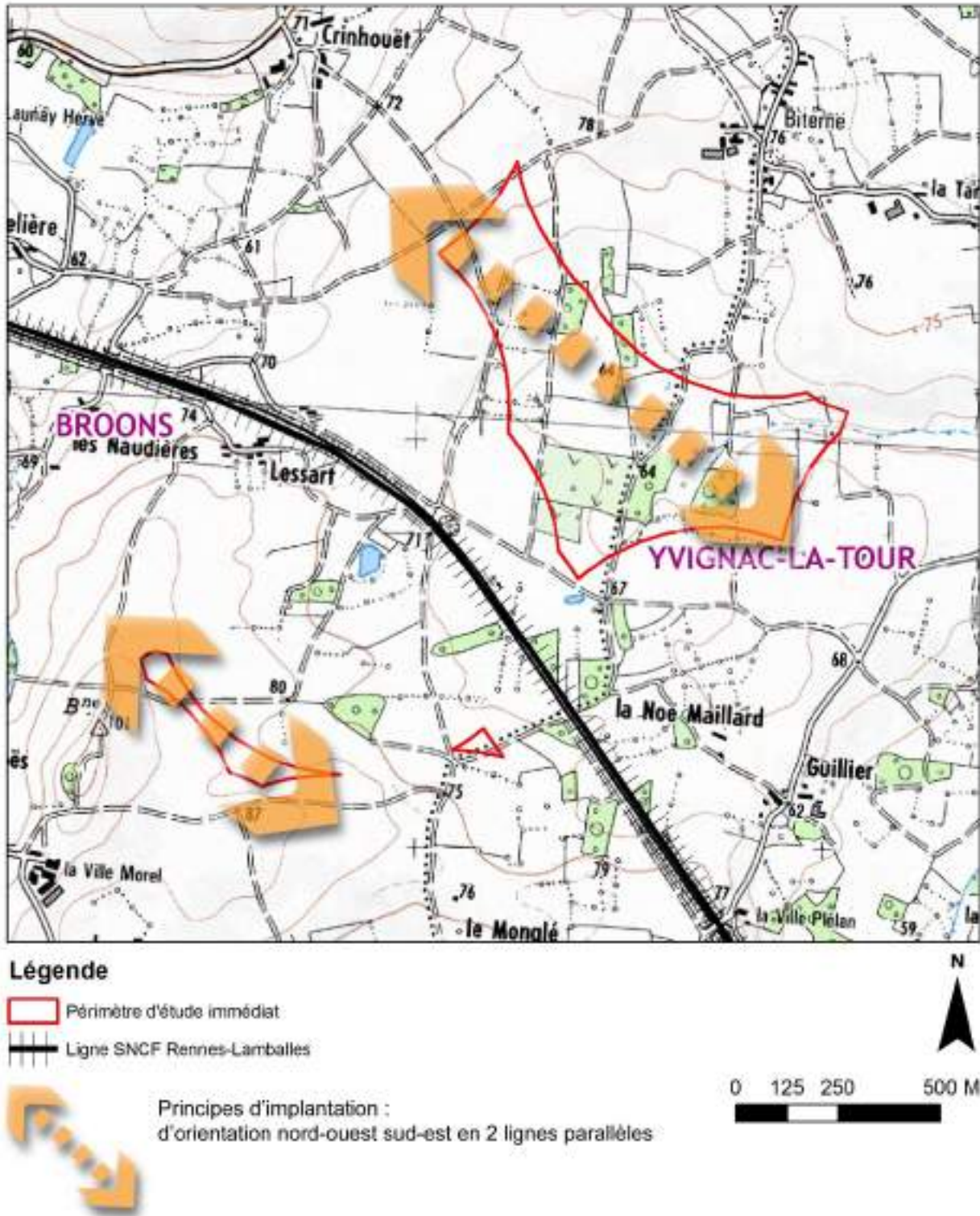
Ainsi les principes de composition proposés reprennent les grandes lignes d'orientation du relief, des infrastructures linéaires, comme des parcs éoliens énoncés dans le **Schéma Territorial Éolien du Pays de Dinan**.



Légende

- Sources: IGN 100
AEPE-GINGKO
- | | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|
| Périètre d'étude immédiat | Routes Nationales | Etat des lieux éolien |
| Périètre d'étude rapproché | Cours d'eau principaux | Parcs éoliens en activité |
| Périètre d'étude intermédiaire | | |
| Périètre d'étude éloigné | | |
| Reliefs structurants | RN12 - ligne sncf et paysages périurbains associés | |

Carte 32 : La synthèse des éléments structurant le paysage à l'échelle du périmètre éloigné



Carte 33 : Le principe d'orientation des éoliennes proposé en adéquation avec les éléments structurant le paysage

I.5.1.3 Les recommandations paysagères

Les constats issus de l'analyse paysagère tendent à formuler un certain nombre de recommandations pour la définition du parc éolien :

- favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des infrastructures routières et du contexte éolien ;
- s'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes) ;
- rechercher un espacement inter-éoliennes régulier ;
- veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD 793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Pour cela, il conviendra de garder un espace de respiration entre la tour et le parc éolien et de veiller à ce qu'il n'y ait pas d'effet d'écrasement par contraste d'échelles par rapport à la tour et au paysage immédiat ;
- étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD 793 ;
- porter une attention particulière aux haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat, afin de les préserver.

1.5.2 Les recommandations résultant de l'état initial

Tableau 11 : La synthèse des enjeux et recommandations paysagères identifiées dans l'état initial

PAYSAGE ET PATRIMOINE	
Enjeux et recommandations identifiées dans l'état initial	
Intitulé	Détail de la recommandation
<i>Choix d'une implantation s'appuyant sur les éléments structurants du paysage</i>	Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées nord-ouest/sud-est , afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des infrastructures routières et du contexte éolien
<i>Lisibilité du parc éolien projeté dans le paysage</i>	S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes) ; Encourager la recherche d'une interdistance homogène entre les différentes éoliennes. Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des lignes aussi parallèles que possible.
<i>Cohérence avec la topographie locale</i>	S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.
<i>Préservation des structures végétales en place</i>	Préserver / Renforcer les motifs arborés existants (haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares situés sur et à proximité du périmètre immédiat, afin de les préserver)
<i>Capacité du paysage à accueillir le parc éolien projeté</i>	Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement de la du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat .
<i>Prise en compte des enjeux et des sensibilités paysagères</i>	Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projetée et son impact sur les zones à enjeux potentiellement sensibles identifiés dans l'état initial (bourgs, hameaux proches, axes de communication...) et vérifier son acceptabilité : Y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc. Étudier les vues depuis le bourg de Broons pour éviter les impacts visuels depuis la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD 793 . Étudier les vues depuis le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour .
<i>Prise en compte des enjeux et des sensibilités patrimoniales</i>	Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc. Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD 793 , axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église , en provenance du nord. Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.
<i>Prise en compte de la problématique des effets cumulés</i>	Analyser les effets cumulés du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés (existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale).

I.6 L'analyse et comparaison des Variantes

Les éoliennes sont des infrastructures qui se caractérisent par une hauteur importante et qui ont donc tendance à ressortir dans les paysages, de façon plus ou moins importante en fonction de leur gabarit, du relief, du contexte paysager, etc. Le dossier d'étude d'impact a pour objectif de vérifier la capacité du territoire à accueillir un parc éolien.

L'état initial paysager et patrimonial présenté précédemment a permis :

- D'identifier les zones à enjeux, depuis lesquelles l'impact du projet devra être évalué précisément,
- D'établir un certain nombre de recommandations, en fonction des éléments d'analyse relatifs au paysage et au patrimoine.

Ces résultats serviront de critères d'analyse pour la comparaison des variantes et l'évaluation précise de l'impact du scénario d'implantation retenu.

La finalité de la comparaison des variantes est de privilégier le scénario de moindre impact paysager et patrimonial, en suivant le principe « éviter, réduire, compenser ». Ce dernier a pour objectif de minimiser les impacts environnementaux des projets, en évitant au maximum les zones à enjeux, en réduisant au maximum les impacts, et en dernier lieu, si besoin, en compensant les impacts résiduels. Ce principe s'applique de manière proportionnée aux enjeux.

(Source : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, *Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel* – version modifiée après examen par le comité de pilotage le 6 mars 2012)

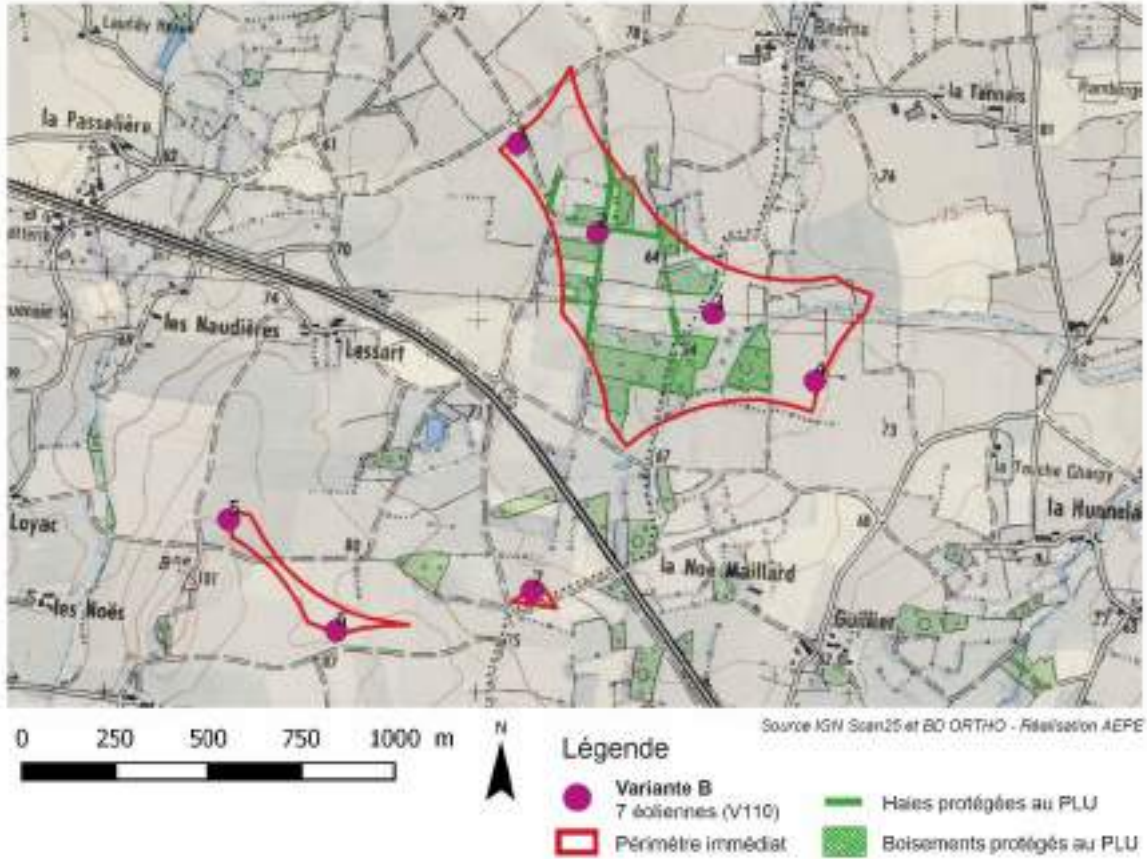
Des photomontages sont utilisés pour comparer les variantes étudiées, notamment du point de vue paysager (insertion du projet dans l'environnement) : il s'agit des points de photomontages n°01, 02, 03, 12, 26 et 31 localisés sur la carte ci-après (cf. 36). Ils figurent dans le cahier de photomontages annexé au présent dossier.

La localisation de l'ensemble des photomontages ainsi que l'explication de leur justification sont présentées dans la partie relative à l'analyse de l'impact du projet.

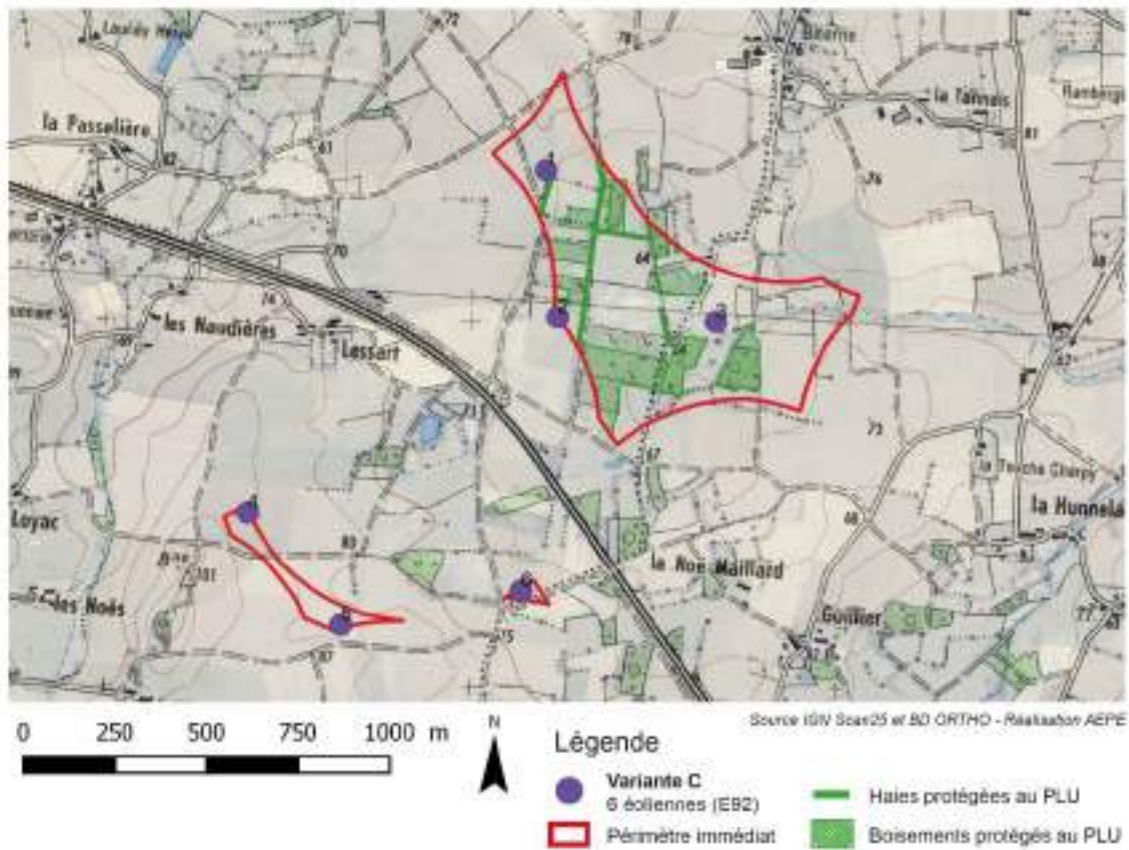
Les cartes 35 et 36 présentent les deux variantes qui seront comparées :

- La **variante B** : 7 éoliennes V110
 - Hauteur de mât = 125 m
 - Hauteur totale = 180 m
- La **variante C** : 6 éoliennes E92
 - 4 éoliennes de :
 - Hauteur de mât = 103,90 m
 - Hauteur totale = 149,90 m
 - 2 éoliennes de :
 - Hauteur de mât = 98,38 m
 - Hauteur totale = 144,38 m

La **variante A** a été supprimé de la comparaison en raison de son obsolescence. Le périmètre immédiat initial ne prenait pas en compte l'existence d'une résidence secondaire (présence d'un mobil-home) située au bord d'un étang au sud de la voie ferrée.



Carte 34 : La variante B avec 7 éoliennes



Carte 35 : La variante C avec 6 éoliennes

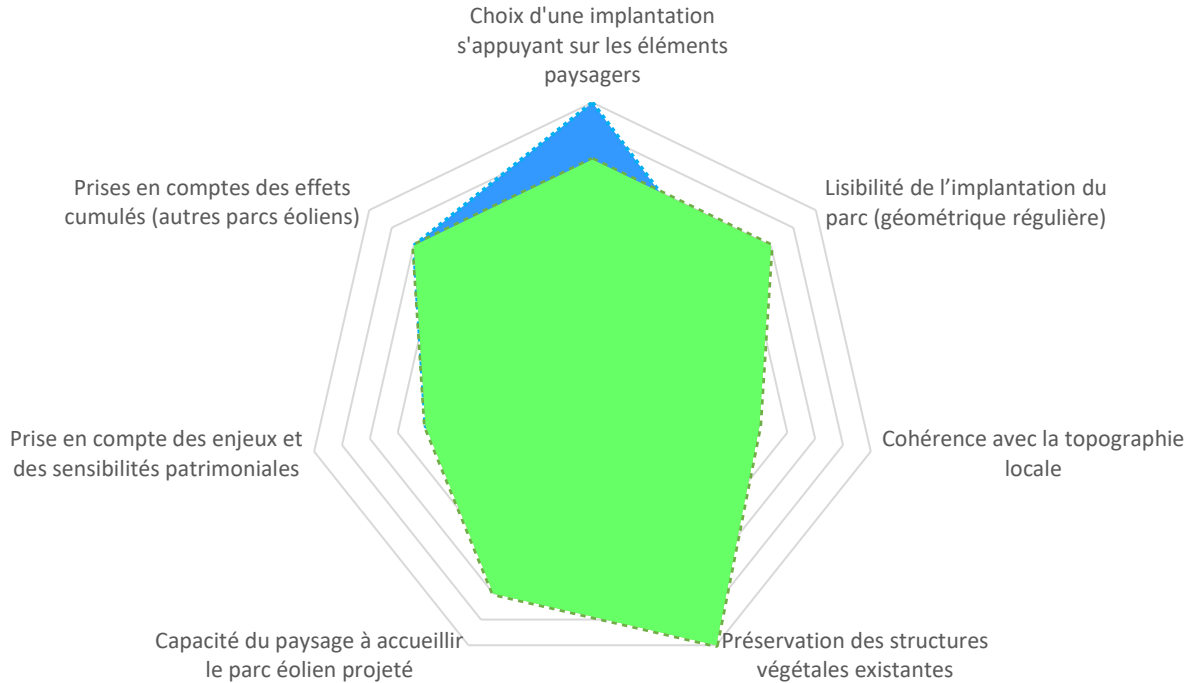
Le Tableau 12 ci-dessous reprend les éléments ressortant de l'état initial (cf. partie I.5 La synthèse générale des enjeux et les recommandations) et présente une synthèse de la comparaison des variantes B et C pour la thématique du paysage et du patrimoine.

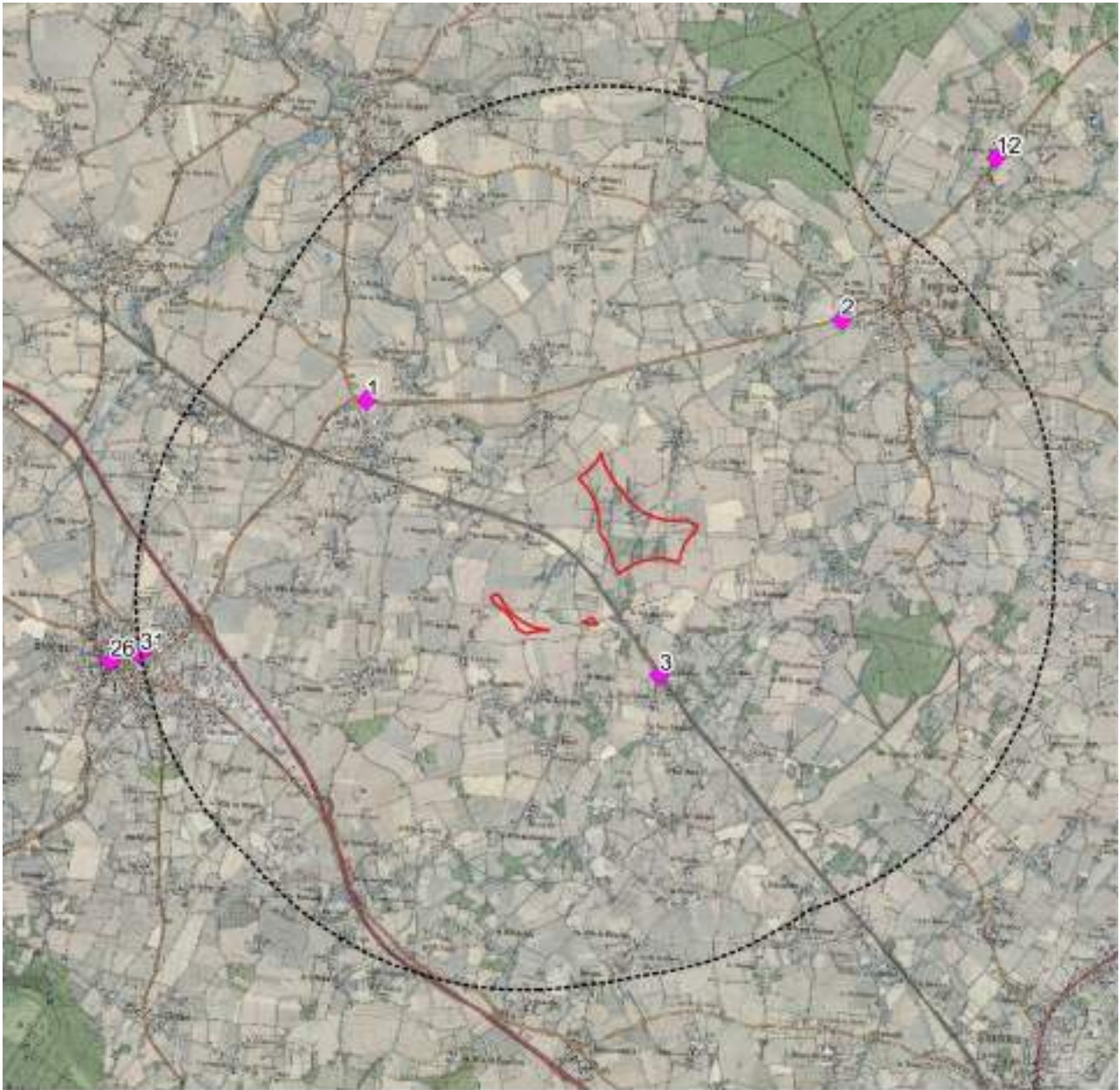
Tableau 12 : La comparaison de variantes

PAYSAGE ET PATRIMOINE	
Enjeux et recommandations identifiées dans l'état initial	
Enjeux et recommandations	Comparaison des variantes d'implantation
<i>Choix d'une implantation s'appuyant sur les éléments structurants du paysage</i>	Les variantes B et C respectent toutes deux la recommandation formulée dans l'état initial, à savoir « Favoriser une implantation suivant un axe nord-ouest – sud-est ». Elles sont donc équivalentes à ce niveau . La variante B avec une implantation de 4 éoliennes parallèles au parc d'Yvignac (au nord) présente une implantation mieux intégrée.
<i>Lisibilité du parc éolien projeté dans le paysage</i>	L'analyse comparative des variantes à l'aide de photomontages montre que la variante C présente une implantation se lisant mieux dans le paysage : le nombre limité d'éoliennes (6 contre 7 dans le cas de la variante B) facilite la compréhension de de la logique d'organisation du parc éolien projeté et réduit depuis certains points d'observations l'emprise visuelle horizontale de ce dernier (photomontages n°1, 2, 3). D'autre part, la taille apparente des aérogénérateurs est plus réduite pour la variante C : cf. photomontage n°1 notamment. La variante C présente donc des phénomènes de contraste d'échelle et d'écrasement moins marqués que la variation B. (Cf. pages 12 à 23 du Cahier de photomontages figurant en annexe)
<i>Cohérence avec la topographie locale</i>	RAS (les variantes B et C sont équivalentes concernant cet enjeu).
<i>Préservation des structures végétales en place</i>	L'analyse comparatives des variantes à l'aide de carte montre que la variante C présente une implantation plus éloignée des ensembles boisés et des haies bocagères du périmètre immédiat.
<i>Capacité du paysage à accueillir le parc éolien projeté</i>	La variante C présente des phénomènes de rupture d'échelle et d'écrasement moins important que la variante B , soit du fait de la plus grande proximité des aérogénérateurs par rapport aux espaces fréquentés (inter-visibilité entre un lieu de vie et les éoliennes par exemple), soit par rapport à leur disposition : cf. photomontages n°2, 12 notamment. (Cf. pages 12 à 23 du <i>Cahier de photomontages</i> figurant en annexe)
<i>Prise en compte des enjeux et des sensibilités paysagères</i>	Cf. rubriques « Lisibilité du parc éolien projeté dans le paysage » et « Capacité du paysage à accueillir le parc éolien projeté » ci-dessus : la variante C est moins impactante que la variante B pour cette problématique.
<i>Prise en compte des enjeux et des sensibilités patrimoniales</i>	RAS (les variantes B et C sont équivalentes concernant cet enjeu).
<i>Prise en compte de la problématique des effets cumulés</i>	Dans la mesure où la problématique des effets cumulatifs et cumulés concerne des parcs éoliens relativement éloignés de celui de Broons (> 5 km pour le plus proche (Yvignac)), les variantes B et C sont équivalentes à ce niveau.
SYNTHÈSE	La variante C apparaît comme moins impactante du point de vue paysager et patrimonial. Cette implantation est plus facilement lisible dans le paysage.

Le graphique ci-dessous reprend les éléments ressortant du tableau de comparaison des variantes ci-dessus, et présente une synthèse de la comparaison des variantes B et C pour la thématique du paysage et du patrimoine.

VARIANTE B ET C

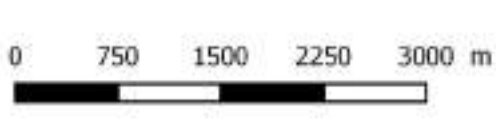




Source IGN Scan 25 et BD ORTHO - Réalisation AEPE

Légende

-  Périmètre rapproché : 3km
-  Périmètre immédiat
-  Photomontages utilisés pour la comparaison de variantes



Carte 36 : La localisation des photomontages pour l'analyse des variantes

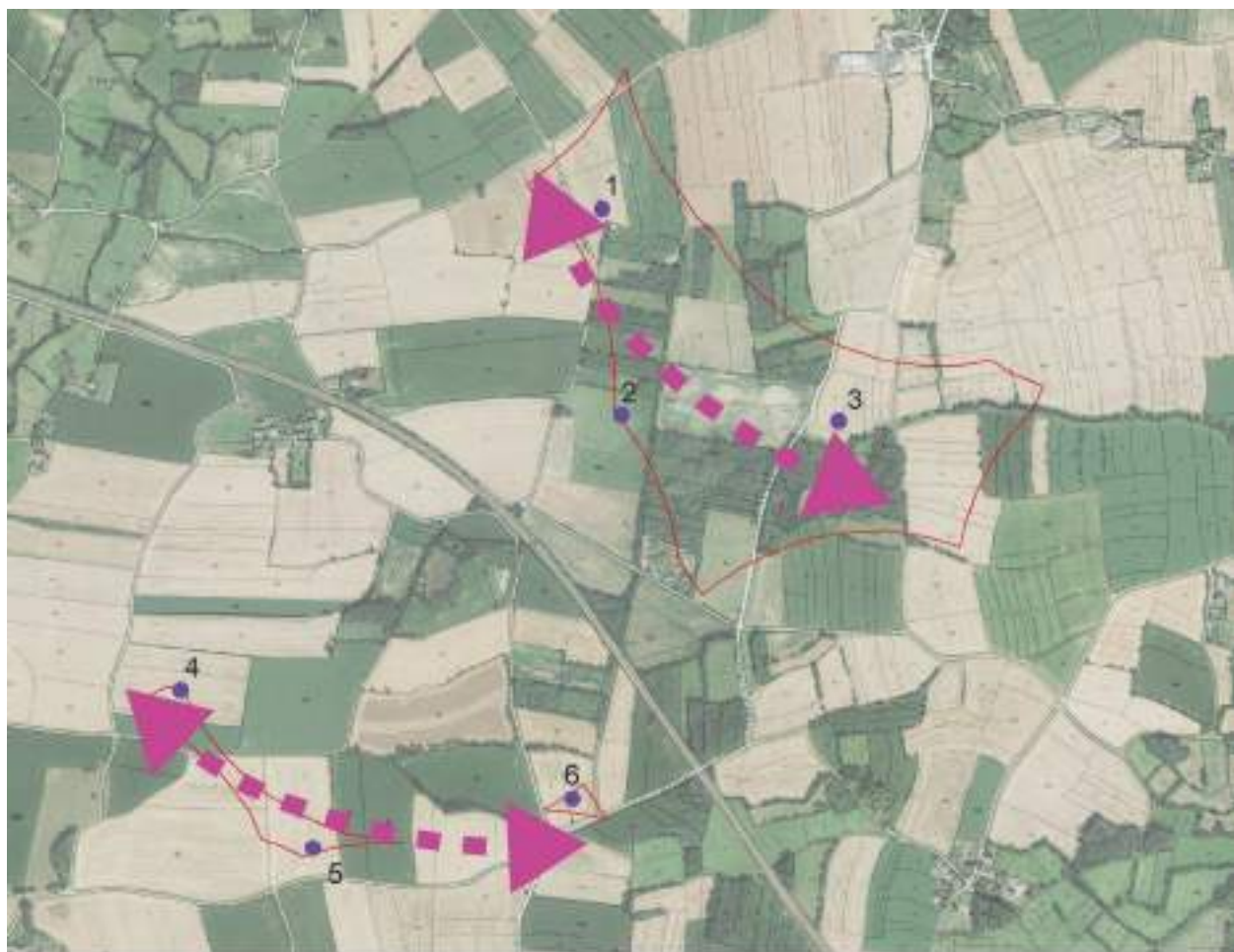
I.7 L'analyse de l'impact du projet

I.7.1 Les réponses aux recommandations

I.7.1.1 L'implantation :

*La recommandation paysagère : Favoriser une implantation des éoliennes selon une ou deux lignes orientées **nord-ouest/sud-est**, afin d'assurer l'harmonisation de ce nouvel élément de paysage vis-à-vis du relief, des infrastructures routières et du contexte éolien.*

Comme l'illustre la Carte 37, l'implantation des éoliennes respecte les deux courbes globalement implantées nord-ouest/sud-est.



Source : BD IGN ORTHO, cadastre
Réalisation : AEPE Gingko 2016

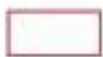
0 100 200 300 400 m



Orientation des 2 groupes
d'éoliennes



Eoliennes du projet



Périmètre immédiat

Carte 37 : Orientation des éoliennes à l'échelle du périmètre immédiat

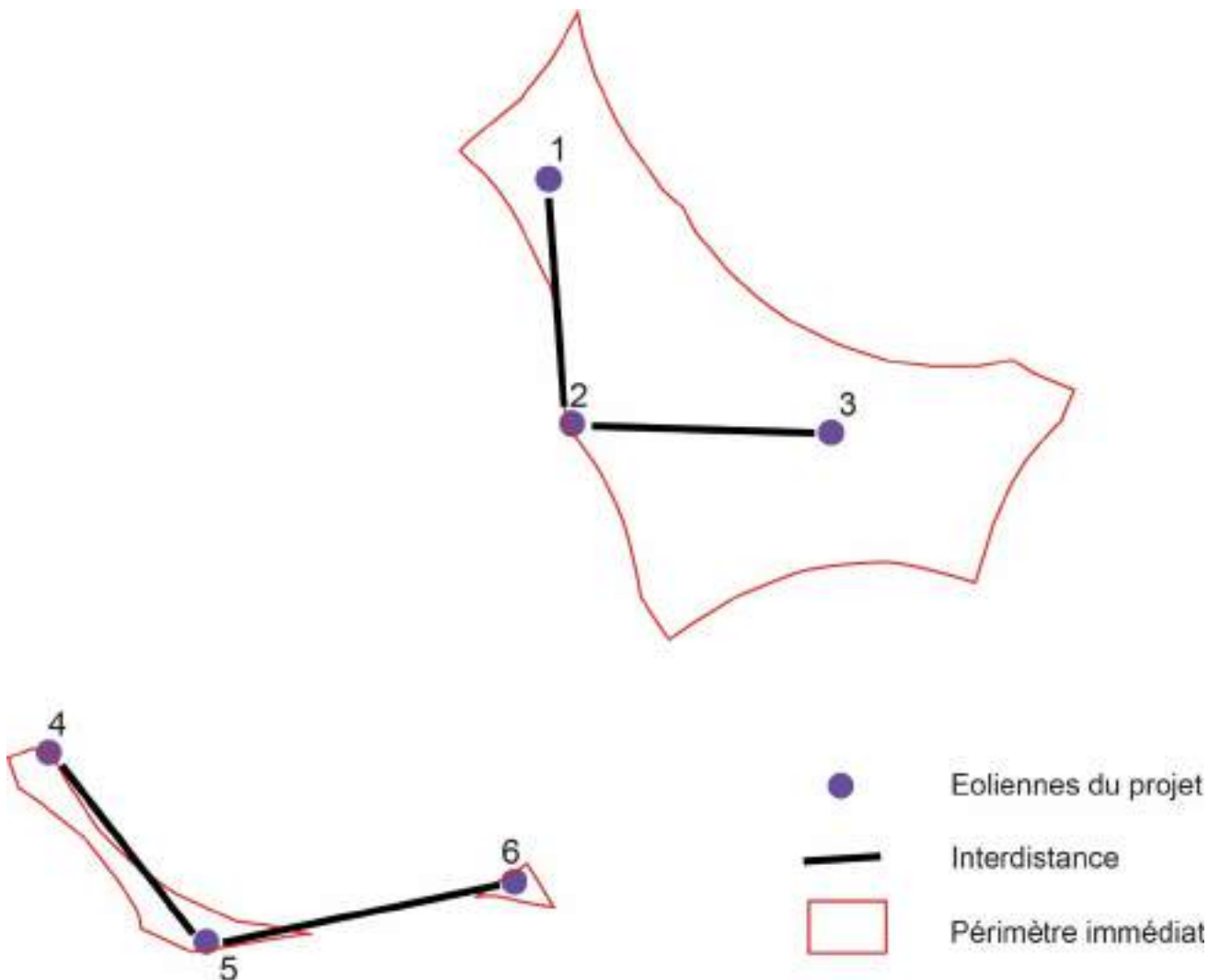
I.7.1.2 La lisibilité du parc éolien dans le paysage

Les recommandations paysagères : S'inspirer du motif éolien du parc d'Yvignac-la-Tour, au nord (ligne de 4 éoliennes) ; Encourager la recherche d'une **interdistance homogène** entre les différentes éoliennes.

Dans le cas où une implantation suivant plusieurs lignes serait retenue : rechercher un scénario avec des **lignes** aussi **parallèles** que possible.

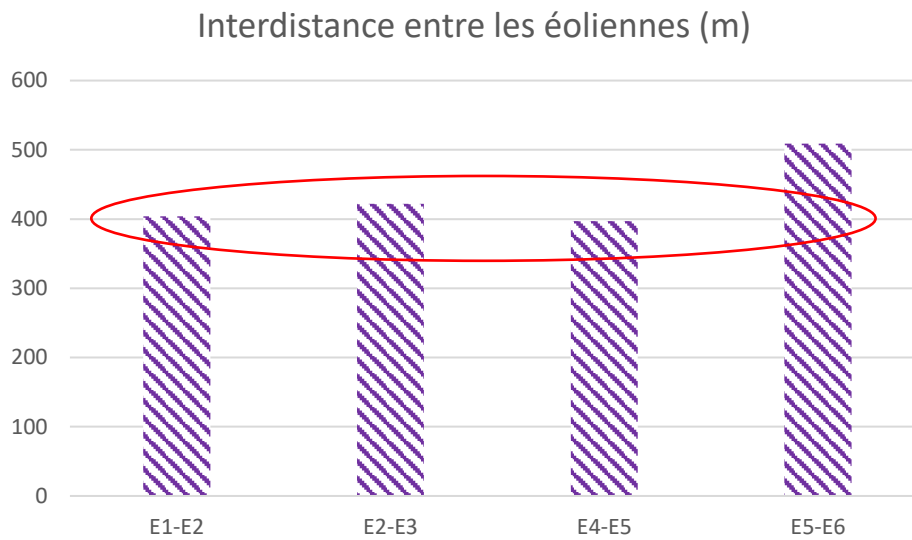
Comme l'illustre la Carte 38 et le Tableau 13, la recherche d'interdistance homogène entre les deux groupes d'éoliennes est relativement effective, sauf entre E5 et E6 (différence supérieure de 100m). Cette différence est perceptible principalement sur les photomontage N°1 et N°20, alors que les photomontages N°2, N°4 et N°14 permettent d'illustrer que cette interdistance n'est pas visible. Cette plus grande distance entre E5 et E6 est donc, dans la grande majorité des cas, acceptable d'un point de vue paysager.

L'implantation des deux groupes de trois éoliennes suit de façon générale la même orientation.



Carte 38 : Interdistance entre les éoliennes du projet

Tableau 13 : Mesures des interdistances entre les éoliennes

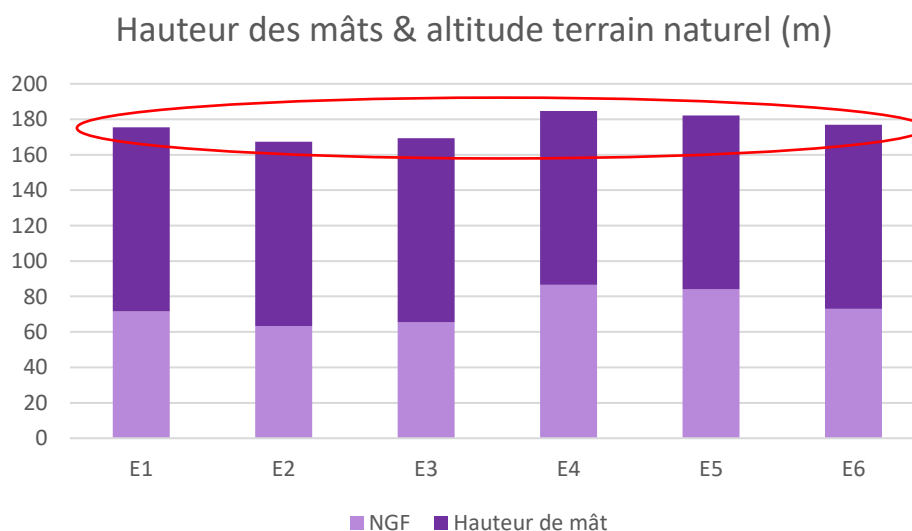


I.7.1.3 Cohérence avec la topographie locale

La recommandation paysagère : S'appuyer au maximum sur les courbes de niveau et la topographie locale pour la définition du parti pris d'aménagement.

Comme l'illustre le Tableau 14, les éoliennes sont positionnées à des altitudes différentes (de 65 à 86 m). L'adaptation des hauteurs des mâts, liée en premier lieu à la présence d'un plafond aérien, a également pour effet d'homogénéiser le résultat final. Les altimétries des nacelles et des bouts de pales sont donc globalement similaires.

Tableau 14 : Hauteur des mâts des éoliennes avec la topographie locale



I.7.1.4 Préservation des structures végétales en place

La recommandation paysagère : Préserver / Renforcer les **motifs arborés** existants (**haies, alignements d'arbres, parcelles boisées et mares** situés sur et à proximité du périmètre immédiat, afin de les préserver).

Comme l'illustre la Carte 39 ci-dessous, l'implantation des éoliennes préserve la végétation présente dans le périmètre immédiat.



Source : BD IGN ORTHO, BD TOPO, cadastre
Réalisation : AEPE Gingko 2016

0 100 200 300 400 m
N

- Périmètre immédiat
- Eoliennes du projet
- Espaces boisés classés au PLU
- Végétation (haie et boisement)

Carte 39 : La végétation à l'échelle du périmètre immédiat

I.7.1.5 Capacité du paysage à accueillir le parc éolien projeté

*La recommandation paysagère : Vérifier qu'il n'y a pas de phénomène de rupture d'échelle ou d'écrasement **du paysage boisé et bocager du périmètre immédiat.***

Les photomontages N°3, N°14, N°16, N°20, N°23 et N°25 illustrent les phénomènes ponctuellement observés de contraste d'échelle, voire parfois d'écrasement, qu'induisent les éoliennes dans le paysage. Pour autant, il s'agit d'effets localisés que l'on retrouve uniquement sur les abords du périmètre immédiat, au niveau des points dégagés. Au-delà d'un ou deux kilomètres, la taille apparente des éoliennes diminue significativement et celles-ci n'engendrent plus de rupture d'échelle. Ces effets sont par conséquent considérés comme acceptables.

I.7.1.6 Prise en compte des enjeux et des sensibilités paysagères

*Les recommandations paysagères : Étudier de façon détaillée l'insertion du parc éolien projetée et son impact sur les **zones à enjeux potentiellement sensibles** identifiés dans l'état initial (**bourgs, hameaux proches, axes de communication...**) et vérifier son acceptabilité : Y a-t-il une problématique d'écrasement ou de rupture d'échelle, etc.*

*Étudier les vues **depuis le bourg de Broons** pour éviter les impacts visuels depuis **la place centrale et la rue principale dans le prolongement de la RD 793**. Étudier les vues depuis **le lotissement au sud d'Yvignac-la-Tour**.*

Les réponses à ces recommandations paysagères sont détaillées dans les parties suivantes I.7.3.3 Les lieux de vie et d'habitat et I.7.3.4 Les impacts sur les axes de communication.

Les impacts sur les lieux de vie et l'habitat

I.7.1.7 Prise en compte des enjeux et des sensibilités patrimoniales

Les recommandations patrimoniales : Vérifier son acceptabilité : le parc éolien projeté sera-t-il visible depuis les éléments patrimoniaux, et si oui, dans quelle mesure, y a-t-il des phénomènes de co-visibilité, etc ? Veiller à ce que le parc éolien rentre le moins possible en concurrence visuelle depuis la RD793, axe de découverte de la silhouette du bourg d'Yvignac-la-Tour, avec la tour emblématique de l'église, en provenance du nord. Ceci pour limiter l'effet d'écrasement potentiel par rapport à la tour.

Les réponses à ces recommandations patrimoniales sont détaillées dans la partie suivante : I.7.4 Les impacts sur le patrimoine.

I.7.1.8 Prise en compte de la problématique des effets cumulés

*La recommandation paysagère : Analyser les **effets cumulés** du parc éolien projeté avec les autres parcs éoliens recensés (existants, autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale).*

Les réponses à cette recommandation paysagère sont détaillées dans la partie suivante : I.7.3.5 L'analyse des effets cumulés avec les autres projets connus

I.7.2 L'analyse globale de la visibilité du parc éolien

I.7.2.1 Quelques principes pour mieux comprendre la perception des éoliennes

La perception visuelle que l'on peut avoir d'une éolienne varie tout d'abord en fonction de l'éloignement de l'observateur par rapport à celle-ci.

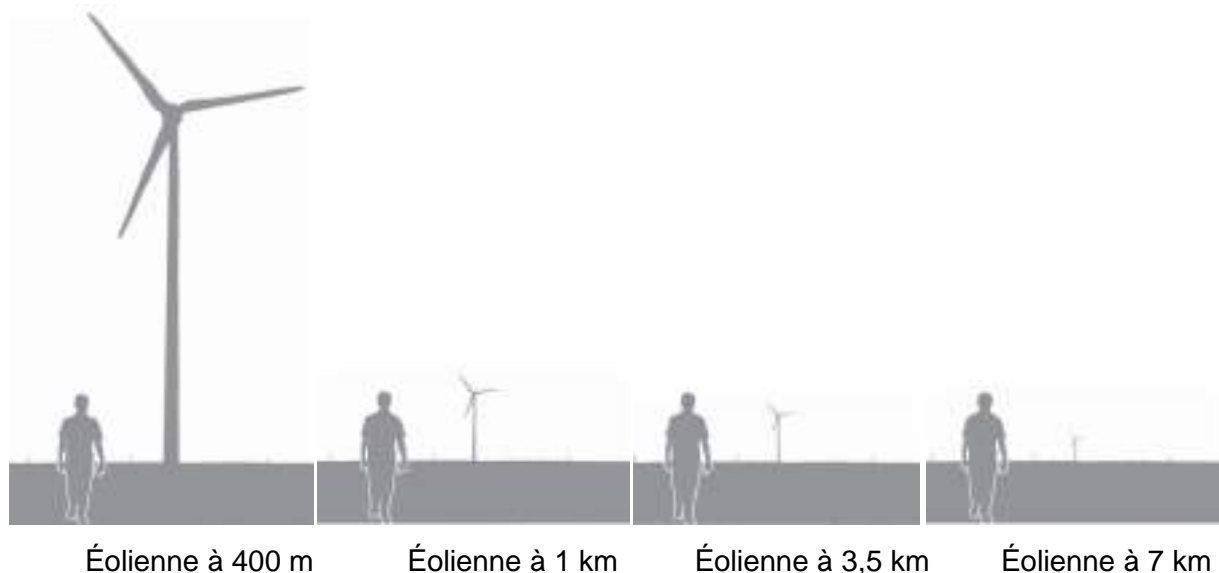


Figure 1 : Illustration de l'évolution de la perception visuelle d'une éolienne en fonction de l'éloignement de l'observateur par rapport à celle-ci

Plus on s'éloigne du parc éolien, plus la probabilité de voir l'ensemble du parc est importante. Plus on se rapproche, plus l'impact visuel est important mais il est souvent limité, par le relief ou la végétation, à la vue d'une ou deux éoliennes.

Ainsi, le projet doit définir le meilleur parti d'aménagement en fonction des caractéristiques du lieu étudié pour **contribuer à son acceptabilité et à son acceptation**.

Afin d'évaluer l'impact visuel du projet, la notion de « taille apparente » peut s'avérer utile. Celle-ci correspond à la proportion « occupée » par le parc éolien dans la scène perçue par l'observateur et est illustrée par la figure ci-dessous.

La taille apparente



Figure 2 : La notion de « taille apparente » pour évaluer l'impact visuel du parc éolien

On distingue généralement trois classes de taille apparente :

- vue proche : l'objet a une forte prégnance visuelle,
- vue semi-rapprochée : l'objet prend une place notable dans le paysage,
- vue éloignée : l'objet n'est pas significatif dans le paysage.

1.7.2.2 La réalisation des cartes de visibilité

Une des principales problématiques paysagères concernant un projet de parc éolien correspond à déterminer d'où celui-ci sera visible, comment il sera perçu, etc. Plusieurs outils existent à cet effet, dont notamment les cartes présentant les « zones d'inter-visibilité ».

La zone d'« inter-visibilité » est la portion de l'aire d'étude depuis laquelle le parc éolien sera théoriquement visible. L'analyse préalable des zones d'« inter-visibilité » permet de faire un premier tri parmi les points de vue possibles en excluant certains points de vue (éoliennes invisibles) ou au contraire en alertant sur des visibilitées très lointaines qui ne sont pas soupçonnées au premier abord.

(Source : *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens*, édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010.)

Méthodologie pour la réalisation des cartes de visibilité :

La visibilité du parc éolien est calculée à partir d'une analyse spatiale qui tient compte :

- De la topographie,
- Des masques visuels constitués par les grands espaces boisés (hauteur affectée aux boisements CORINE Land Cover = 15 m, BD TOPO végétation),
- De l'implantation des éoliennes et de leur hauteur (ici la variante C avec des éoliennes E92 composées des mâts de 103.90 m ou 98,38m, soit une hauteur totale de 149.9 m ou de 144.38 m).

Ce calcul aboutit à deux cartes. La carte des zones d'influence visuelle (ZIV) à hauteur de moyeu, où les zones qui tendent vers le violet foncé indiquent les endroits où plus de 3 moyeux sont visibles ; et où les zones qui tendent vers le bleu clair montrent les endroits où moins de 3 moyeux sont visibles. Puis, la carte de zones d'influence visuelle (ZIV) à hauteur des pales indique en violet foncé les zones

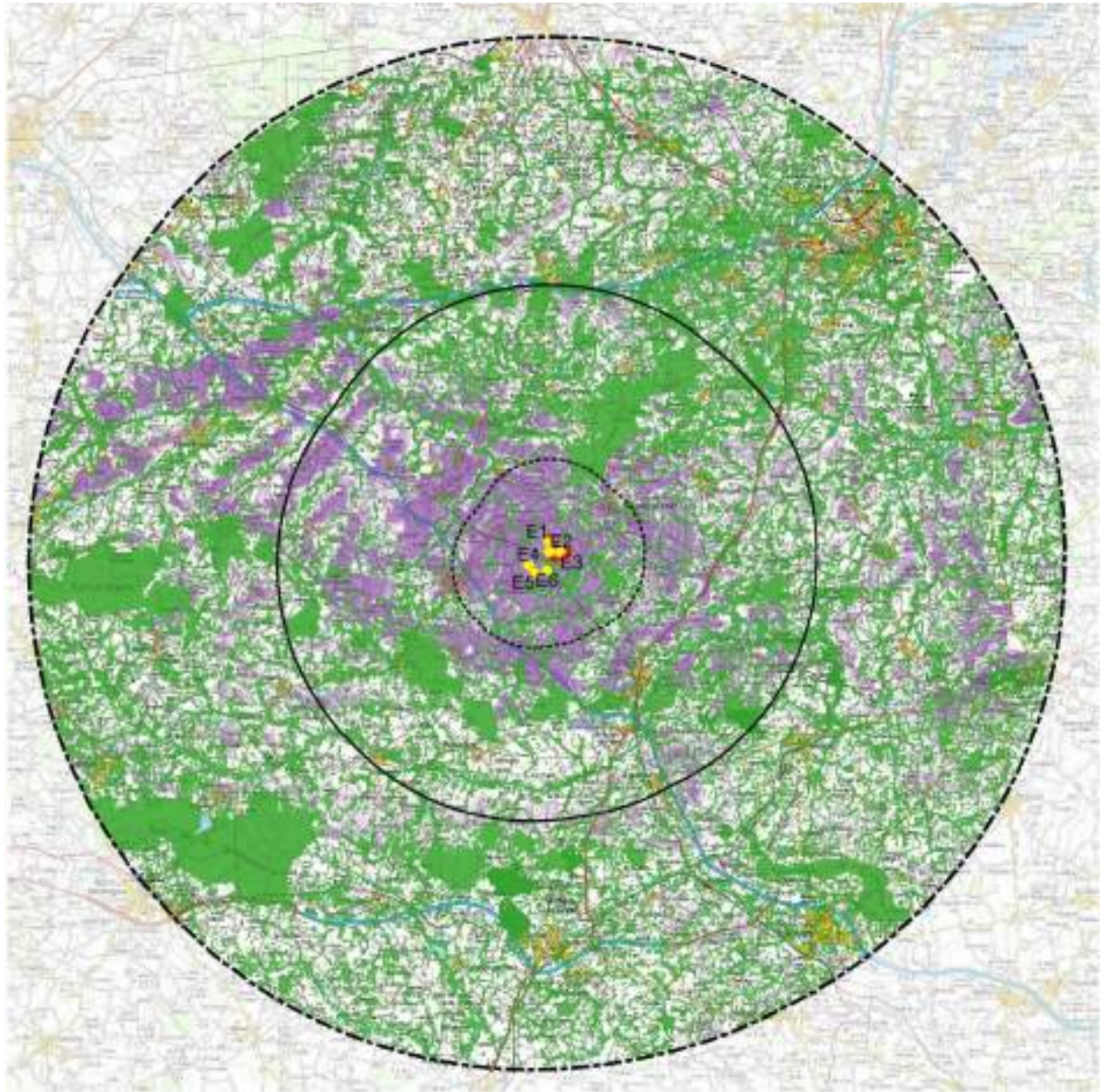
où plusieurs pales d'éoliennes sont visibles, et en bleu clair les zones où au moins une pale d'éolienne est visible. Ces résultats peuvent être étudiés à différentes échelles (cf. carte 40 pour le périmètre éloigné et carte 41 pour le périmètre intermédiaire).

En revanche, **ce calcul ne prend pas en compte les masques secondaires constitués par les haies ou le bâti isolé** : les zones de visibilité calculées de cette façon sont donc surestimées. Il s'agit d'un **résultat maximaliste**.

En effet, les haies et petits boisements bocagers peuvent jouer un rôle important d'écran visuel, notamment en fonction de la position de l'éolienne par rapport à l'observateur.

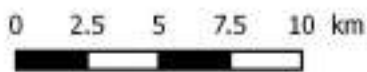
Les cartes de visibilité mettent en évidence le fait que les perceptions du parc éolien projeté seront relativement rares au-delà de 10 km ; en partie filtrées par les différentes altitudes à l'intérieur du périmètre intermédiaire et assez franches à l'échelle du périmètre rapproché.

Une étude détaillée des visibilitées depuis les zones à enjeux, identifiées dans l'état initial, sera présentée dans la suite du dossier. Des photomontages permettront de fournir des éléments d'analyse objectifs concernant la perception des aérogénérateurs depuis les points présentant le plus d'enjeux. Ces visuels permettent de nuancer l'impact visuel réel du projet de Broons – Yvignac-la-Tour.



Légende

- Périmètre éloigné 20km
- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat
- Variante retenue
- Végétation



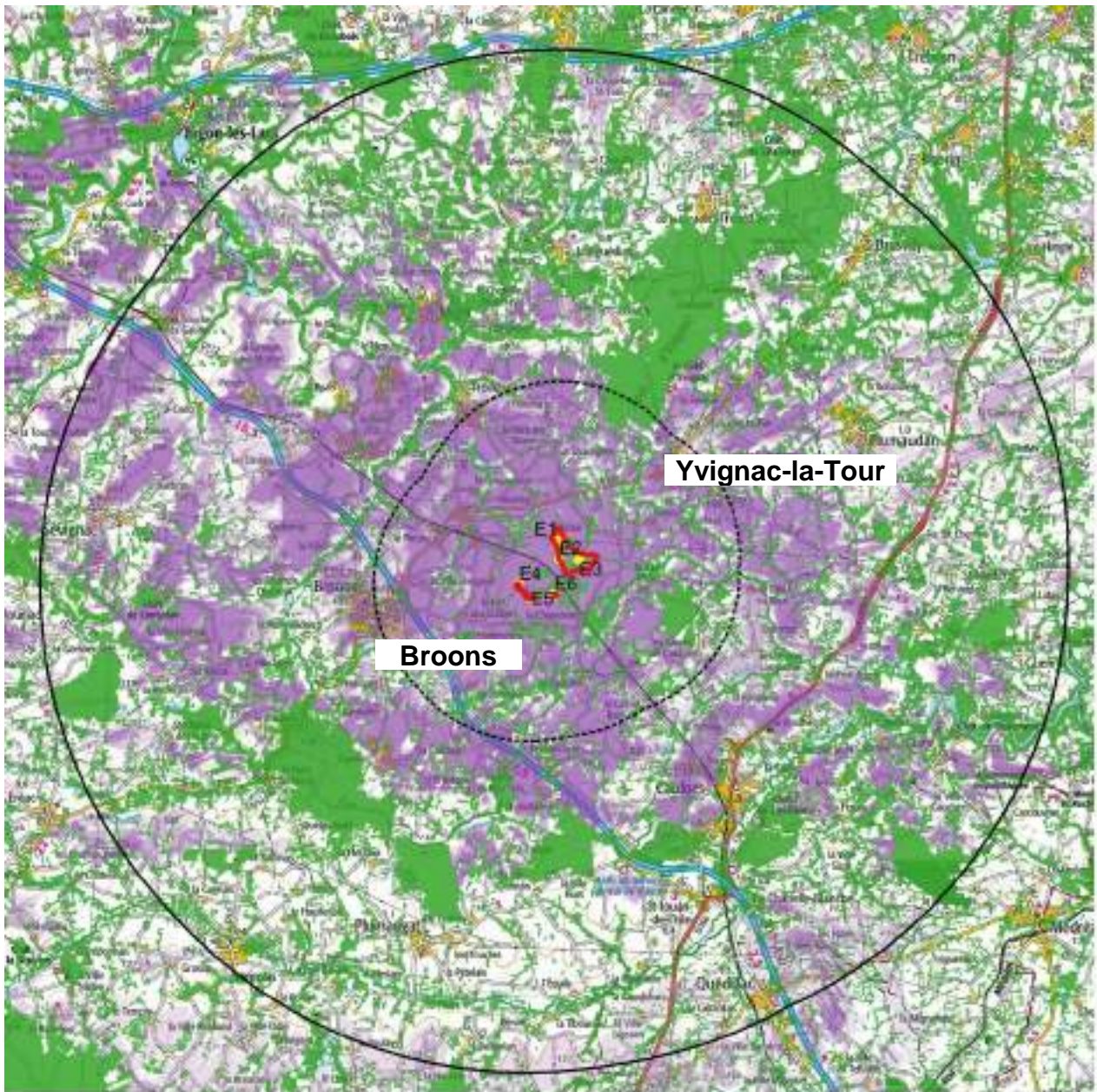
Zones de visibilité

- Au moins une éolienne visible en totalité
- Au moins une nacelle visible
- Au moins un bout de pale visible
- Aucune éolienne visible

Source : IGN SCAN 100, SOeS Corine Land Cover 2006 – Réalisation AEPE GINGKO

Carte 40 : Les zones d'influence visuelle à l'échelle du périmètre éloigné

Remarque : Les résultats obtenus pour le calcul des zones d'influence visuelle sont maximalistes car tous les obstacles ne sont pas pris en compte dans cette modélisation (haies, petits bosquets, bâti isolé, ...).



Légende

- Périmètre intermédiaire 10km
- Périmètre rapproché 3km
- Périmètre immédiat
- Variante retenue
- Végétation



Zones de visibilité

- Au moins une éolienne visible en totalité
- Au moins une nacelle visible
- Au moins un bout de pale visible
- Aucune éolienne visible

Source : IGN SCAN 100, SOeS Corine Land Cover 2006 – Réalisation AEPE GINGKO

Carte 41 : Les zones d'influence visuelle à l'échelle du périmètre intermédiaire

Remarque : Les résultats obtenus pour le calcul des zones d'influence visuelle sont maximalistes car tous les obstacles ne sont pas pris en compte dans cette modélisation (haies, petits bosquets, bâti isolé, ...).

I.7.2.3 La localisation des photomontages

L'analyse paysagère et patrimoniale a permis de cibler et de hiérarchiser les principaux enjeux liés au projet. En se basant sur ces éléments, ainsi que sur la carte des zones d'influence visuelle théorique (cf. partie sur la réalisation des cartes de visibilité pour plus de détails), le positionnement des photomontages est défini. Ces derniers auront pour objectif de permettre de mesurer l'impact du projet. Leur localisation peut être justifiée par des enjeux liés aux axes de communication, aux lieux de vie et /ou au patrimoine, aux effets cumulatifs ou cumulés (vis-à-vis des autres parcs éoliens – existants ou projetés – par exemple), etc.

Les cartes ci-après permettent de localiser, aux différentes échelles étudiées (périmètre rapproché, intermédiaire et éloigné), les emplacements retenus pour la réalisation de photomontages.

Ces photomontages figurent en annexe dans le document intitulé « *Cahier de photomontages* ». Ce choix a été retenu pour utiliser un format (A3 orientation paysage) susceptible de mieux rendre compte, avec réalisme, de l'impact du projet. Le lecteur est donc invité à s'y reporter lorsque le texte fait référence au photomontage n°X (X étant le numéro du photomontage considéré).

Ils constituent un outil permettant de comparer les variantes (cf. partie sur la comparaison des variantes) mais aussi d'évaluer l'impact sur les différentes composantes du paysage, ainsi que sur les éléments patrimoniaux potentiellement sensibles (cf. partie sur l'analyse de l'impact du projet).

L'implantation d'éoliennes dans le paysage contribue à l'évolution des paysages et à l'apparition de territoires aux caractéristiques nouvelles. Le *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens* établit une distinction entre :

- Les **paysages avec éoliennes** : il s'agit de territoires dans lesquels les éoliennes constituent un ensemble d'éléments de paysage dont l'implantation n'en modifie pas fondamentalement les qualités paysagères,
- Les **paysages éoliens** : ils correspondent à des territoires dans lesquels les éoliennes en viennent à devenir les éléments de paysage prépondérants, le faisant ainsi évoluer vers de nouvelles spécificités et qualités paysagères.

(Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010)

L'état initial a mis en évidence le fait que le motif éolien était aujourd'hui déjà perceptible dans le paysage, mais de façon ponctuelle seulement, au gré des déplacements. On se trouve donc ici dans le cas de « **paysages avec éoliennes** » puisqu'il s'agit d'une composante certes marquante, mais pas prépondérante du paysage.

Un projet éolien amène une transformation partielle, et temporaire, des paysages. L'analyse de l'impact a donc pour objectif de vérifier l'acceptabilité du projet au regard des enjeux et de son effet sur les composantes paysagères et patrimoniales – autrement dit à évaluer la capacité du territoire à accueillir des aérogénérateurs – et non de démontrer qu'il n'y a pas d'impact ; puisque de toute façon les éoliennes, du fait de leurs dimensions souvent monumentales, seront nécessairement perceptibles dans le paysage. Dans ce sens, le *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens* précise que :

« (...) la meilleure position à adopter est celle qui se donne pour objectif la réussite d'un aménagement des paysages, et moins celle de la conservation et de la protection des paysages (au sens classique du terme) vis-à-vis de l'éolien. En effet, la taille importante des éoliennes rend illusoire toute tentative de dissimuler des parcs éoliens dans les paysages. Il s'agit donc d'engager des "actions présentant un caractère prospectif particulièrement affirmé visant la mise en valeur, la restauration et la création de paysage", comme y invite la Convention Européenne du Paysage. »

(Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010)

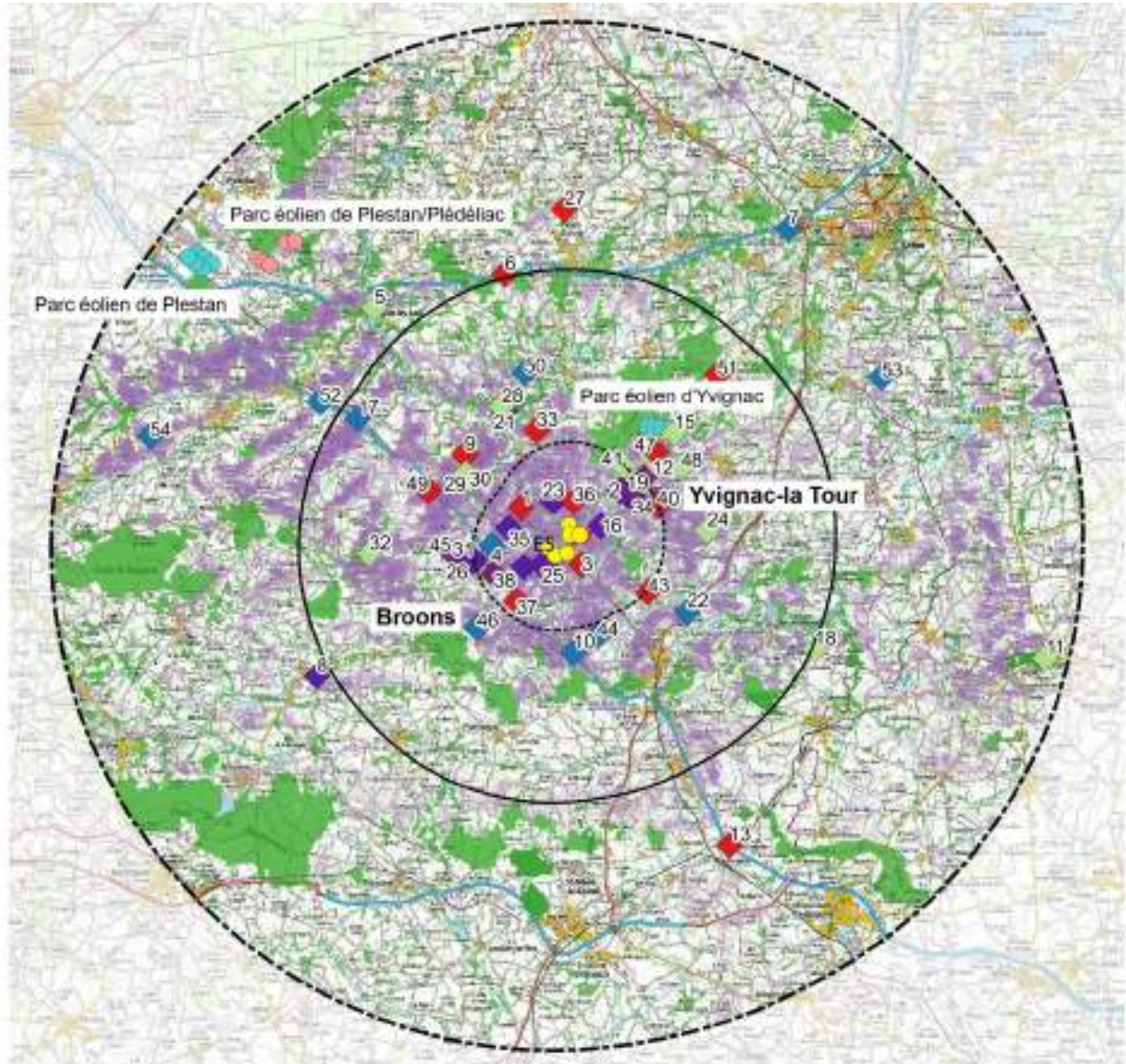
Une dimension essentielle des projets éoliens réside dans leur caractère éphémère (ils restent généralement en place une vingtaine d'années). **L'impact sur le paysage occasionné par les**

éoliennes est donc par principe temporaire et réversible. À l'issue de l'exploitation, le démantèlement des aérogénérateurs permet de revenir au paysage initial.

Pour mesurer l'impact du parc éolien projeté, deux facteurs rentrent en ligne de compte : la visibilité du parc éolien et la sensibilité paysagère du lieu considéré.

- La visibilité du parc éolien dépend des caractéristiques du paysage (relief, occupation du sol, éléments de la végétation) qui déterminent les ouvertures et fermetures visuelles du paysage.
- La sensibilité paysagère d'un lieu est évaluée en fonction de son intérêt culturel, touristique, de sa fréquentation (lieux de vie, axe de circulation).

La notion de co-visibilité doit également être traitée pour vérifier l'acceptabilité de la perception du projet de parc éolien simultanément à celle de repères paysagers reconnus socialement et culturellement (monuments historiques par exemple).



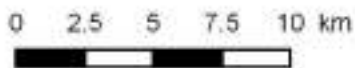
Légende

- Périimètre éloigné 20km
- Périimètre intermédiaire 10km
- Périimètre rapproché 3km
- Périimètre immédiat
- 6 éoliennes
- Végétation

- Point de photomontage**
- infrastructure
 - effets cumulés et cumulatifs
 - lieu de vie
 - patrimoine

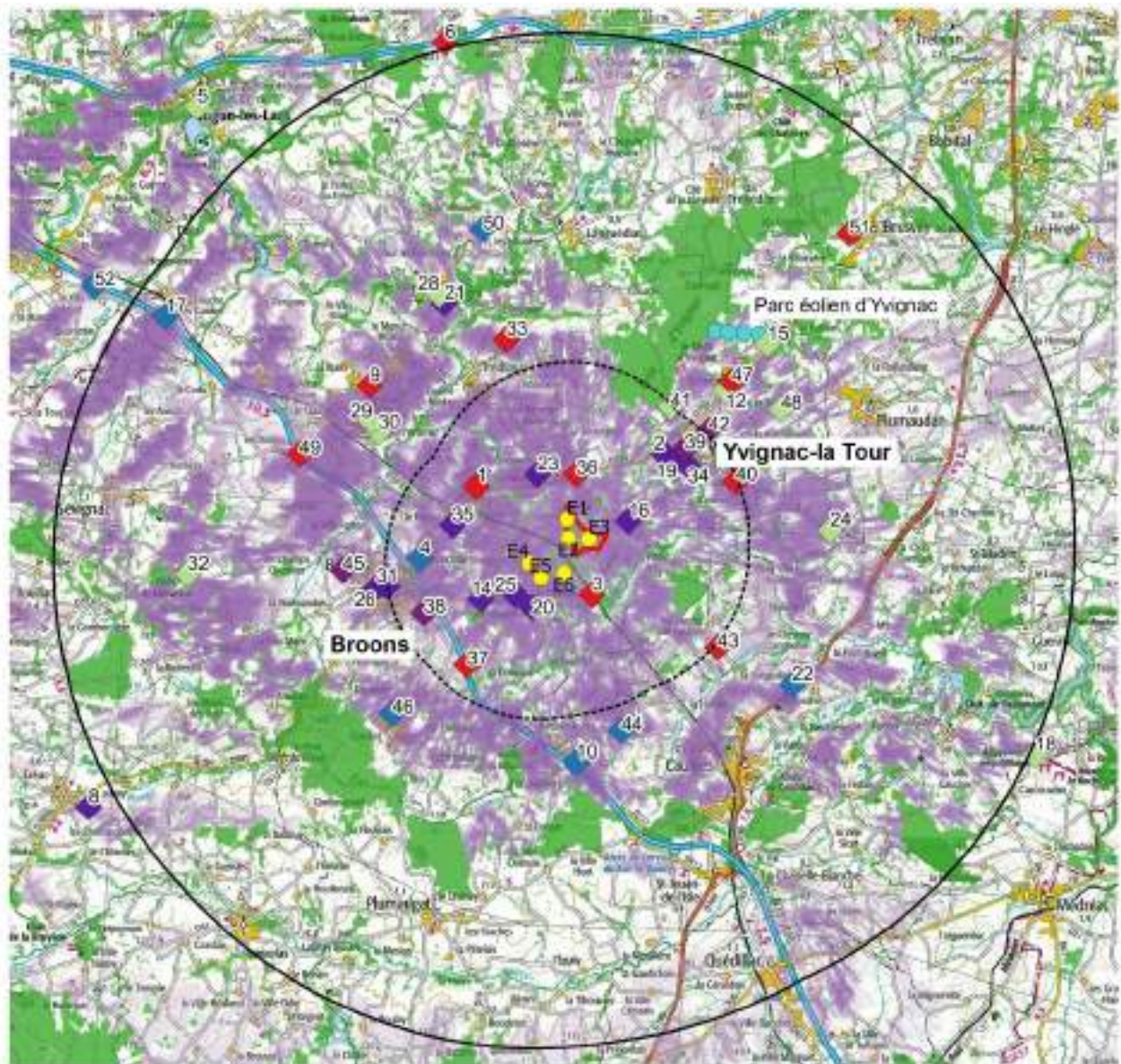
- Autres parcs éoliens**
- Eoliennes construites
 - Eolienne en instruction

- Visibilité du parc éolien**
- Visibilité de l'éolienne à 2 m de hauteur
 - Visibilité de l'éolienne à hauteur de moyeu
 - Visibilité de l'éolienne à hauteur de pale



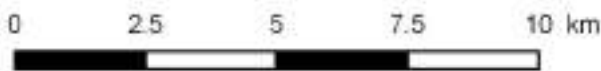
Sources : IGN SCAN 100, Corine Land Cover 2006 – Réalisation : AEPE GINGKO 2016

Carte 42 : La localisation des photomontages à l'échelle du périmètre éloigné



Légende

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Périmètre intermédiaire 10km Périmètre rapproché 3km Périmètre immédiat 6 éoliennes Végétation | <p>Point de photomontage</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ infrastructure ◆ effets cumulés et cumulatifs ◆ lieu de vie ◆ patrimoine | <p>Autres parcs éoliens</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Eoliennes construites ● Eoliennes en instruction <p>Visibilité du parc éolien</p> <ul style="list-style-type: none"> Visibilité de l'éolienne à 2 m de hauteur Visibilité de l'éolienne à hauteur de moyeu Visibilité de l'éolienne à hauteur de pale |
|--|--|--|



Sources : IGN SCAN 100, Corine Land Cover 2006 – Réalisation : AEPE GINGKO 2016

Carte 43 : La localisation des photomontages à l'échelle du périmètre intermédiaire

1.7.3 Les impacts du projet sur le paysage

Plusieurs mesures paysagères ont été mises en place pour réduire au maximum l'impact paysager du parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour, en s'appuyant sur les recommandations formulées dans l'état initial paysager et patrimonial. Ces mesures sont présentées dans la suite du document, dans la partie « 1.7.6 Les mesures » L'analyse de l'impact paysager et patrimonial du projet, présentée ci-après, se rapporte à l'impact résiduel de celui-ci (c'est-à-dire après mise en place des mesures d'évitement et de réduction).

1.7.3.1 Les impacts sur les unités paysagères

Impact sur l'unité paysagère « le paysage cultivé à ragosses »

L'état initial a démontré que l'unité paysagère « le paysage cultivé à ragosses » se caractérise par des paysages ouverts à semi-ouverts, un bocage dégradé à ragosses, à dominante agricole, depuis lesquels le motif éolien est aujourd'hui déjà perceptible, notamment avec le parc d'Yvignac-la-Tour.

Le projet renforcera la présence du motif éolien dans ces paysages, sa prégnance ; en cohérence avec les tendances d'évolution du territoire. En effet, l'analyse relative au contexte éolien, ainsi que celle sur l'évolution des paysages, montrent que le territoire étudié est amené à accueillir dans un futur relativement proche plusieurs parcs éoliens (cf. Carte 18 notamment). L'implantation du parc malgré la séparation en deux groupes de trois aérogénérateurs reste lisible de façon linéaire, s'appuyant sur les lignes de forces du territoire, et propose une orientation cohérente avec le contexte paysager.

Les cartes de visibilité (cf. Carte 40 et Carte 41,) mettent en évidence le fait que le parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sera potentiellement visible depuis de nombreux points, mais souvent de façon partielle et / ou ponctuelle car les motifs arborés et anthropiques filtrent les vues, voire les occultent totalement (pour rappel : les cartes de visibilité sont maximalistes car elles ne prennent pas en compte tous les obstacles pouvant bloquer le regard – haies, bâti, etc.).

C'est essentiellement depuis les abords proches du périmètre rapproché que le projet sera perceptible et marquant dans le paysage. Certaines vues proches du périmètre immédiat seront marquées par un phénomène de rupture d'échelle (photomontages n°1, 3, 14, 16, 20, 25, 35). Au-delà de quelques centaines de mètres, même si les éoliennes seront ponctuellement toujours perceptibles, leur présence sera moins imposante : leur taille apparente, c'est-à-dire l'angle solide vertical qu'elles occupent dans le champ visuel, diminue avec l'éloignement (photomontages n°2, 4, 19, 24, 34 et les suivants).

D'une façon générale, on considère que le projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour a **un impact paysager moyen** sur l'unité paysagère « le paysage cultivé à ragosses », dans la mesure où il aura un impact fort sur les zones proches du périmètre immédiat, et plus faible dès lors qu'on s'éloigne de ce dernier. C'est un paysage de grandes cultures traversé par de grandes infrastructures de transport (voie ferrée, RN12) et leurs zones industrielles et artisanales connexes (Coop de Broons), dans lequel la présence d'éoliennes pourrait permettre de valoriser les lignes de forces du paysage et permettre une lecture plus aisée de ce dernier.

Impact sur l'unité paysagère « les vallées » : La Rance et La Rosette

Le parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour ne sera pas, ou très rarement visible depuis l'unité paysagère « des vallées ». En effet, le relief et la végétation qui accompagne souvent les cours d'eau génèrent des paysages fermés et bloquent dans la plupart des cas les vues possibles sur le projet. Cette observation est confortée par la carte de visibilité et situation des photomontages n°43. Le photomontage N°5 illustrant le point de vue depuis l'étang de Jugon-les-Lacs illustre cette problématique. L'impact du projet sur l'unité paysagère des vallées est donc **considéré comme nul**.

Impact sur les autres unités paysagères

Pour rappel, l'état initial a conclu que l'unité paysagère « Paysage de bocage dense sur collines (situé sur le massif de Hinglé-les-Granits et le massif du Mené) » présentait une sensibilité faible vis-à-vis du projet. L'impact sur ces unités est donc considéré **comme faible à nul**.

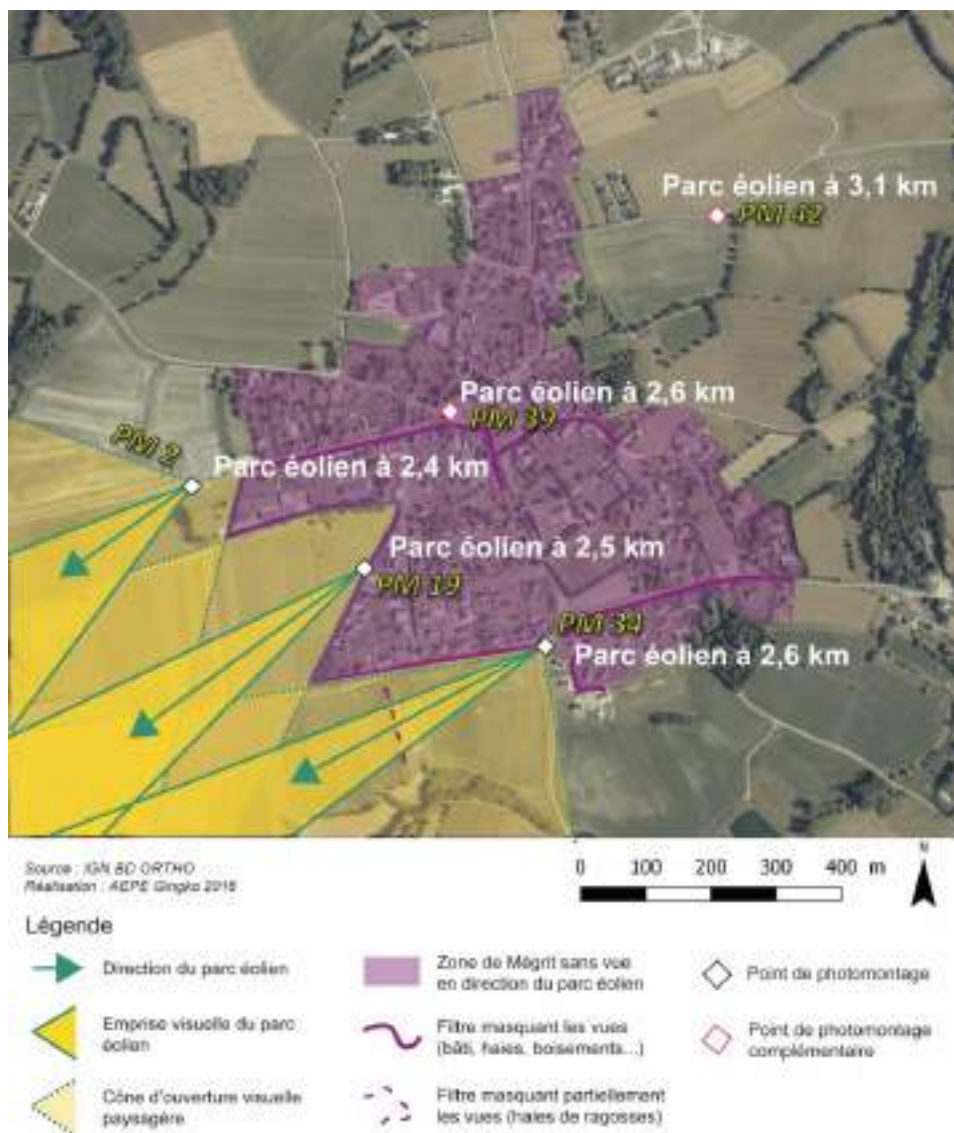
I.7.3.2 Les impacts sur les lieux de vie et l'habitat

Les impacts sur le bourg d'Yvignac-la-Tour

Le bourg de d'Yvignac-la-tour se situe au nord du projet et en hauteur par rapport au site. Etant donné la proximité de ce dernier par rapport au périmètre immédiat ($\approx 2,5$ km), sa sensibilité paysagère est estimée comme moyenne à fort (cf. état initial).

Les photomontages n°2, 19, 34, 39, 42 apportent des éléments d'analyse concernant l'impact paysager sur le bourg d'Yvignac-la-Tour. Le parc éolien projeté n'est pas perceptible depuis le cœur du bourg car masqué par la trame bâtie. Les éoliennes seront en revanche visibles depuis la sortie de bourg sud (via la D793 notamment), comme en atteste le photomontage n°2 ; il s'agira de vues dans l'axe de la route. Le photomontage 34 présente un parc éolien moins perceptible car vu de côté et partiellement masqué par la végétation. Le photomontage n°39 permet d'illustrer qu'il n'y a aucune visibilité du parc depuis le cœur du bourg (abords de l'église), et le photomontage n°42 qu'il n'y a aucune inter-visibilité entre la silhouette du bourg et le parc projeté au nord-est du bourg.

Comme l'illustre la carte suivante (Carte 44), le parc éolien projeté ne sera visible que depuis les quartiers au sud du bourg d'Yvignac-la-Tour, on considère que celui-ci représente **un impact moyen** sur ce lieu de vie et d'habitat.



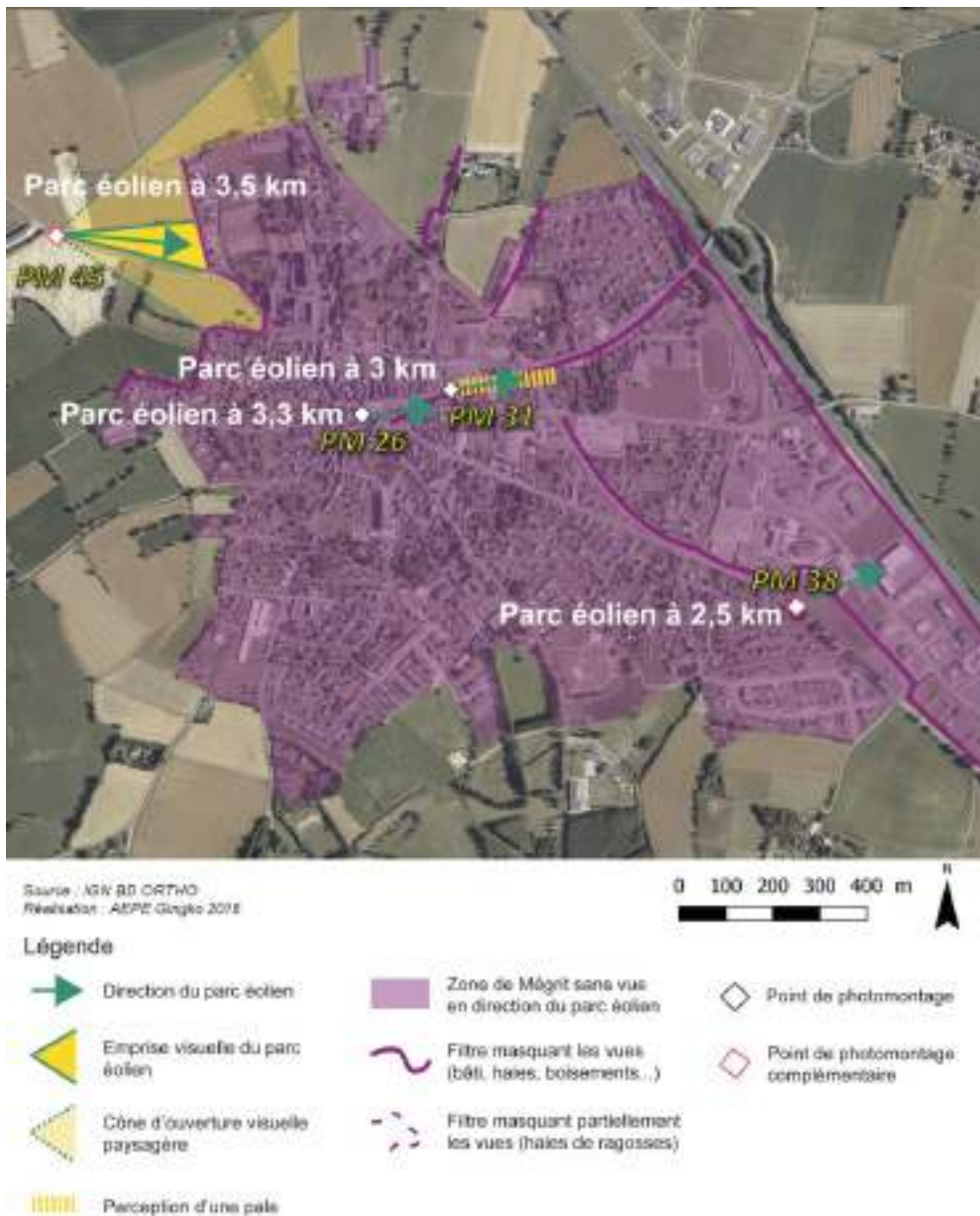
Carte 44 : Perceptions du parc projeté depuis le bourg d'Yvignac-la-Tour

Les impacts sur le bourg de Broons

Le bourg de Broons se situe au sud du projet et en hauteur par rapport au site. Etant donné la proximité de ce dernier par rapport au périmètre immédiat (≈ 3 km), sa sensibilité paysagère est estimée comme moyenne (cf. état initial).

Les photomontages n°26, 31, apportent des éléments d'analyse concernant l'impact paysager sur le bourg de Broons. Le parc éolien projeté est peu perceptible depuis le cœur du bourg car masqué en grande partie par le relief et la trame bâtie (quelques bouts de pales apparents qui se devinent à peine). Le photomontage n°38, au niveau du lotissement de la Noë Derval, présente des vues anecdotiques du parc projeté puisque l'on perçoit seulement les bouts de pales de 2 aérogénérateurs. A l'ouest, en arrivant sur Broons depuis la RD25, le photomontage n°45 permet d'appréhender la perception de quatre aérogénérateurs sur six. Encore une fois, les éoliennes visibles sont globalement masquées par la végétation et le bâti, puisque l'on devine seulement les bouts de pales.

Comme l'illustre la Carte 45, le parc éolien projeté est très peu visible depuis le bourg de Broons, on considère que celui-ci représente **un impact faible à nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.

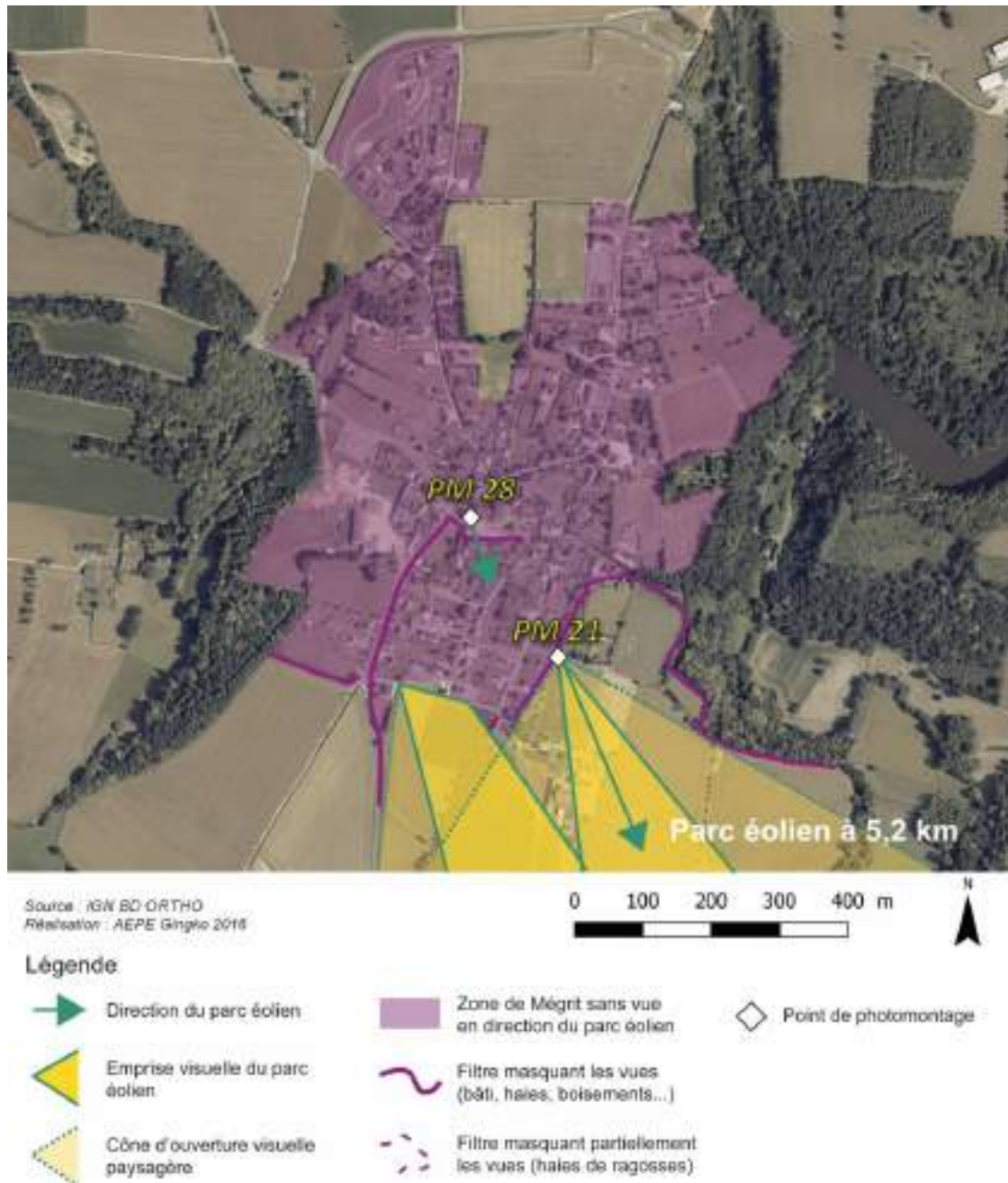


Carte 45 : Perceptions du parc projeté depuis le bourg de Broons

Les impacts sur les bourgs éloignés : Mégrit, Trémur, Eréac, Bécherel

Le bourg de Mégrit, est situé au nord-ouest du site de projet et à environ 5,2 km. Sa sensibilité paysagère est estimée comme moyenne dans l'état initial. Les photomontages n°21 et 28, localisés sur la Carte 46, illustrent un parc éolien peu visible ou entièrement masqué par le relief et la trame bâtie (n°28).

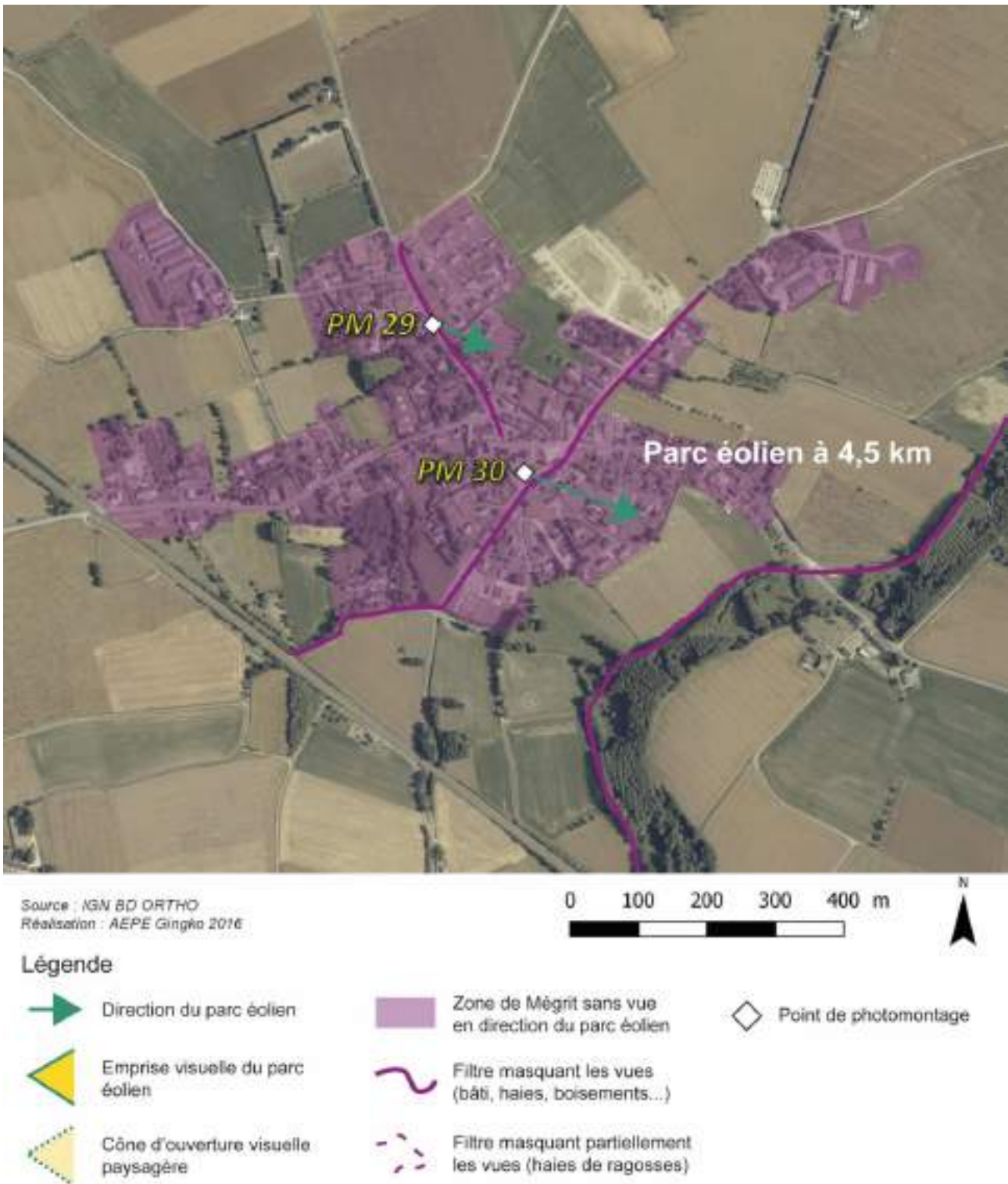
Puisque le parc éolien projeté est peu ou pas visible depuis le bourg de Mégrit, on considère que celui-ci représente **un impact faible à nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.



Carte 46 : Perception du parc projeté depuis le bourg de Mégrit

Le bourg de Trémur, est situé à l'ouest du projet éolien et environ à 5km. Sa sensibilité est estimée comme moyenne (cf. état initial). Les photomontages n°29 et 30, localisé sur la Carte 47, permettent de voir qu'il n'y a aucune visibilité sur le parc éolien depuis le bourg de Trémur.

Puisque le parc éolien projeté n'est pas visible depuis le bourg de Trémur, on considère que celui-ci représente **un impact nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.



Carte 47 : Perception du parc projeté depuis le bourg de Trémeur

Le bourg d'Eréac se situe au sud-ouest du site et à environ 10,7km. Sa sensibilité paysagère est estimée comme faible (cf. état initial). Le photomontage n°8 permet de distinguer très faiblement le parc éolien. La grande distance entre le site et le bourg ne nous permet pas distinguer nettement les éoliennes. Seules quelques pales, réduites par la distance, sont visibles.

Puisque le parc éolien projeté n'est pas visible depuis le bourg d'Eréac, on considère que celui-ci représente **un impact faible à nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.

Le bourg de Bécherel se situe à l'est du site et à environ 19km, ce qui en fait un site très éloigné. Pour autant, il est important de le prendre en compte car il s'agit aussi du point haut du périmètre éloigné du projet. Sa sensibilité paysagère est estimée comme faible (cf. état initial). Le photomontage n°11 permet de distinguer très faiblement le parc éolien. La grande distance entre le site et le bourg ne nous permet pas distinguer nettement les éoliennes. Seules quelques pales, réduites par la distance, sont visibles.

Puisque le parc éolien projeté n'est pas visible depuis le bourg de Bécherel, on considère que celui-ci représente un **impact faible à nul** sur ce lieu de vie et d'habitat.

Les impacts sur les hameaux proches

Pour rappel, l'état initial a permis de hiérarchiser les **hameaux proches** en fonction de leur sensibilité paysagère par rapport au projet. On retrouve, avec un niveau de sensibilité fort ou moyen, les hameaux suivants :

Avec une **sensibilité paysagère forte** : Le-Fief-aux-écoliers, La Tannais, Les Fontenelles, La Ville-Morel ;

Avec une **sensibilité paysagère moyenne** : Nivorée, La Gare-de-Broons

Plusieurs photomontages ont pour objectif de préciser l'impact sur ces lieux de vie et d'habitat secondaires :

Photomontages n°14 → impact sur Le Fief-aux-écoliers;

Photomontage n°16 → impact sur La Tannais ;

Photomontage n°20 → impact sur Les Fontenelles ;

Photomontage n°23 → impact sur Nivorée ;

Photomontage n°25 → impact sur La Ville-Morel;

Photomontage n°35 → impact sur La Gare-de-Broons;

Différentes observations peuvent être formulées en s'appuyant sur ces visuels.

D'une façon générale, les éoliennes projetées seront marquantes dans le paysage depuis la périphérie des hameaux en direction du périmètre immédiat, avec parfois une problématique de rupture d'échelle (les aérogénérateurs apportant une nouvelle dimension au paysage par leur grande taille). Néanmoins, le cœur de ces hameaux n'offrira que peu de vues en direction du projet car ces derniers se caractérisent par un développement centré sur eux-mêmes, avec beaucoup de vues en direction des paysages environnants bloquées par la trame bâtie. Les perceptions sur le parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour seront donc certes significatives depuis ces lieux de vie secondaire, mais ponctuelles du fait de leur organisation. Par ailleurs, il convient de nuancer cette analyse en rappelant que les hameaux considérés correspondent à des lieux de vie et d'habitat représentant un nombre d'habitations restreint.

Des mesures de réduction ont été mises en place afin de limiter l'impact paysager du projet. En effet, en s'appuyant sur les recommandations formulées dans l'état initial (s'organiser autour d'un axe nord-ouest – sud-est ; rechercher une interdistance homogène entre les éoliennes et une homogénéité des altitudes sommitales...), une lisibilité optimale du parc éolien projeté dans le paysage a été favorisée (cf. partie relative aux mesures paysagères de réduction pour davantage de détails).

On considère globalement que **l'impact du projet sur les hameaux proches est moyen**, puisqu'il y a à la fois des zones depuis lesquelles les éoliennes projetées ne seront pas ou peu visibles (au cœur des hameaux, le bâti bloque le regard au premier plan et empêche les vues en direction des

paysages environnants), et d'autres où celles-ci apparaîtront de façon très prégnante dans le territoire. Ce niveau d'impact est jugé comme acceptable car :

- L'implantation retenue est globalement toujours lisible dans le paysage ; même s'il y a ponctuellement un phénomène de rupture d'échelle, celui-ci se cantonne aux abords immédiats du parc éolien projeté (quelques centaines de mètres). Chercher à camoufler les éoliennes dans les paysages étudiés n'aurait pas réellement de sens, ni de pertinence.

Synthèse de l'analyse de l'impact des lieux de vie et l'habitat

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de l'analyse de l'impact sur les lieux de vie et d'habitat.

Tableau 15 : Synthèse de l'analyse de l'impact sur les lieux de vie et d'habitat

Lieux de vie et d'habitat identifiés comme potentiellement sensible dans l'état initial	Synthèse de l'analyse de l'impact	Photomontage(s) servant à analyser l'impact	Résultat de l'analyse de l'impact paysager
Bourg d'Yvignac-la-Tour	- Éoliennes perceptibles depuis les sorties de bourg sud	2, 19, 34, 39, 40, 41, 42, 47, 48	Impact moyen et acceptable
Bourg de Broons	- Éoliennes très peu perceptibles depuis le cœur du bourg	26, 31, 38, 45	Impact faible à nul
Les bourgs éloignés : Mégrit, Eréac, Trémeur, Bécherel	- Éoliennes très peu perceptibles depuis le cœur du bourg	8, 11, 21, 28, 29, 30	Impact faible à nul
Impact sur les hameaux proches	- Éoliennes visibles depuis les hameaux proches	14, 16, 20, 23, 25, 35, 36	Impact moyen et acceptable

I.7.3.3 Les impacts sur les axes de communication

L'état initial paysager a permis de hiérarchiser les différents axes de communication en fonction des enjeux qu'ils représentent et de leur sensibilité potentielle. Les éléments considérés comme potentiellement sensibles sont les suivants :

- À l'échelle du périmètre rapproché :
 - Avec une sensibilité paysagère forte : la voie ferrée ;
 - Avec une sensibilité paysagère moyenne : RD793
- À l'échelle du périmètre intermédiaire :
 - Avec une sensibilité paysagère moyenne : RD39 et RN12

L'impact sur la RD793

Différents photomontages sont utilisés afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sur la D793 : n°1 et n°36 (vues rapprochées), n°2, n°4, n°12, n°47 (vues semi-lointaines), et n°8 et n°15 (vues lointaines).

Les visuels montrent que le projet sera très marquant depuis certains parcours de l'usager depuis la RD793 proche du périmètre immédiat (photomontages n°1 et n°36), et que les vues sur ce dernier seront plus sporadiques et filtrées dès lors que l'usager se trouvera sur des portions plus lointaines (photomontages n°8). Un phénomène d'inter-visibilité avec la silhouette de bourg d'Yvignac-la-Tour, et notamment avec son clocher, est identifiée sur cet axe routier au nord-est du village (cf. photomontages n°12 et n°47). Au-delà d'une certaine distance, le parc sera souvent complètement masqué par le relief et la végétation, ou du moins faiblement perceptible (photomontage n°15).

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **moyen et acceptable**, puisqu'il y aura à la fois des tronçons où la vue des éoliennes sera très prégnante, et d'autres où celle-ci sera plus anecdotique.

L'impact sur la voie ferrée

Un photomontage est utilisé afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sur la voie ferrée : n°3 (vue rapprochée),

Le visuel montre que le projet sera très marquant sur les voies proches de la voie ferrée du périmètre immédiat (photomontage n°3).

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **fort mais acceptable**, puisque les vues sur le parc seront brèves depuis le train.

L'impact sur la RN12

Différents photomontages sont utilisés afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sur ou à proximité de la RN12 : n°10, n°17, 37, 49 (semi-lointaine), n°13 et n°52 (vue lointaine).

Les visuels montrent que le projet sera ponctuellement perceptible mais faiblement marquant depuis le parcours de l'usager sur la RN12 (photomontages n°10, n°17, n°37, n°52), et que les vues sur ce dernier seront sporadiques et filtrées dès lors que l'usager se trouvera sur des portions plus lointaines (photomontage n°52). Au-delà d'une certaine distance, le parc éolien sera souvent complètement masqué par le relief et la végétation (photomontage n°13). Sur de nombreuses portions, la topographie des abords de la RN12 et/ou la végétation qui l'accompagne empêchent toute interaction visuelle avec les éoliennes projetées (photomontage n°49).

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **faible**.

L'impact sur la RD766

Un photomontage est utilisé afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sur la RD766 : n°22 (vue semi-lointaine).

Le visuel montre que le projet sera faiblement marquant sur les portions de la RD766 situées dans le périmètre intermédiaire. Le photomontage n°22 illustre la perception moyenne du parc projeté car les éoliennes sont de faible ampleur à cette distance de plus de 5km. La vue est en grande partie filtrée par la végétation. On ne distingue que les éoliennes à hauteur de moyeu.

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **faible**.

L'impact sur la RD61

Un photomontage est utilisé afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sur la RD61 : n°33 (vue semi-lointaine).

Le visuel montre que le projet sera moyennement impactant. Les vues sur le parc projeté sont filtrées par la végétation car la portion est plus lointaine. Pour autant, les éoliennes sont perceptibles au-delà de l'horizon.

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **moyen et acceptable**, puisqu'il y aura des tronçons où la vue des éoliennes est moyennement prégnante, voire plus anecdotique pour les portions les plus lointaines.

L'impact sur la RD39

Différents photomontages sont utilisés afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sur la RD39, voie traversant le périmètre intermédiaire d'ouest en est : n°9, n°24 et n°40 (vues semi-lointaines).

Les visuels montrent que le projet est relativement marquant, notamment sur les photomontage n°9 où les éoliennes sont nettement visibles sur le versant sud de la vallée de la Rosette. Pour autant, il n'y a pas d'inter-visibilité avec la vallée, ni avec le bourg de Trémeur qui sont encaissés par rapport au point de vue. Le parc éolien projeté apparaît nettement également sur les photomontages n°24 et n°40, induisant une inter-visibilité avec la silhouette de bourg d'Yvignac-la-Tour et de son clocher, selon une implantation globalement lisible (malgré certains brouillages du motif éolien), sans problématique de rupture d'échelle.

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **moyen et acceptable**, puisque même si les éoliennes sont nettement visibles sur certains tronçons, il s'agit de vues semi-éloignées (la taille apparente des éoliennes est relativement limitée et n'induit pas de problématique d'échelle).

L'impact sur intersection RD19/RD44

Un photomontage est utilisé afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sur l'intersection RD19/RD44 : n°27 (vue lointaine).

Le visuel montre qu'il n'y a **aucun impact**. Le parc éolien projeté est entièrement masqué par la végétation et la topographie.

L'impact sur la RN176

Différents photomontages sont utilisés afin d'appréhender l'impact paysager du projet de parc éolien de Broons/Yvignac-la-Tour sur la RN176 : n°6 et n°7 (vue lointaine).

Les visuels montrent que le projet sera faiblement marquant les portions de la RN176 situées dans le périmètre éloigné (photomontage n°6 et n°7). Le photomontage n°6 illustre la perception nulle du parc projeté car complètement masqué par le relief et la végétation. Alors que le photomontage n°7, la vue est en grande partie filtrée par la végétation. On ne distingue que les bouts de pales.

L'impact du projet sur cet axe de communication est donc jugé **faible à nul**.

Synthèse de l'analyse de l'impact sur les axes de communication

Axes routiers identifiés comme potentiellement sensibles dans l'état initial	Synthèse de l'analyse de l'impact	Photomontage(s) servant à analyser l'impact	Résultat de l'analyse de l'impact paysager
RD793	<ul style="list-style-type: none"> - Éoliennes ponctuellement très prégnantes dans le paysage (abords du périmètre immédiat), et moins marquantes avec l'éloignement - Perception intermittente du parc éolien projeté, vues filtrées par la végétation arborée - Implantation globalement bien lisible depuis la section du périmètre proche de l'axe routier 	1, 2, 4, 8, 12,15, 36, 47	Moyen et acceptable
La voie ferrée	<ul style="list-style-type: none"> - Éoliennes très prégnantes dans le paysage (abords du périmètre immédiat), et moins marquantes avec l'éloignement - Perception intermittente du parc éolien projeté, vues filtrées par la végétation arborée - Implantation globalement bien lisible depuis cet axe ferroviaire 	3	Fort et acceptable
RN12	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques vues sporadiques et filtrées lointaines sur le parc éolien projeté 	10, 12, 13,17, 37, 49, 52	Faible

Axes routiers identifiés comme potentiellement sensibles dans l'état initial	Synthèse de l'analyse de l'impact	Photomontage(s) servant à analyser l'impact	Résultat de l'analyse de l'impact paysager
RD766	- Quelques vues sporadiques et filtrées lointaines sur le parc éolien projeté.	22	Faible
RD61	<ul style="list-style-type: none"> - Perception intermittente du parc éolien projeté, vues filtrées par la végétation arborée - Implantation globalement bien lisible depuis la section du périmètre proche de l'axe routier 	33	Moyen et acceptable
RD39	<ul style="list-style-type: none"> - Éoliennes nettement perceptibles depuis certains tronçons, mais sur des vues lointaines (> 5 km), donc avec une faible taille apparente - Implantation bien lisible 	9, 24, 40	Moyen et acceptable
Intersection RD19/RD44	- Éoliennes faiblement perceptibles voire entièrement masquées depuis l'axe de communication.	27	Faible à nul
RN176	- Éoliennes faiblement perceptibles voire entièrement masquées depuis l'axe de communication.	6	Faible à nul

1.7.3.4 L'intégration au contexte éolien

L'état initial a démontré que le motif éolien est déjà ponctuellement perceptible dans le paysage. Il convient donc d'étudier de quelle façon les aérogénérateurs projetés s'insèrent dans ces **paysages avec éoliennes**. Le *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens* explique en quoi cette analyse représente un enjeu :

Dans des paysages déjà caractérisés par la présence d'éoliennes, il est nécessaire de montrer comment le parc éolien à l'étude trouve sa place par rapport aux autres parcs existants. L'enjeu est d'éviter que le cumul d'éoliennes en arrive à saturer un paysage, au point que les machines soient présentes dans tous les champs de vision.

(Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010)

Pour mieux comprendre l'articulation du projet avec les parcs éoliens voisins, il convient de distinguer deux types de cumul possibles :

- Effet **cumulatif** : il s'agit dans ce cas d'évaluer le cumul avec les infrastructures existantes,
- Effet **cumulé** : on parle dans deuxième cas du cumul avec les projets autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale (ce type d'effet est abordé dans la partie sur les effets cumulés)

On traitera dans cette partie uniquement des effets **cumulatifs**. Ces derniers peuvent être évalués à travers plusieurs photomontages, et notamment les suivants : n°4, 7, 17, 44, 46, 50, 52, 53, 54. Ces visuels montrent qu'aujourd'hui le principal parc éolien perceptible depuis le périmètre intermédiaire est celui d'Yvignac, suivi par celui de Plestan que l'on distingue plus rarement. Il s'agit néanmoins de perceptions assez localisées (depuis les points hauts, lorsque l'ouverture visuelle est suffisante – pas de végétation bloquant le regard au premier ou au deuxième plan...). Les éoliennes de Broons/Yvignac-la-Tour seront ponctuellement visibles simultanément à celles de ces parcs actuellement exploités, mais le cumul dans le paysage demeure limité dans la mesure où, sur de nombreuses vues, une des deux infrastructures ne présente que des perceptions lointaines (aérogénérateurs éloignés). Ces perceptions lointaines réunies dans le même champ visuel comme l'illustre les photomontages n°46, 50, 52, 53 et 54, sont acceptables en raison de la petite taille apparente des aérogénérateurs et de l'implantation linéaire cohérente des différents parcs existants ou en instruction. Globalement, le fait est que ce seront surtout les éoliennes les plus proches qui seront prégnantes pour l'observateur, qui aura tendance à ne pas forcément remarquer celles se discernant à peine sur la ligne d'horizon (sauf depuis certains points très localisés du territoire qui offriront des perspectives assez franches sur plusieurs parcs éoliens (cf. photomontages n°4 et n°17 par exemple).

1.7.3.5 L'analyse des effets cumulés avec les autres projets connus

L'analyse des effets cumulés doit prendre en compte les projets connus (autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale). La carte présentée dans la partie relative au contexte éolien dans l'état initial paysager et patrimonial recense l'ensemble des parcs éoliens faisant partie de ces catégories (cf. Carte 18).

Plusieurs photomontages ont été réalisés spécifiquement pour traiter la problématique des effets cumulés : il s'agit des photomontages n°10, n°22, n°54.

Le photomontage n°10 :

Depuis ce point d'observation, seul le parc projeté de Broons/Yvignac-la-Tour est nettement visible. Les parcs de Plestan et de Plestan/Plédéliac sont peu perceptibles tant leur distance est éloignée du site.

Il y a donc **un impact cumulé très faible** avec les autres projets connus.

Le photomontage n°22 :

Depuis ce point d'observation, seul le parc projeté de Broons/Yvignac-la-Tour est visible même s'il est partiellement masqué par la végétation. Les parcs de Plestan et Plestan/Plédéliac sont peu perceptibles tant leur distance est éloignée du site.

Il y a donc **un impact cumulé très faible** avec les autres projets connus.

Le photomontage n°54 :

Depuis ce point d'observation, le parc projeté et les parcs d'Yvignac, de Plestan et de Plestan/Plédéliac, sont faiblement perceptibles puisqu'ils sont filtrés en partie par la végétation et la topographie. Globalement, les implantations des quatre parcs sont orientées de façon linéaire, suivant les lignes de forces du paysage, favorisant ainsi une cohérence d'ensemble.

Il y a donc **un impact cumulé très faible** avec les autres projets connus.

I.7.3.6 L'impact sur le tourisme et les principaux lieux de fréquentation

Il ressort de l'état initial (cf. Carte 31) une sensibilité moyenne relative aux chemins de petite randonnée situés dans le périmètre rapproché. La Carte 41, illustrant les perceptions maximales (sans prise en compte du bâti et de la trame bocagère) du parc projeté à l'échelle du périmètre intermédiaire, permet de conclure qu'il y aura une visibilité du parc depuis ces sentiers de petites randonnées.

Toutefois, au regard de leur fréquentation locale et de la présence de nombreux arbres sur le périmètre rapproché, on évalue l'impact sur les chemins de petites randonnées à faible.

I.7.3.7 L'impact sur l'évolution des paysages

Les paysages sont le fruit d'interactions multiples entre le milieu physique, le milieu naturel et les activités humaines et dépendent également du regard que l'on porte à leur égard (lui-même étant fonction des représentations culturelles de l'observateur, etc.) L'état initial a permis d'identifier plusieurs tendances d'évolution des paysages étudiés, et de mettre en exergue les enjeux correspondants, à savoir :

- Conservation / valorisation de la trame arborée ;
- Accompagnement de la transformation des paysages, avec intégration des énergies renouvelables dans l'aménagement du territoire (motif éolien notamment) / Importance de la concertation.

L'analyse de l'aménagement paysager du site (cf. partie suivante) montre que les aménagements connexes (chemins d'accès, poste de livraison...) impliquent des travaux d'accès au site, tout en préservant les structures végétales en place.

La problématique de la transformation des paysages, à travers l'intégration des énergies renouvelables, et notamment du motif éolien, est abordée dans la partie « I.7.3.4 Intégration au contexte éolien », ainsi que dans la partie « I.7.5 Analyse des effets cumulés avec les autres projets connus ». Les points d'analyse mis en avant dans les parties évoquées ci-avant permettent de dire que **l'impact paysager du parc éolien projeté** est jugé comme **acceptable** au regard du contexte éolien.

I.7.3.8 L'impact sur le périmètre immédiat et les aménagements paysagers du site

La carte ci-après montre l'emplacement des éoliennes et des aménagements annexes (poste de livraison, réseau inter-éolien, chemins d'accès, plateformes de montage) avec pour fond de plan une vue satellite – ce qui permet notamment d'appréhender l'impact par rapport aux structures végétales (cf. Carte 46). Toutes les structures arborées du périmètre immédiat sont conservées. Les chemins d'accès lorsqu'ils sont à créer se trouvent à une distance éloignée des arbres prenant en compte la surface du houppier et du réseau racinaire (cf. partie relative aux mesures paysagères d'évitement).

Les deux postes de livraison sont situés à proximité des éoliennes E2 et E6, et sont isolés visuellement des principales zones de découverte du territoire (axes routiers voisins) par des masses arborées présentes.

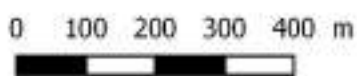
La conception des chemins d'accès s'est attachée à employer les nombreux chemins agricoles existants, de façon à réduire l'impact paysager (cf. partie relative aux mesures paysagères de réduction pour davantage de détails).

L'impact paysager sur le périmètre immédiat, lié aux aménagements annexes (poste de livraison, chemins d'accès...) est donc **faible**.



Légende

- | | |
|---|---|
| Périimètre immédiat | Plateforme de maintenance et de livraison |
| Implantation des 6 éoliennes | Réseau électrique inter-éoliennes |
| Chemin d'accès aux éoliennes | Poste de livraison |
| Elargissement pour permettre la livraison | Arbres répertoriés |
| | Végétation boisée et haies existantes |



Carte 48 : Positionnement des éoliennes et des aménagements annexes (poste de livraison, chemins d'accès, plateformes, câblage inter-éoliennes)

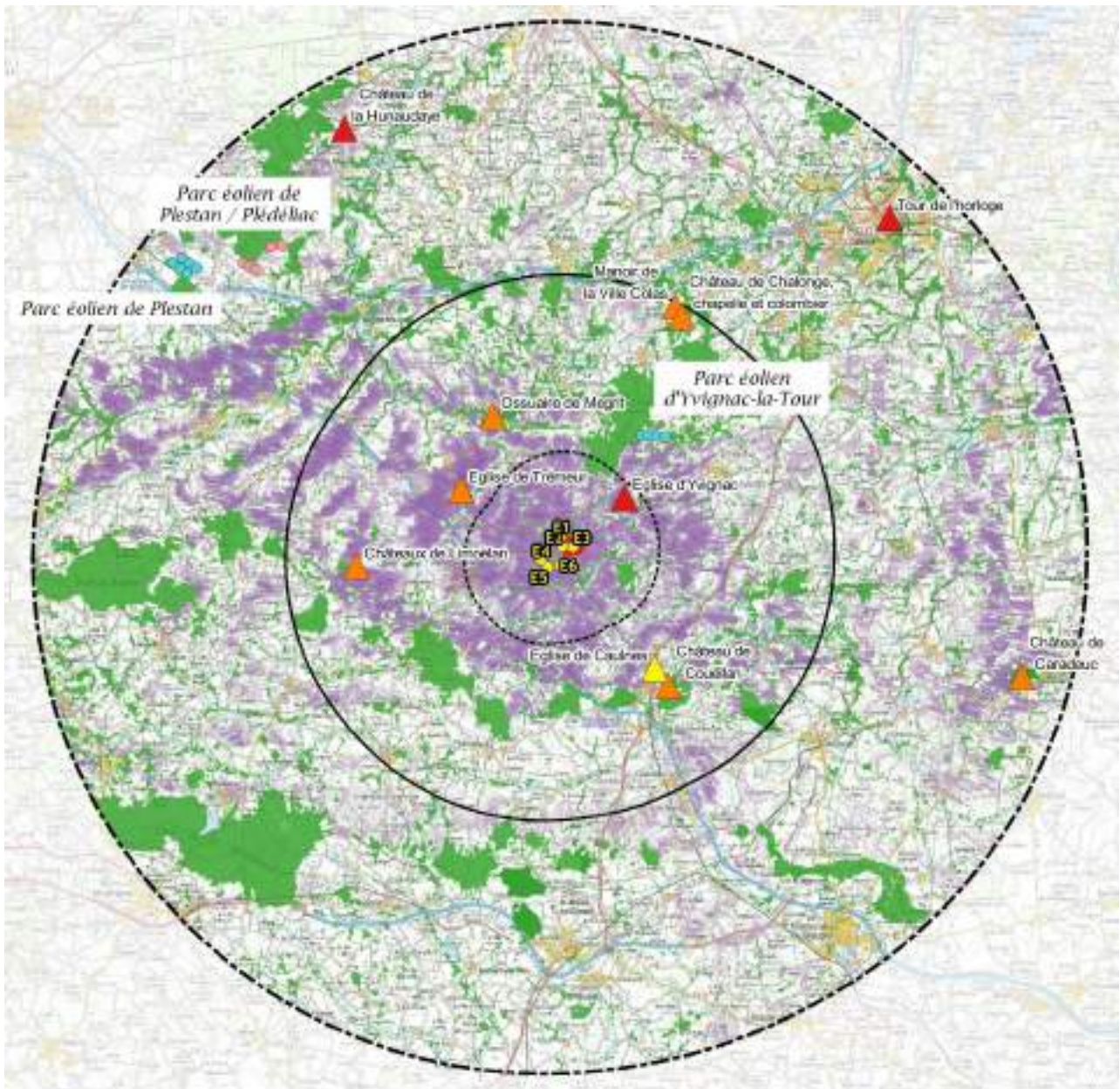
1.7.4 Les impacts sur le patrimoine

1.7.4.1 Les impacts sur les monuments historiques

Nous analyserons les relations d'inter-visibilité des éoliennes projetées avec les monuments historiques reconnus et protégés. Les outils utilisés sont, au-delà de l'approche cartographique et de terrain, les photomontages et la carte des zones d'influences visuelles théoriques du projet éolien croisée avec les données des éléments de patrimoine.

Onze monuments historiques ont été identifiés comme potentiellement sensibles à l'issue de l'état initial patrimonial, dont l'un d'entre eux est situé à moins de trois kilomètres des éoliennes en projet.

Commune	Monument	Protection	Illustration
<i>Périmètre rapproché</i>			
YVIGNAC-LA-TOUR	Église Saint-Malo	Classé	Photomontages n°12 et 15
<i>Périmètre intermédiaire</i>			
TRÉMEUR	Église	Inscrit	Photomontage n°30
MÉGRIT	Ossuaire dans l'enclos paroissial	Inscrit	Photomontage n°28
SÉVIGNAC	Châteaux de Limoëlan	Inscrit	Photomontage n°32
CAULNES	Église : clocher	Partiellement Inscrit	Carte de visibilité
GUITTE	Château de Couëllan	Inscrit	Carte de visibilité
TRÉBEDAN	Manoir de la Ville Colas	Inscrit	Carte de visibilité
TRÉBEDAN	Château de Chalonge, chapelle et Colombier	Inscrit	Carte de visibilité
<i>Périmètre éloigné</i>			
PLOUASNE	Château de Caradeuc	Inscrit	Carte de visibilité
PLEDELIAC	Château de la Hunaudaye	Classé	Carte de visibilité
DINAN	Tour de l'horloge	Classé	Carte de visibilité



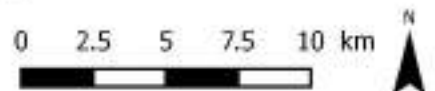
Légende

Monuments protégés potentiellement sensibles

- ▲ Classé
- ▲ Inscrit
- ▲ Partiellement Inscrit
- ⊞ Périètre éloigné 20km
- ⊞ Périètre intermédiaire 10km
- ⊞ Périètre rapproché 3km
- ⊞ Périètre immédiat
- Végétation
- Éoliennes du projet de Broons/Yvignac-la-Tour
- Éoliennes existantes
- Éoliennes en instruction

Zones de visibilité

- Au moins une éolienne visible en totalité
- Au moins une nacelle visible
- Au moins un bout de pale visible
- Aucune éolienne visible





Carte 49 : Les Monuments Historiques et les zones d'influences visuelles du projet éolien de Broons/Yvignac-la-Tour

L'impact sur les monuments historiques à l'échelle du périmètre rapproché

Un monument historique du périmètre rapproché est identifié comme potentiellement sensibles vis-à-vis du projet dans l'état initial :



- L'église d'Yvignac-la-Tour



<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Église Saint-Malo	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Yvignac-la-Tour	Église	Classement par liste de 1889	≈ 2,4 km
Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>L'église Saint-Malo, en granit remonte au 11^e siècle, et le chœur a été reconstruit au 15^e siècle. Son clocher tour domine le paysage quand les vues sont ouvertes.</p>		 <p>Direction du projet à 2,4 km</p> <p>0 25 50 75 100 m</p>	
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
L'église est cœur du bourg, la trame bâtie forme un rideau opaque qui ne permet pas de percevoir le projet depuis les abords immédiats de l'église comme l'illustre le photomontage n°39. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Les photomontages n°12 et 15 permettent de vérifier la faible ou l'absence de co-visibilité avec le parc éolien projeté depuis la RD793, contrairement au photomontage n°47, où le parc projeté se trouve dans le même champ visuel que le clocher tour de l'église. Les photomontages n° 24, 40, 41, 47 et 48 permettent de vérifier la présence d'une co-visibilité notable avec le parc éolien projeté depuis différents axes (RD39, RD793, RD89) sans rupture d'échelle, ni superposition directe dans le champ visuel. Les éoliennes ne sont en revanche pas perceptibles au pied de l'édifice (photomontage n°39). La co-visibilité illustrée grâce aux différents photomontages, permet d'évaluer l'impact du projet sur ce monument historique à moyen.			



L'impact sur les monuments historiques à l'échelle du périmètre intermédiaire



À l'échelle du périmètre intermédiaire, sept monuments historiques potentiellement sensibles sont identifiés.

- L'église de Trémeur
- L'ossuaire de Mégrit
- Les châteaux de Limoëlan à Sévignac
- L'église Saint-Pierre à Caulnes
- Le château de Couellan à Guitté
- Le Château de Chalonge à Trébedan
- Le Manoir de la Ville-Colas de Trébedan

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Église Saint-Pierre	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Trémeur	Église	Inscription par arrêté du 19 mars 1926	≈ 4,2 km
Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Edifice composé de parties romanes dans le chœur (14e siècle), nef et chapelles des 15e et 16e siècles, ossuaire du 16e siècle dans le cimetière. Charpente avec sablières sculptées et bénitier du 14e siècle orné des quatre Évangélistes.</p>		 <p>0 25 50 75 100 m</p>	
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
L'église est cœur du bourg. Le photomontage n°30 illustre que la trame bâtie forme un rideau opaque qui ne permet pas de percevoir le projet depuis les abords immédiats de l'église. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Ossuaire de Mégrit	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Mégrit	Ossuaire	Inscription par arrêté du 10 décembre 1927	≈ 5,5 km
Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Ossuaire du 17^e siècle entièrement en granit placé aux abords de l'église.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
L'ossuaire fait partie des abords de l'église de Mégrit. Le photomontage n°28 illustre que la trame bâtie forme un rideau opaque qui ne permet pas de percevoir le projet depuis les abords immédiats de l'ossuaire. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			



<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Les châteaux de Limoëlan	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Sévignac	Château	Inscription par arrêté du 18 mars 1991	≈ 7,3 km
Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Ensemble constitué par le vieux château et ses douves, le colombier, le château 18^e siècle avec la chapelle, le pavillon des Archives, les communs, la terrasse et le jardin.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Depuis les grilles du château du 18 ^e siècle de Limoëlan, le photomontage n°32 illustre que le relief et la végétation forment une barrière visuelle qui ne permet pas de percevoir le projet depuis les châteaux. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

Nom de l'élément patrimonial		Eglise Saint-Pierre	
Commune	Éléments protégés	Type de protection	Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche
Caulnes	Clocher de l'église	Inscription par arrêté du 6 juillet 1925	≈ 5 km
Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
Photo		Illustration du contexte	
 <p>La seule partie intéressante de l'église est le clocher dont le soubassement appartient au 15^e siècle, et la partie supérieure au 18^e. Il s'agit d'une tour carrée à deux étages. Le portail possède une statue qui pourrait être du 13^e siècle ou d'époque gothique.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le clocher de Caulnes est au cœur du bourg et n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Château de Couëllan	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Guitté	Château de Couëllan : chapelle ; communs ; serre ; pavillon ; élévation ; toiture	Inscription par arrêté du 24 février 1976	≈ 6 km

Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)

Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).

<i>Photo</i>	<i>Illustration du contexte</i>
	

Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé

Le château de Couëllan n'a aucune visibilité du projet éolien. **L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.**



Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté

Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Château de Chalonge	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Trébédan	Château, chapelle et Colombier, cour, clôture, douves, jardin d'agrément, communs, façades et toitures des dépendances	Inscription par arrêté du 20 décembre 1990	≈ 10 km

Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)

Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).



<i>Photo</i>	<i>Illustration du contexte</i>
 <p>Les bâtiments (logis dépendances, orangerie, ferme) sont dus à Louis-Pierre-Marie de Lorgé, né en 1744. La construction qui s'échelonne aux environs de 1785 n'était pas entièrement terminée à la révolution. Le pigeonnier et la chapelle sont les vestiges d'une construction précédente.</p>	

Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé

Le château de Chalonge n'a aucune visibilité du projet éolien **L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.**

Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté

Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.

Nom de l'élément patrimonial		Manoir de la Ville-Colas	
Commune	Éléments protégés	Type de protection	Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche
Trébédan	Manoir	Inscription par arrêté du 20 décembre 1990	≈ 10 km
Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
Photo		Illustration du contexte	
 <p>Demeure dans le goût de la fin du règne de Louis XV et du règne de Louis XVI, la construction du château du Chalonge débute vers 1785. Précédé d'une grande cour d'honneur fermée par une grille, l'édifice ouvre au sud sur un jardin à la française dessiné en 1911 et limité par des douves. De chaque côté du château sont bâtis deux édifices symétriques : l'orangerie et le bûcher, datés de 1786. Vers l'est, les dépendances ferment la cour (sellerie, garages). A l'ouest se situe la ferme, non loin du colombier et de la chapelle datant du 16^e siècle. De l'autre côté de la route, le manoir de Ville-Colas complète l'ensemble.</p>		 <p>Direction du projet à 10 km</p> <p>0 25 50 75 100 m</p>	
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le manoir de la Ville-Colas n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			



L'impact sur les monuments historiques à l'échelle du périmètre éloigné

À L'échelle du périmètre intermédiaire, trois monuments historiques potentiellement sensibles sont identifiés.

- Le château de Caradeuc, à Plouasne,
- Le château de la Hunaudaye, à Plédéliac,
- La Tour de l'horloge, Dinan.



<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Château de Caradeuc	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Plouasne	Le château, à savoir les façades et toitures du logis et des communs et le parc en totalité,	Inscription par arrêté du 21 février 2011	≈ 18 km



Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)
 Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).

<i>Photo</i>	<i>Illustration du contexte</i>
 <p>Château construit en 1680, remanié en 1820 puis en 1898 par l'architecte Mellet qui donna à l'édifice sa physionomie d'aujourd'hui.</p>	

Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé
 Le château et le parc de Caradeuc n'ont aucune visibilité sur le projet éolien. **L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.**

Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté
 Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Château de la Hunaudaye	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Plédéliac	Le château, et les glacis	Le château : classement par décret du 18 février 1922 - La parcelle dite Les Glacis, entourant le château : classement par arrêté du 27 novembre 1930	≈ 17 km
Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Construit au début du 13^e siècle, le château fut restauré à la fin du 14^e. Dans la seconde moitié du 15^e siècle, ce premier château est entièrement reconstruit. Deux tours primitives sont conservées et intégrées à la nouvelle enceinte. A la renaissance, un grand escalier est construit dans le logis ouest.</p>			
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
Le château de la Hunaudaye n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

<i>Nom de l'élément patrimonial</i>		Tour de l'horloge	
<i>Commune</i>	<i>Éléments protégés</i>	<i>Type de protection</i>	<i>Éloignement par rapport à l'éolienne la plus proche</i>
Dinan	Tour de l'horloge	Classement par arrêté du 28 décembre 1910	≈ 18 km
Visibilité potentielles (d'après les cartes de visibilité)			
Sans objet (les zones urbanisées ont été prises en compte comme des masques dans le calcul des zones d'inter-visibilité).			
<i>Photo</i>		<i>Illustration du contexte</i>	
 <p>Edifiée à la fin du XV^{ème} siècle comme symbole des libertés urbaines, la Tour de l'Horloge offre, du haut de ses 46 mètres, une vue panoramique exceptionnelle sur le cœur de la cité médiévale.</p>		 <p>0 25 50 75 100 m</p>	
Visibilité du projet éolien depuis les abords immédiats du monument ou site protégé			
La tour de l'horloge de Dinan n'a aucune visibilité du projet éolien. L'impact du projet sur ce monument historique est donc nul.			
Problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté			
Il n'y a pas de problématique de co-visibilité avec le parc éolien projeté.			

I.7.4.2 Les impacts sur l'Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP)

Pour rappel, l'état initial a établi qu'il y avait deux ZPPAUP ou AVAP validées, celle de Jugon-les-Lacs et celle de Bécherel, recensées au sein du périmètre éloigné. Bien qu'il n'y ait théoriquement aucune sensibilité vis-à-vis du projet, à cause de l'éloignement et de la topographie (cf. partie relative aux lieux de vie et d'habitat de l'état initial paysager), deux photomontages de vérification ont néanmoins été réalisés au niveau du lac de Jugon-les-Lacs et des remparts de Bécherel (cf. photomontage n°5 et n°11). Les photomontages démontrent que le projet n'a **aucun impact sur le bourg et le lac de Jugon-les-Lacs**, et un impact considéré comme **faible à nul depuis les remparts de Bécherel**. Dans les deux cas, le futur projet ne porte nullement atteinte à leurs caractères patrimoniaux.

I.7.4.3 Les impacts sur les sites inscrits ou classés

Les différents sites inscrits et classés de la zone d'étude ont été présentés dans l'état initial et leur sensibilité respective vis-à-vis du projet a été évaluée en fonction de leur contexte (éloignement du périmètre immédiat, situation topographique, contexte bocager ou paysages ouverts, etc.).

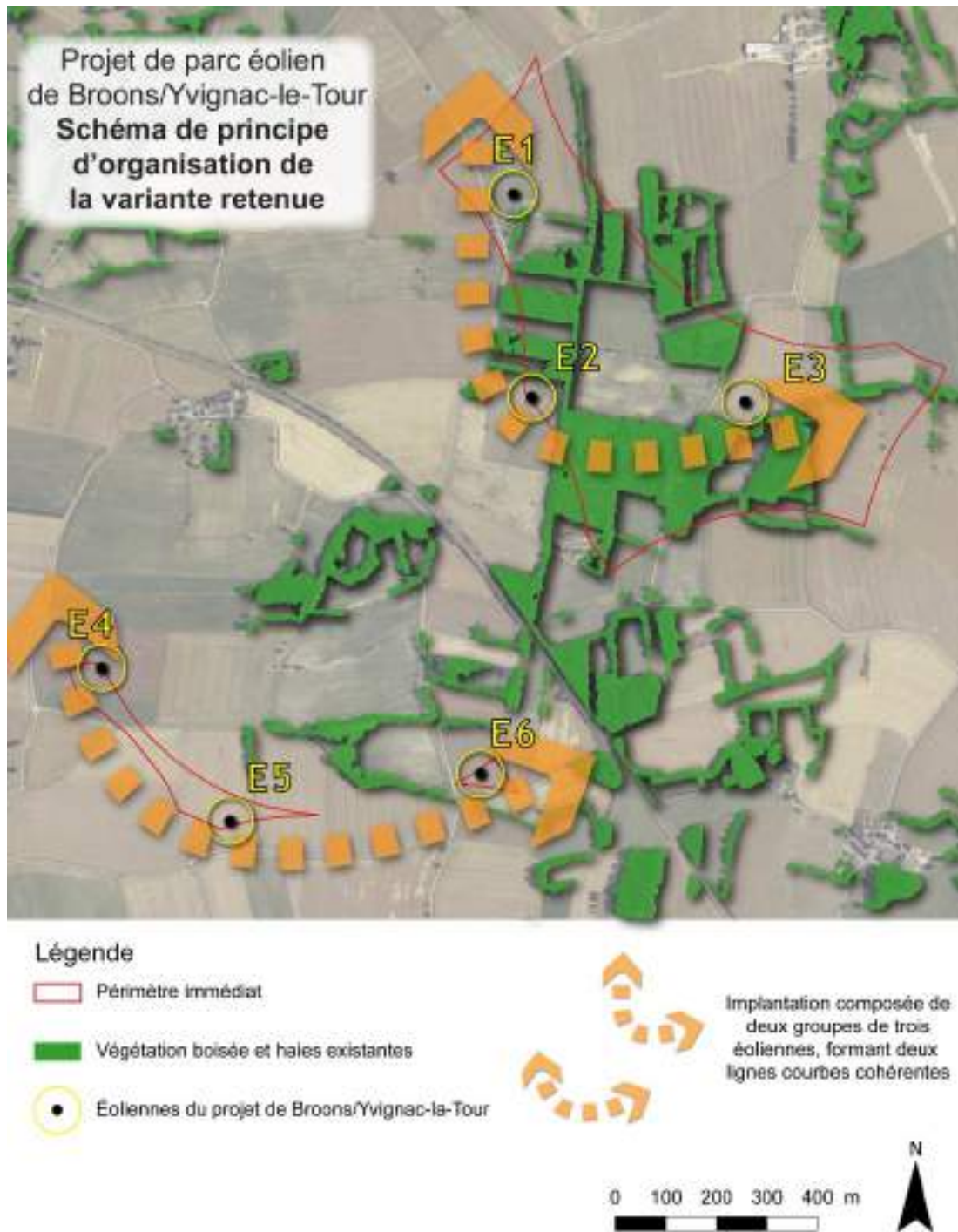
L'état initial a mis en évidence le fait que la totalité des sites inscrits et classés recensés au sein du périmètre d'étude éloigné ne présente qu'une sensibilité paysagère faible ou nulle vis-à-vis du projet.

L'impact du projet sur ces éléments patrimoniaux est donc lui aussi **faible à nul**.

I.7.5 Les mesures

I.7.5.1 Les mesures paysagères d'évitement

Les mesures paysagères d'évitement ont été prises en compte dès l'implantation de la variante retenue. Le périmètre immédiat s'inscrit dans une zone où les parcelles boisées sont protégées au titre des EBC (Espaces Boisés Classés) dans les documents d'urbanisme de Broons et d'Yvignac-la-Tour ; des haies y sont aussi classées (Cf. Carte 50). La préservation de ces espaces boisés et de ces haies a guidé le choix d'implantation des différentes éoliennes, des postes de livraison et les aménagements des accès au site.



Carte 50 : Carte du principe d'implantation de la variante retenue et les espaces boisés protégés

Toutes les structures arborées du périmètre immédiat sont conservées. Les chemins d'accès lorsqu'ils sont à créer se trouvent à une distance éloignée des arbres prenant en compte l'emprise du houppier et du réseau racinaire comme pour l'accès à E1, E2 et E6 (Cf, Carte 51, 52 et 56 ci-après).

I.7.5.2 Les mesures paysagères de réduction

Plusieurs mesures paysagères de réduction ont été mises en place afin d'assurer une intégration paysagère optimale du parc éolien projeté, et de contribuer à sa lisibilité depuis les zones à enjeux (réduisant ainsi le caractère pouvant être perçu comme « négatif » de l'impact paysager).

Le choix d'une variante d'implantation s'appuyant sur un axe nord-ouest – sud-est

La variante retenue est cohérente avec les conclusions de l'état initial. En effet, l'implantation du projet s'organise autour d'un axe nord-ouest – sud-est.

Ainsi, une lisibilité optimale du parc éolien projeté dans le paysage a été favorisée.

La recherche d'une interdistance homogène entre les éoliennes

La délimitation du périmètre immédiat est une contrainte majeure du projet. Un des critères ayant été évalué lors de la définition de la variante a été l'interdistance entre les aérogénérateurs, en cherchant à avoir des valeurs aussi homogènes que possible. Ces deux critères, l'interdistance homogène et le respect des limites du périmètre immédiat ont conduit une implantation en deux groupes de trois éoliennes. Ce choix conduit à augmenter la profondeur du champ visuel du futur parc, et ne crée pas un ensemble cohérent sur plan. Toutefois, les différents photomontages montrent que le parc garde une lecture relativement homogène en dehors du périmètre immédiat.

L'implantation des postes de livraison

Les deux postes de livraison prévus s'adosent à la trame des haies présentes, s'appuient sur la topographie existante et se situent en limite de parcelles. Ces trois points permettent l'intégration dans l'assiette paysagère du site (Cf, Cartes 52 et 56 ci-après).

La conception des chemins d'accès

La conception des chemins d'accès s'est attachée à employer les nombreux chemins agricoles existants, de façon à réduire l'impact paysager (Cf, Cartes 51 à 56 ci-après). Les espaces de giration des camions de livraison s'inscrivent sur le terrain en respectant la topographie et la végétation existantes.

I.7.5.3 Les mesures paysagères de compensation

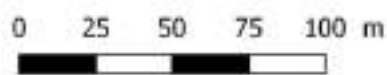
Malgré la présence d'impacts moyens identifiés sur le paysage du périmètre rapproché, notamment dans les quartiers sud d'Yvignac-la-Tour, le clocher de l'église Saint-Malo, les hameaux du périmètre rapproché et les axes de communication comme la voie ferrée, la RD793, la RD61 et la RD39, sont pour autant jugés acceptables car l'implantation du projet reste bien lisible dans le paysage (cf. I.7.3 Les impacts du projet sur le paysage). Au regard de la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction dans la conception du projet, et de la nature des impacts acceptables cités ci-dessus, le projet ne fait pas l'objet de mesures de compensation.



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Plateformes temporaires
-  Chemins d'accès
-  Plateformes
-  Câblage inter-éolien



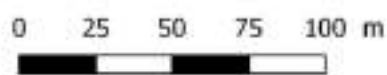
Carte 51 : Zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E1



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Plateformes temporaires
-  Chemins d'accès
-  Plateformes
-  Câblage inter-éolien
-  Poste de livraison



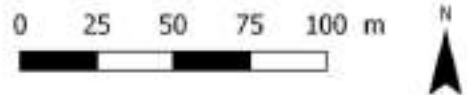
Carte 52 : Zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E2



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Plateformes temporaires
-  Chemins d'accès
-  Plateformes
-  Câblage inter-éolien



Carte 53 : Zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E3



Légende

Source : IGN BD ORTHO
 Réalisation : AEPE Gignko 2016



Éoliennes

Plateformes temporaires

Chemins d'accès

Plateformes

Câblage inter-éolien

0 25 50 75 100 m



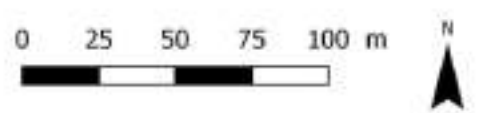
Carte 54 : Zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E4



Légende

Source : IGN BD ORTHO
Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Chemins d'accès
-  Câblage inter-éolien
-  Plateformes temporaires
-  Plateformes



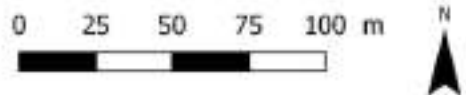
Carte 55 : Zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E5



Légende

Source : IGN BD ORTHO
 Réalisation : AEPE Gignko 2016

-  Éoliennes
-  Chemins d'accès
-  Câblage inter-éolien
-  Plateformes temporaires
-  Plateformes
-  Poste de livraison



Carte 56 : Zoom sur l'aménagement des abords de l'éolienne E6

I.8 Bibliographie

Schéma Territorial éolien du Pays de Dinan, 2011

Expertise synthétique sur le déploiement éolien existant et futur en Côtes-d'Armor, Michel Collin pour la DDTM22, avril 2011.

Éoliennes en Côtes-d'Armor – Guide départemental, Direction Départementale de l'Équipement, 2003, mis à jour en 2005.

Schéma Régional Éolien (SRE) Terrestre en Bretagne – Annexe du Schéma Régional Climat Air Énergie version 2012, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Bretagne – Conseil Régional Bretagne. Arrêté le 28 septembre 2012 par le préfet de la région Bretagne. Disponible sur : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/schema-regional-eolien-a1456.html>

Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, édité par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010.

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, *Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel* – version modifiée après examen par le comité de pilotage le 6 mars 2012