



Parc éolien « Coat Ar Bellegues »

Commune de Saint-Connan

Département des Côtes-d'Armor (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)

Pièce 4a : Etude d'impact



Décembre 2020
(Version pour réponse MRAe : juillet 2023)

PIECES DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

L'architecture retenue pour les pièces du dossier de demande d'autorisation environnementale est la suivante :

- Pièce 1 : Description du projet
- Pièce 2 : Note de présentation non technique
- Pièce 3 : Justificatifs de maîtrise foncière
- **Pièce 4a : Étude d'impact**
- Pièce 4b : Annexes de l'étude d'impact
- Pièce 5 : Résumé non technique de l'étude d'impact
- Pièce 6 : Étude de dangers et Résumé non technique de l'étude de dangers
- Pièce 7 : Capacités techniques et financières
- Pièce 8 : Autres pièces obligatoires
- Pièce 9 : Plans

La présente « pièce 4a : Étude d'impact » contient l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement.

SOMMAIRE

PARTIE 1 - LE CADRAGE PREALABLE	12
I. LE PETITIONNAIRE	13
II. LES AUTEURS DES ETUDES	13
III. LA SITUATION GENERALE	14
IV. LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC EOLIEN	16
V. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE	17
V.1. LE REGIME DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)	17
V.2. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (AE)	17
V.3. L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	17
V.4. L'ENQUETE PUBLIQUE	20
VI. LE CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN	21
VI.1. LE CONTEXTE INTERNATIONAL	21
VI.2. LE CONTEXTE EUROPEEN	22
VI.3. LE CONTEXTE NATIONAL	23
VI.4. LE CONTEXTE REGIONAL	24
VII. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE	25
VII.1. LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)	25
VII.2. LA COHERENCE AVEC LES POLITIQUES ENERGETIQUES DU TERRITOIRE	30
VII.3. UN GISEMENT EOLIEN FAVORABLE	32
VIII. L'HISTORIQUE ET LA CONCERTATION DU PROJET	34
VIII.1. L'HISTORIQUE	34
VIII.2. LE PROCESSUS D'INFORMATION	34
PARTIE 2 - LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES	36
I. LA DEMARCHE GENERALE	37
II. LA PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE	38
II.1. LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)	38
II.2. L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (AEI)	38
II.3. L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE (AER)	38
II.4. L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE (AEE)	38
III. LE RECUEIL DES INFORMATIONS BIBLIOGRAPHIQUES	40
III.1. LES PRINCIPAUX ORGANISMES ET SITES INTERNET CONSULTES	40
I.1. LES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES	40
I.2. LES BASES DE DONNEES CARTOGRAPHIQUES	41
IV. LES METHODES PROPRES AUX ETUDES SPECIFIQUES	42
IV.1. L'ETUDE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE	42
IV.2. L'ETUDE DES ZONES HUMIDES	57
IV.3. L'ETUDE ACOUSTIQUE	61
IV.4. L'ETUDE DES OMBRES PORTEES	70
IV.5. L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	70
IV.6. L'ETUDE DES CONTRAINTES TECHNIQUES ET DES SERVITUDES	74
V. LES LIMITES DE L'EVALUATION ET LES DIFFICULTES RENCONTREES	75
PARTIE 3 - L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	76

I. LE MILIEU PHYSIQUE	77
I.1. LE CLIMAT	77
I.2. LE GISEMENT EN VENT	78
I.3. LA QUALITE DE L'AIR	79
I.4. LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE	81
I.5. LA TOPOGRAPHIE	83
I.6. L'HYDROLOGIE	86
I.7. LES RISQUES NATURELS	92
II. LE MILIEU NATUREL	96
II.1. LES ZONAGES DES MILIEUX NATURELS	96
II.2. LA TRAME VERTE ET BLEUE	112
II.3. LA FLORE ET LES HABITATS	115
II.4. LES ZONES HUMIDES	136
II.5. L'AVIFAUNE	140
II.6. LES CHIROPTERES	157
II.7. LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES	203
II.8. LA SYNTHESE DES ENJEUX SUR LE MILIEU NATUREL	213
III. LE MILIEU HUMAIN	214
III.1. LE CONTEXTE ADMINISTRATIF	214
III.2. LA POPULATION	215
III.3. L'HABITAT	216
III.4. L'AMBIANCE ACOUSTIQUE	218
III.5. LES VOIES DE COMMUNICATION	220
III.6. LES ACTIVITES ECONOMIQUES	222
III.7. LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	225
III.8. LES REGLES D'URBANISME	228
III.9. LES CONTRAINTES ET LES SERVITUDES TECHNIQUES	230
IV. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	234
IV.1. LES UNITES PAYSAGERES	234
IV.2. LES STRUCTURES BIOPHYSIQUES	242
IV.3. LES STRUCTURES ANTHROPIQUES	250
IV.4. MISE A JOUR DU CONTEXTE EOLIEN	282
IV.5. LE PAYSAGE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	283
IV.6. L'EVOLUTION DES PAYSAGES	287
IV.7. L'ANALYSE PATRIMONIALE	291
IV.8. LA SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL PAYSAGER ET PATRIMONIAL	321
V. LA SYNTHESE DES ENJEUX ET LES RECOMMANDATIONS D'AMENAGEMENT	324
PARTIE 4 - LA COMPARAISON DES VARIANTES	333
I. LA DEMARCHE D'ETUDE DES VARIANTES	334
I.1. LA DEMARCHE GLOBALE	334
I.2. LE SYSTEME DE NOTATION	334
II. L'ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET	335
II.1. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU PHYSIQUE	335
II.2. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL	335
II.3. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU HUMAIN	335
II.4. L'EVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	335
III. L'ANALYSE MULTICRITERE	336
III.1. LA PRESENTATION DES VARIANTES D'IMPLANTATION	336

III.2. L'ANALYSE THEMATIQUE DES VARIANTES	341	V. LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN	406
IV. LA COMPARAISON DES VARIANTES	354	V.1. LES IMPACTS SUR LA POPULATION	406
IV.1. LA COMPARAISON MULTICRITERES DES VARIANTES	354	V.2. LES IMPACTS SUR LA PRODUCTION DE DECHETS	427
IV.2. LA VARIANTE RETENUE	355	V.3. LES IMPACTS SUR L'HABITAT ET L'IMMOBILIER	428
PARTIE 5 - LA DESCRIPTION DU PROJET	356	V.4. LES IMPACTS SUR LES VOIES DE COMMUNICATION	429
I. LA LOCALISATION DU PROJET.....	357	V.5. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES	430
II. LA DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DU PROJET	359	V.6. LES IMPACTS LIES AUX RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES.....	431
II.1. LES PRINCIPAUX ELEMENTS DU PROJET	359	V.7. LES IMPACTS SUR LES CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES	433
II.2. LES EOLIENNES	359	VI. LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	436
II.3. LES FONDATIONS	366	VI.1. L'ANALYSE GLOBALE DE LA VISIBILITE DU PARC EOLIEN	436
II.4. L'AIRE DE GRUTAGE	367	VI.2. LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE	446
II.5. LA VOIRIE D'EXPLOITATION.....	367	VI.3. LES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE.....	462
II.6. LE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE	368	VII. LES IMPACTS CUMULES	465
II.7. LE CABLAGE ELECTRIQUE INTER-EOLIEN	369	VII.1. LES AMENAGEMENTS ET PROJETS PRIS EN COMPTE	465
II.8. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE.....	369	VII.2. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	467
III. LES INTERVENTIONS SUR SITE	370	VII.3. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU NATUREL.....	467
III.1. LA PHASE DE CONSTRUCTION	370	VII.4. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU HUMAIN	468
III.2. LA PHASE D'EXPLOITATION	370	VII.5. LES IMPACTS CUMULES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE.....	468
III.3. LA PHASE DE DEMANTELEMENT.....	371	VII.6. L'ANALYSE DE LA SATURATION VISUELLE	477
PARTIE 6 - LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	372	VIII. LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	493
I. QUELQUES DEFINITIONS.....	373	PARTIE 7 - LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION	497
II. LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES	373	I. QUELQUES DEFINITIONS	498
II.1. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)	374	II. LE MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE	498
II.2. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)	375	II.1. LES MESURES POUR LA QUALITE DE L'AIR.....	498
II.3. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)	375	II.2. LES MESURES POUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE	499
II.4. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3RENRE)	375	II.3. LES MESURES POUR L'HYDROLOGIE	499
II.5. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT, AIR, ENERGIE (SRCAE) ET LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN (SRE)	376	II.4. LES MESURES POUR L'HYDROGEOLOGIE	500
II.6. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET).....	376	II.5. LES MESURES POUR LES RISQUES NATURELS.....	500
II.7. LA COMPATIBILITE AVEC LE PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)	377	III. LES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL	502
II.8. LA COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX (PLU, PLUi.....)	377	III.1. LES MESURES POUR LA FLORE, LES HABITATS ET LES ZONES HUMIDES	502
III. LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE	378	III.2. LES MESURES POUR L'AVIFAUNE.....	504
III.1. LES IMPACTS SUR LE CLIMAT ET LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	378	III.3. LES MESURES POUR LES CHIROPTERES	507
III.2. LES IMPACTS SUR LE GISEMENT DE VENT	380	III.4. LES MESURES POUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES	511
III.3. LES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR	381	IV. LES MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN	512
III.4. LES IMPACTS SUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE	381	IV.1. LES MESURES POUR LA POPULATION	512
III.5. LES IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE	383	IV.2. LES MESURES POUR LES DECHETS.....	513
III.6. LES IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE	384	IV.3. LES MESURES POUR LES VOIES DE COMMUNICATION	514
III.7. LES IMPACTS SUR LES RISQUES NATURELS.....	385	IV.4. LES MESURES POUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES.....	515
IV. LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL.....	386	IV.5. LES MESURES LIEES AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	515
IV.1. LES IMPACTS SUR LES ZONAGES DES MILIEUX NATURELS	386	IV.6. LES MESURES LIEES AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS.....	517
IV.2. LES IMPACTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS	388	V. LES MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	518
IV.3. LES IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES	388	V.1. LES MESURES PAYSAGERES D'EVITEMENT	518
IV.4. LES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE.....	390	V.2. LES MESURES PAYSAGERES DE REDUCTION	519
IV.5. LES IMPACTS SUR LES CHIROPTERES	397	V.3. LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	521
IV.6. LES IMPACTS SUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES	402	V.4. LA DEMARCHE ERC.....	524
IV.7. LES IMPACTS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES	404	V.5. LA MISE EN APPLICATION DES MESURES ERC POUR LE PARC DE COAT AR BELLEGUES	525
		V.6. MESURE DE REDUCTION : DETAIL DES MESURES DE PLANTATION.....	527
		V.7. LA MISE EN PLACE D'UN SENTIER NATURE A SAINT CONNAN : CONCERTATION ET FAISABILITE	527

VI. LA REMISE EN ETAT DU SITE	528
VII. LA SYNTHÈSE DES MESURES ET LEUR ESTIMATION FINANCIÈRE	529
VIII. CONCLUSION GÉNÉRALE	532

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE RAYON D’AFFICHAGE DE L’ENQUÊTE PUBLIQUE	20
TABLEAU 2 : LA LISTE DES ORGANISMES ET DES PRINCIPAUX SITES INTERNET CONSULTÉS	40
TABLEAU 3 : DATES DE PASSAGE ET CONDITIONS CLIMATIQUES	42
TABLEAU 4 : CATEGORIES UICN DES LISTES ROUGES.....	45
TABLEAU 5 : TYPOLOGIE DES HAIES INVENTORIÉES.....	46
TABLEAU 6 - CALENDRIER DES INVENTAIRES AVIFAUNISTIQUES SELON LES PÉRIODES D’ACTIVITÉ	48
TABLEAU 7 : LISTE DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES, CLASSÉES PAR ORDRE D’INTENSITÉ D’ÉMISSION CROISSANTE, AVEC LEUR DISTANCE DE DÉTECTION ET LE COEFFICIENT DE DÉTECTABILITÉ QUI EN DÉCOULE SELON QU’ELLES ÉVOLUENT EN MILIEU OUVERT OU EN SOUS-BOIS (BARATAUD, 2015).....	51
TABLEAU 8 : TYPES D’HABITATS DES POINTS D’ÉCOUTE ACTIF CHIROPTÈRES	54
TABLEAU 9 : TYPES D’HABITATS DES POINTS D’ÉCOUTE CHIROPTÈRES	54
TABLEAU 10 : PARAMÈTRES DES INVENTAIRES CHIROPTÉROLOGIQUES EN ALTITUDE	55
TABLEAU 11 : COORDONNÉES ET HAUTEURS DES CONFIGURATIONS ÉTUDIÉES	69
TABLEAU 12 : LISTE DES DOCUMENTS DE CADRAGE CONSULTÉS DANS LE CADRE DE LA RÉALISATION DE LA PRÉSENTE ANALYSE PAYSAGÈRE ET PATRIMONIALE	71
TABLEAU 13 : LA MOYENNE DES PRÉCIPITATIONS MENSUELLES ENTRE 1971 ET 2018 (MÉTÉO-CLIMAT).....	77
TABLEAU 14 : LA MOYENNE DES TEMPÉRATURES MENSUELLES EN °C ENTRE 1971 ET 2018 (MÉTÉO-CLIMAT)	77
TABLEAU 15 : LA MOYENNE D’ENSOLEILLEMENT MENSUEL ENTRE 1971 ET 2018 (MÉTÉO-CLIMAT)	77
TABLEAU 16 : LES MOYENNES MENSUELLES DES JOURS DE GELÉE RECENSÉS ENTRE 1971 ET 2018 (MÉTÉO-CLIMAT)	77
TABLEAU 17 : LES PRINCIPAUX RISQUES RECENSÉS SUR LES COMMUNES DE L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE	92
TABLEAU 18 : LES ARRÊTES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHE NATURELLE	92
TABLEAU 19 : HABITATS D’INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE JUSTIFIANT LA DÉSIGNATION DU SITE NATURA 2000.....	96
TABLEAU 20 : ESPÈCES D’INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE JUSTIFIANT LA DÉSIGNATION DU SITE NATURA 2000.....	97
TABLEAU 21 : HABITATS D’INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE JUSTIFIANT LA DÉSIGNATION DU SITE NATURA 2000.....	98
TABLEAU 22 : ESPÈCES D’INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE JUSTIFIANT LA DÉSIGNATION DU SITE NATURA 2000.....	98
TABLEAU 23 : ESPÈCES D’INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE JUSTIFIANT LA DÉSIGNATION DU SITE NATURA 2000.....	99
TABLEAU 24 : HABITATS D’INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE JUSTIFIANT LA DÉSIGNATION DU SITE NATURA 2000.....	99
TABLEAU 25 : ESPÈCES D’INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE JUSTIFIANT LA DÉSIGNATION DU SITE NATURA 2000.....	100
TABLEAU 26 : HABITATS D’INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE JUSTIFIANT LA DÉSIGNATION DU SITE NATURA 2000.....	101
TABLEAU 27 : LISTE DES ENS RECENSÉS AU SEIN DES PÉRIMÈTRES D’ÉTUDE	109
TABLEAU 28 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LA BORDURE DE CHAMPS	117
TABLEAU 29 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LA PRAIRIE HUMIDE	118
TABLEAU 30 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LES FOSSES ET BORDS DE ROUTE	119
TABLEAU 31 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LA HAIE	121
TABLEAU 32 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LA PRAIRIE	123
TABLEAU 33 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LA HAIE N°3.....	124
TABLEAU 34 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LA FRICHE.....	125
TABLEAU 35 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LA HAIE	128
TABLEAU 36 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LE BOISEMENT ET LA CLAIRIÈRE HUMIDE.....	129
TABLEAU 37 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS LE BOISEMENT HUMIDE	130
TABLEAU 38 : TABLEAU DE CLASSEMENT DES TYPES DE HAIES OBSERVÉES	131
TABLEAU 39 : LES HABITATS CORINE BIOTOPE IDENTIFIÉS SUR LA ZONE D’ÉTUDE	131
TABLEAU 40 : NOTES UTILISÉES POUR LE CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITÉ	134
TABLEAU 41 : NOTES UTILISÉES POUR LE CALCUL DE LA SENSIBILITÉ LOCALE À LA DESTRUCTION DES HABITATS	134
TABLEAU 42 : TABLEAU DE CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITÉ ET DE SENSIBILITÉ À LA DESTRUCTION DES HABITATS	134
TABLEAU 43 : CORTÈGES AVIFAUNISTIQUES OBSERVÉS SUR LE SITE PAR TYPE D’HABITAT	140
TABLEAU 44 : NIVEAUX DE SENSIBILITÉ AUX COLLISIONS ÉOLIENNES (MEDDE, 2015)	142
TABLEAU 45 : NIVEAUX DE SENSIBILITÉ AUX COLLISIONS ÉOLIENNES (MEDDE, 2015)	144
TABLEAU 46 : NIVEAUX DE SENSIBILITÉ AUX COLLISIONS ÉOLIENNES (MEDDE, 2015)	146
TABLEAU 47 : NIVEAUX DE SENSIBILITÉ AUX COLLISIONS ÉOLIENNES (MEDDE, 2015)	148
TABLEAU 48 : NOTES UTILISÉES POUR LE CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITÉ	150
TABLEAU 49 : EXEMPLE DU CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITÉ POUR LE BRUANT JAUNE	150
TABLEAU 50 : NOTES UTILISÉES POUR LE CALCUL DE LA SENSIBILITÉ LOCALE À LA DESTRUCTION DES HABITATS	150
TABLEAU 51 : EXEMPLE DE CALCUL DE LA SENSIBILITÉ LOCALE À LA DESTRUCTION DES HABITATS	150

TABLEAU 52 : ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR L'AVIFAUNE PATRIMONIALE – TABLEAU DE CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET DE SENSIBILITE A LA DESTRUCTION DES HABITATS	150	TABLEAU 105 : L'ANALYSE DE LA SENSIBILITE PAYSAGERE POTENTIELLE DES ELEMENTS TOURISTIQUES A RAYONNEMENT REGIONAL / DEPARTEMENTAL A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	272
TABLEAU 53 - CALCUL DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR L'AVIFAUNE PATRIMONIALE.....	151	TABLEAU 106 : L'ANALYSE DE LA SENSIBILITE PAYSAGERE POTENTIELLE DES ELEMENTS TOURISTIQUES A RAYONNEMENT LOCAL A L'ECHELLE DU PERIMETRE RAPPROCHE.....	274
TABLEAU 54 - HIERARCHISATION DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR L'AVIFAUNE PATRIMONIALE.....	152	TABLEAU 107 : ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES MONUMENTS HISTORIQUES VIS-A-VIS DE L'IMPLANTATION POTENTIELLE D'EOLIENNES DANS LE PERIMETRE IMMEDIAT.....	299
TABLEAU 55 - ENJEUX DE VULNERABILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES POUR L'AVIFAUNE – TABLEAU DE CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET DE SENSIBILITE A LA MORTALITE EOLIENNE	154	TABLEAU 108 : LA SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET LES RECOMMANDATIONS D'IMPLANTATION	324
TABLEAU 56 - CALCUL DE LA VULNERABILITE A LA MORTALITE EOLIENNE POUR L'AVIFAUNE PATRIMONIALE ET SENSIBLE A L'EOLIEN	154	TABLEAU 109 : COMPARAISON DES VARIANTES PAR TYPE D'ENJEU	341
TABLEAU 57 : HIERARCHISATION DES ENJEUX POUR L'AVIFAUNE.....	156	TABLEAU 110 : SYNTHESE DE L'ANALYSE MULTICRITERES.....	354
TABLEAU 58 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES INVENTORIEES	159	TABLEAU 111 : LES COORDONNEES ET COTES NGF DES EOLIENNES.....	359
TABLEAU 59 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES INVENTORIEES	159	TABLEAU 112 : LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES CONCERNES PAR LE PROJET	373
TABLEAU 60 : LES FREQUENCES D'ACTIVITE (NOMBRE DE CONTACT/H)	161	TABLEAU 113 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX D'1 KWH PAR ETAPE DE CYCLE DE VIE DE L'EOLIEN TERRESTRE SUR L'INDICATEUR DE CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : ADEME - 2015).....	378
TABLEAU 61 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES RECENSEES	163	TABLEAU 114 : TAUX D'EMISSION DIRECTES ET INDIRECTES DE CO ₂ EN KWH DES DIFFERENTES ENERGIES (SOURCE : ADEME - 2021).....	378
TABLEAU 62 : RESULTATS DES ECOUTES PASSIVES (NOMBRE DE CONTACT PAR NUIT).....	165	TABLEAU 115 : BILAN CARBONE DU PARC EOLIEN DE COAT AR BELLEGUES.....	379
TABLEAU 63 : L'ACTIVITE MOYENNE DE CHAQUE ESPECE DU SITE ANALYSEE SELON LES ELEMENTS DU REFERENTIEL D'ACTIVITE VIGIE-CHIRO.....	167	TABLEAU 116 : LES SUPERFICIES CONCERNEES PAR LES AMENAGEMENTS DU PROJET EOLIEN	382
TABLEAU 64 : LISTE DES ESPECES OU GROUPE D'ESPECES DE CHIROPTERES INVENTORIEES EN 2022.....	168	TABLEAU 117 : SYNTHESE DES IMPACTS SUR LES HABITATS POUR L'AVIFAUNE	390
TABLEAU 65 : NOMBRE DE CONTACT PONDERE PAR HEURE PAR ESPECE ET NIVEAU D'ACTIVITE	170	TABLEAU 118 - MORTALITE DES OISEAUX ET ACTIVITES HUMAINES (SOURCE : A PARTIR DE DONNEES LPO, AMBE) (MEEDM, 2010)	392
TABLEAU 66 : DIVERSITE SPECIFIQUE SUR L'EFFET LISIERE	173	TABLEAU 119 - INDICE DE SENSIBILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES ET NIVEAU DE VULNERABILITE POUR L'AVIFAUNE SENSIBLE A L'EOLIEN	393
TABLEAU 67 : NOMBRE DE CONTACT PONDERE ET FREQUENCE D'ACTIVITE EN EFFET LISIERE	173	TABLEAU 120 : TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE PATRIMONIALE ET SENSIBLE A L'EOLIEN.....	396
TABLEAU 68 : NIVEAU D'ACTIVITE PAR ESPECE D'APRES LE REFERENTIEL VIGI-CHIRO	174	TABLEAU 121 - INDICE DE VULNERABILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES POUR LES CHIROPTERES	399
TABLEAU 69 : ESPECES ET ABONDANCE DES CHIROPTERES INVENTORIEES EN ALTITUDE.....	175	TABLEAU 122 : DISTANCE MINIMALE ENTRE LE BOUT DE LA PALE ET LA HAIE	399
TABLEAU 70 : NOMBRE DE CONTACT PAR NUIT D'INVENTAIRE EN ALTITUDE.....	176	TABLEAU 123 : SYNTHESE DES IMPACTS SUR LES CHIROPTERES DU SITE	400
TABLEAU 71 : ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE GLOBALE SELON LA VITESSE DE VENT	179	TABLEAU 124 : COORDONNEES ET HAUTEURS DES CONFIGURATIONS ETUDIEES	407
TABLEAU 72 : ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE MENSUELLE SELON LA VITESSE DE VENT.....	179	TABLEAU 125 : DISTANCE ENTRE LES POINTS DE CALCULS ET LES EOLIENNES LES PLUS PROCHES	409
TABLEAU 73 : ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE GLOBALE SELON LA TEMPERATURE	180	TABLEAU 126 : EFFETS LIES A L'EXPOSITION PROLONGEE AU BRUIT, CLASSIFICATION DE L'EVIDENCE D'UNE RELATION DE CAUSALITE ET VALEURS SEUIL OBSERVEES.....	421
TABLEAU 74 : ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE MENSUELLE SELON LA TEMPERATURE	181	TABLEAU 127 : L'EVALUATION DE LA DUREE D'APPARITION DES OMBRES PORTEES PAR HABITATION RIVERAINE.....	422
TABLEAU 75 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE L'INDICE DE PATRIMONIALITE DES CHIROPTERES.....	197	TABLEAU 128 : LES CHAMPS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES DE QUELQUES APPAREILS MENAGERS ET DES LIGNES ELECTRIQUES (D'APRES RTE).....	426
TABLEAU 76 : EXEMPLE DU CALCUL DE L'INDICE DE PATRIMONIALITE POUR LA PIPISTRELLE COMMUNE EN BRETAGNE	197	TABLEAU 129 : LES PRINCIPAUX DECHETS PRODUITS EN PHASE CHANTIER.....	427
TABLEAU 77 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE LA SENSIBILITE LOCALE A LA DESTRUCTION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES	197	TABLEAU 130 : LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES EOLIENNES.....	428
TABLEAU 78 : EXEMPLES DE CALCULS DE LA SENSIBILITE A LA DESTRUCTION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES	197	TABLEAU 131 : LA SYNTHESE DE L'EVALUATION DES RISQUES ETUDIES	432
TABLEAU 79 : ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES - CROISEMENT DE LA PATRIMONIALITE ET DE LA SENSIBILITE A LA DESTRUCTION DES HABITATS.....	197	TABLEAU 132 : LES ROUTES DEPARTEMENTALES ET LES DISTANCES MINIMALES AUX EOLIENNES LES PLUS PROCHES	433
TABLEAU 80 : CALCUL DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES.....	198	TABLEAU 133 : LA LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES	444
TABLEAU 81 : HIERARCHISATION DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES.....	199	TABLEAU 134 : SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES UNITES PAYSAGERES	447
TABLEAU 82 : ENJEUX DE VULNERABILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES POUR LES CHIROPTERES – TABLEAU DE CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET DE SENSIBILITE A LA MORTALITE EOLIENNE	201	TABLEAU 135 : SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES BOURGS	448
TABLEAU 83 : CALCUL DE L'INDICE DE VULNERABILITE A LA MORTALITE EOLIENNE POUR LES CHIROPTERES.....	201	TABLEAU 136 : SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES HAMEAUX.....	452
TABLEAU 84 : LISTE DES ESPECES D'AMPHIBIENS RECENSEES	203	TABLEAU 137 : SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES AXES DE COMMUNICATION.....	455
TABLEAU 85 : DISTANCE DE MIGRATION DES DIFFERENTES ESPECES D'AMPHIBIENS (SOURCE : DUGUET, 2003).....	203	TABLEAU 138 : SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ELEMENTS TOURISTIQUES.....	459
TABLEAU 86 : HIERARCHISATION DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES AMPHIBIENS.....	207	TABLEAU 139 : SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ELEMENTS PATRIMONIAUX	464
TABLEAU 87 : LISTE DES ESPECES DE REPTILES RECENSEES.....	209	TABLEAU 140 : LES PARCS ET PROJETS EOLIENS A PRENDRE EN CONSIDERATION POUR LES EFFETS CUMULES	465
TABLEAU 88 - SYNTHESE DES ENJEUX CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS.....	213	TABLEAU 141 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – SAINT-CONNAN	472
TABLEAU 89 : LES DONNEES DE POPULATION (INSEE).....	215	TABLEAU 142 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – SAINT-GILLES-PLIGEAUX.....	473
TABLEAU 90 : EVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 2010 ET 2015 (INSEE)	215	TABLEAU 143 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – PLESIDY.....	475
TABLEAU 91 : LES LOGEMENTS (INSEE).....	215	TABLEAU 144 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – SAINT-GILDAS	476
TABLEAU 92 : NOMBRES D'ECHANTILLONS PAR VITESSE DE VENT – PERIODE DE JOUR (7H-22H).....	218	TABLEAU 145 - ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – VILLAGE DE SAINT-CONNAN.....	479
TABLEAU 93 : NOMBRES D'ECHANTILLONS PAR VITESSE DE VENT – PERIODE DE NUIT (22H-7H)	218	TABLEAU 146 - ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – VILLAGE DE SENVEN-LEHART.....	482
TABLEAU 94 : NIVEAUX RESIDUELS POUR LES DIFFERENTS POINTS EN FONCTION DE LA VITESSE DE VENT EN PERIODE DE	218	TABLEAU 147 - ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – VILLAGE DE SAINT-GILLES-PLIGEAUX	484
TABLEAU 95 : NIVEAUX RESIDUELS POUR LES DIFFERENTS POINTS EN FONCTION DE LA VITESSE DE VENT EN PERIODE DE NUIT (22H-7H).....	219	TABLEAU 148 - ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – VILLAGE DE KERPERT	487
TABLEAU 96 : LES DONNEES ECONOMIQUES (INSEE)	222	TABLEAU 149 - ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – VILLAGE DE SAINT-GILDAS	489
TABLEAU 97 : LES DONNEES AGRICOLES (AGRESTE).....	223	TABLEAU 150 - ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – VILLAGE DU VIEUX-BOURG	491
TABLEAU 98 : LES SITES POLLUES A PROXIMITE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	225	TABLEAU 151 : LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	493
TABLEAU 99 : LES ICPE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE ET SES ABORDS	226	TABLEAU 152 : CALENDRIER DES TRAVAUX POUR EVITER LA DESTRUCTION DE L'AVIFAUNE PENDANT LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT	504
TABLEAU 100 : FAISCEAU HERTZIENS LIES A DES SERVITUDES RADIOELECTRIQUES.....	231	TABLEAU 153 : PERIODE SUR LAQUELLE DOIT ETRE EFFECTUE LE SUIVI DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET LE SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN HAUTEUR EN FONCTION DES ENJEUX	505
TABLEAU 101 : SYNTHESE DE L'ANALYSE DE LA SENSIBILITE PAYSAGERE	240	TABLEAU 154 : TABLEAU DES COUTS DES MESURES DE SUIVIS.....	507
TABLEAU 102 : LES PRINCIPAUX LIEUX DE VIE ET D'HABITAT A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	250	TABLEAU 155 : PARAMETRES METEOROLOGIQUES POUR LE BRIDAGE	508
TABLEAU 103 : LES PRINCIPAUX LIEUX DE VIE ET D'HABITAT A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	253		
TABLEAU 104 : L'ANALYSE DE LA SENSIBILITE PAYSAGERE POTENTIELLE DES AXES STRUCTURANTS A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	269		

TABLEAU 156 : PERIODE SUR LAQUELLE DOIT ETRE EFFECTUE LE SUIVI DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET LE SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN HAUTEUR EN FONCTION DES ENJEUX.....	509
TABLEAU 157 : TABLEAU DES COUTS DES MESURES DE SUIVIS.....	511
TABLEAU 158 : CALENDRIER DES TRAVAUX POUR EVITER LA DESTRUCTION DES REPTILES PENDANT LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT.....	511
TABLEAU 159 : FONCTIONNEMENT OPTIMISE ENERCON E126 DE 3,5 MW EN FONCTION DE LA VITESSE DE VENT STANDARDISEE ET EN DIRECTION NORD-EST.....	512
TABLEAU 160 : FONCTIONNEMENT OPTIMISE ENERCON E126 DE 3,5 MW EN FONCTION DE LA VITESSE DE VENT STANDARDISEE ET EN DIRECTION SUD-OUEST.....	512
TABLEAU 161 : FONCTIONNEMENT OPTIMISE ENERCON E126 DE 4,0 MW EN FONCTION DE LA VITESSE DE VENT STANDARDISEE ET EN DIRECTION NORD-EST.....	512
TABLEAU 162 : FONCTIONNEMENT OPTIMISE ENERCON E126 DE 4,0 MW EN FONCTION DE LA VITESSE DE VENT STANDARDISEE ET EN DIRECTION SUD-OUEST.....	512
TABLEAU 163 : GESTION DES DECHETS PRODUITS LORS DES DIFFERENTES PHASES DU PARC EOLIEN.....	513
TABLEAU 164 : LA SYNTHESE DES MESURES ET DES EFFETS RESIDUELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.....	529

TABLE DES CARTES

CARTE 1 : LA LOCALISATION DU SITE D'ETUDE.....	15
CARTE 2 : LE PERIMETRE D'AFFICHAGE DE L'ENQUETE PUBLIQUE.....	20
CARTE 3 : PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE DANS L'UNION EUROPEENNE A LA FIN 2019 (SOURCE : WINDEUROPE).....	22
CARTE 4 : PRISE EN COMPTE DU RECU DE PLUS DE 500 M AUX HABITATIONS DANS LES COTES-D'ARMOR.....	25
CARTE 5 : PRISE EN COMPTE DES ENJEUX TECHNIQUE DANS LES COTES D'ARMOR.....	26
CARTE 6 : PRISE EN COMPTE DES ENJEUX PAYSAGERS.....	27
CARTE 7 : PRISE EN COMPTE DES ENJEUX LIES AU MILIEU NATUREL.....	28
CARTE 8 : SYNTHESE DES ENJEUX PROCHES DE LA ZONE.....	29
CARTE 9 : ZONES FAVORABLES A L'EOLIEN DU SRE BRETAGNE.....	30
CARTE 10 : VITESSE DES VENTS A TERRE 50 M DE HAUTEUR ET EN MER 100 M DE HAUTEUR EN BRETAGNE (SOURCE : BRETAGNE-ENVIRONNEMENT.ORG, MODELE NUMERIQUE ALADIN).....	33
CARTE 11 : COMMUNES AYANT REÇU LA PLAQUETTE D'INFORMATION.....	35
CARTE 12 : LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRES DE LA FLORE.....	47
CARTE 13 : LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRES AVIFAUNISTIQUES.....	49
CARTE 14 : LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE DES CHIROPTERES.....	53
CARTE 15 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES ET DU MAT METEOROLOGIQUE.....	65
CARTE 16 : GISEMENT EOLIEN EN BRETAGNE ISSU DU SRE (2012).....	78
CARTE 17 : LA GEOLOGIE DE L'AIRE D'ETUDE.....	82
CARTE 18 : LES COURS D'EAU ET LE RELIEF DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE.....	84
CARTE 19 : LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE.....	85
CARTE 20 : L'HYDROLOGIE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE ET DE SES ABORDS.....	90
CARTE 21 : LE ZONAGE SISMIQUE EN VIGUEUR.....	92
CARTE 22 : DENSITE DE FOUDROIEMENT ANNUEL AU KM ² EN FRANCE (SOURCE METEORAGE).....	93
CARTE 23 : LE RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES.....	94
CARTE 24 : LE RISQUE DE REMONTEE DE NAPPE DU SOCLE.....	95
CARTE 25 : LES SITES NATURA 2000.....	102
CARTE 26 : LES ZNIEFF DE TYPE 1 DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE.....	105
CARTE 27 : LES ZNIEFF DE TYPE 2 DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE.....	108
CARTE 28 : LES ENS RECENSES DANS LES AIRES D'ETUDE.....	110
CARTE 29 : LES ARRETES PREFECTORAUX DE PROTECTION DE BIOTOPE.....	111
CARTE 30 : RESERVOIRS DE BIODIVERSITE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE BRETAGNE (SOURCE : SRCE BRETAGNE).....	112
CARTE 31 : CORRIDORS ECOLOGIQUES DE BIODIVERSITE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE BRETAGNE (SOURCE : SRCE BRETAGNE).....	113
CARTE 32 : LES OBJECTIFS DE CORRIDORS ECOLOGIQUES DE BIODIVERSITE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE BRETAGNE (SOURCE : SRCE BRETAGNE).....	114
CARTE 33 : ZOOM SUR LES GRANDS ENSEMBLES DE PERMEABILITE (SOURCE : SRCE BRETAGNE).....	115
CARTE 34 : LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRES DE LA FLORE.....	116
CARTE 35 : LES HABITATS CORINE BIOTOPE.....	133
CARTE 36 - ENJEUX CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS.....	135

CARTE 37 : LES ZONES HUMIDES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE.....	137
CARTE 38 : ENJEUX CONCERNANT LES ZONES HUMIDES.....	139
CARTE 39 : L'AVIFAUNE PATRIMONIALE SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE.....	141
CARTE 40 : REPARTITION DE L'ALOUETTE LULU EN REPRODUCTION ET EN HIVER EN FRANCE (ISSA & MÜLLER COORD,2015).....	142
CARTE 41 : CARTE DE REPARTITION REGIONALE DES INDIVIDUS NICHEURS DE L'ALOUETTE LULU (GOB, 2012).....	142
CARTE 42 : LOCALISATION DES HABITATS DE L'ALOUETTE LULU.....	143
CARTE 43 : REPARTITION DU BRUANT JAUNE EN PERIODE DE NIDIFICATION (2005-2012) EN FRANCE (ISSA & MÜLLER COORD,2015).....	144
CARTE 44 : REPARTITION DU BRUANT JAUNE EN PERIODE DE NIDIFICATION EN BRETAGNE (GOB, 2012).....	144
CARTE 45 : LES HABITATS DU BRUANT JAUNE.....	145
CARTE 46 : REPARTITION DU BRUANT DES ROSEAUX EN PERIODE DE NIDIFICATION (2005-2012) EN FRANCE (ISSA & MÜLLER COORD,2015).....	146
CARTE 47 : REPARTITION DU BRUANT DES ROSEAUX EN PERIODE DE NIDIFICATION EN BRETAGNE (GOB, 2012).....	146
CARTE 48 : LES HABITATS DU BRUANT DES ROSEAUX SUR LE PERIMETRE IMMEDIAT.....	147
CARTE 49 : REPARTITION DU BRUANT DES ROSEAUX EN PERIODE DE NIDIFICATION (2005-2012) EN FRANCE (WWW.ATLAS-ORNITHO.FR).....	148
CARTE 50 : REPARTITION DU BRUANT DES ROSEAUX EN PERIODE DE NIDIFICATION EN BRETAGNE (GOB, 2012).....	148
CARTE 51 : LES HABITATS DE LA MESANGE NONNETTE.....	149
CARTE 52 - ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR L'AVIFAUNE.....	153
CARTE 53 : LOCALISATION DES GITES DES CHIROPTERES.....	157
CARTE 54 : RISQUES EOLIENS TERRESTRES POUR LES CHIROPTERES.....	158
CARTE 55 : RESULTAT DES INVENTAIRES DES CHAUVES-SOURIS (2017-2018).....	160
CARTE 56 : LES FREQUENCES D'ACTIVITE DES CHIROPTERES (2017-2018).....	162
CARTE 57 : LA DIVERSITE SPECIFIQUE DES CHIROPTERES PAR POINT D'ECOUTE PASSIVE.....	164
CARTE 58 : RESULTAT DES ECOUTES PASSIVES DES CHIROPTERES.....	166
CARTE 59 : RESULTAT DES INVENTAIRES DES CHAUVES-SOURIS (2022).....	169
CARTE 60 : LES FREQUENCES D'ACTIVITE DES CHIROPTERES (2022).....	172
CARTE 61 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA PIPISTRELLE COMMUNE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	183
CARTE 62 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA PIPISTRELLE DE KUHL (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	184
CARTE 63 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	184
CARTE 64 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA PIPISTRELLE PYGMEE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	185
CARTE 65 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA NOCTULE DE LEISLER (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	185
CARTE 66 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA SEROTINE COMMUNE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	186
CARTE 67 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA BARBASTELLE D'EUROPE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	187
CARTE 68 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN DE BECHSTEIN (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	188
CARTE 69 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN A MOUSTACHES (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	188
CARTE 70 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN DE DAUBENTON (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	189
CARTE 71 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN DE NATTERER (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	190
CARTE 72 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE L'OREILLARD ROUX (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	190
CARTE 73 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE L'OREILLARD GRIS (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	191
CARTE 74 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU PETIT RHINOLOPHE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	192
CARTE 75 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU GRAND RHINOLOPHE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	193
CARTE 76 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN D'ALCATHOE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	193
CARTE 77 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU GRAND MURIN (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	194
CARTE 78 : LES HABITATS UTILISES PAR LES CHIROPTERES SUR LE PERIMETRE D'ETUDE IMMEDIAT.....	196
CARTE 79 : ENJEUX DE LA CONSERVATION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES.....	200
CARTE 80 - ENJEUX DE VULNERABILITE A LA MORTALITE PAR COLLISION EOLIENNE OU BAROTRAUMATISME POUR LES CHIROPTERES.....	202
CARTE 81 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DES DIFFERENTES ESPECES D'AMPHIBIENS.....	204
CARTE 82 : REPARTITION NATIONALE (LESCURE & MASSARY, 2012) ET REGIONALE 'BRETAGNE VIVANTE, VIVARMOR NATURE, 2012 ; DONNEES DE 2000 A 2012) DU GROUPE DES GRENOUILLES VERTES.....	205
CARTE 83 : REPARTITION DE LA GRENOUILLE DE LESSON (A GAUCHE), DE LA GRENOUILLE COMMUNE (AU MILIEU) ET DE LA GRENOUILLE RIEUSE (A DROITE) EN FRANCE. (SOURCE : ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DE FRANCE, BIOTOPE, 2012).....	205
CARTE 84 : REPARTITION NATIONALE (LESCURE & MASSARY, 2012) ET REGIONALE (BRETAGNE VIVANTE, VIVARMOR NATURE, 2012 ; DONNEES DE 2000 A 2012) DU TRITON PALME.....	206
CARTE 85 : REPARTITION NATIONALE (LESCURE & MASSARY, 2012) ET REGIONALE (BRETAGNE VIVANTE, VIVARMOR NATURE, 2012 ; DONNEES DE 2000 A 2012) DE LA SALAMANDRE TACHETEE.....	206
CARTE 86 : REPARTITION NATIONALE (LESCURE & MASSARY, 2012) ET REGIONALE (BRETAGNE VIVANTE, VIVARMOR NATURE, 2012 ; DONNEES DE 2000 A 2012) DE LA GRENOUILLE ROUSSE.....	207
CARTE 87 : LES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS DES AMPHIBIENS SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE.....	208
CARTE 88 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE REPTILES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE.....	210

CARTE 89 : REPARTITION NATIONALE (LESCURE & MASSARY, 2012) ET REGIONALE (BRETAGNE VIVANTE, VIVARMOR NATURE, DE MARE EN MARE, 2012 ; DONNEES DE 2000 A 2012) DE LA VIPERE PELIADE.....	211	CARTE 139 : ZOOM SUR LE MENHIR DE GORESTO	314
CARTE 90 : REPARTITION DU LEZARD VIVIPARE EN FRANCE ; SOURCE : ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DE FRANCE, BIOTOPE ET MNHN, 2012 ..	211	CARTE 140 : ZOOM SUR L'ÉGLISE ET L'OSSUAIRE.....	315
CARTE 91 : LES ENJEUX CONCERNANT LES REPTILES.....	212	CARTE 141 : ZOOM SUR LA CHAPELLE SAINT-YVES	316
CARTE 92 : LE CONTEXTE ADMINISTRATIF DE L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE.....	214	CARTE 142 : ZOOM SUR LA CROIX DU 16 ^E SIECLE	317
CARTE 93 : LES SECTEURS BATIS DE L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE	217	CARTE 143 : ZOOM SUR LA CROIX DE KERLEOURET.....	318
CARTE 94 : LES VOIES DE COMMUNICATION DE L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE	221	CARTE 144 : ZOOM SUR LE CHATEAU DE CORLAY.....	319
CARTE 95 : LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DES PARCELLES DE L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE	224	CARTE 145 : ZOOM SUR L'ÉGLISE DE BOURBRIAC.....	320
CARTE 96 : LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES DE L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE.....	227	CARTE 146 : LA SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL PAYSAGER ET PATRIMONIAL A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	322
CARTE 97 : L'URBANISME SUR L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE	229	CARTE 147 : LA SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL PAYSAGER ET PATRIMONIAL A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHEE.....	323
CARTE 98 : LES FAISCEAUX SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES EOLIENNES	231	CARTE 148 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX PAYSAGERS ET DES SERVITUDES SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES EOLIENNES.....	328
CARTE 99 : LES SERVITUDES LIEES VOIES DE COMMUNICATION SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES EOLIENNES	232	CARTE 149 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNE ET FLORE SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES EOLIENNES	329
CARTE 100 : LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES DE L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE.....	233	CARTE 150 : PAYSAGE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	331
CARTE 101 : LES UNITES PAYSAGERES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	239	CARTE 151 : LA VARIANTE 1 ET LA SYNTHÈSE DES ENJEUX PAYSAGERS ET DES SERVITUDES.....	338
CARTE 102 : LA SENSIBILITE DES UNITES PAYSAGERES	241	CARTE 152 : LA VARIANTE 1 ET LA SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNE FLORE	338
CARTE 103 : LE RELIEF ET L'HYDROGRAPHIE A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE, LA LOCALISATION DES BLOCS DIAGRAMMES ET COUPES TOPOGRAPHIQUES.....	243	CARTE 153 : LA VARIANTE 2 ET LA SYNTHÈSE DES ENJEUX PAYSAGERS ET DES SERVITUDES.....	339
CARTE 104 : L'OCCUPATION A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	249	CARTE 154 : LA VARIANTE 2 ET LA SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNE FLORE	339
CARTE 105 : LES PRINCIPAUX POLES URBAINS A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE.....	251	CARTE 155 : LA VARIANTE 3 ET LA SYNTHÈSE DES ENJEUX PAYSAGERS ET DES SERVITUDES.....	340
CARTE 106 : LES VILLES ET VILLAGES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHEE, HIERARCHISES PAR NIVEAU DE SENSIBILITE PAYSAGERE POTENTIELLE	254	CARTE 156 : LA VARIANTE 3 ET LA SYNTHÈSE DES ENJEUX	340
CARTE 107 : ZOOM SUR LE BOURG DE SAINT-CONNAN ET IDENTIFICATION DES PRINCIPALES OUVERTURES VISUELLES VERS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	256	CARTE 157 : LA LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES UTILISES POUR LA COMPARAISON PAYSAGERE DES VARIANTES.....	344
CARTE 108 : ZOOM SUR LE BOURG DE SENVEN-LEHART ET IDENTIFICATION DES PRINCIPALES OUVERTURES VISUELLES VERS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	257	CARTE 158 : LE PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES ET DES AMENAGEMENTS ANNEXES SUR SCAN 25	357
CARTE 109 : ZOOM SUR LE BOURG DE SAINT-GILLES-PLIGEAUX ET IDENTIFICATION DES PRINCIPALES OUVERTURES VISUELLES VERS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	258	CARTE 159 : LE PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES ET DES AMENAGEMENTS ANNEXES SUR PHOTOGRAPHIE AERIENNE	358
CARTE 110 : ZOOM SUR LE BOURG DE SAINT-GILDAS ET IDENTIFICATION DES PRINCIPALES OUVERTURES VISUELLES VERS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	259	CARTE 160 : LA LOCALISATION DES POSTES DE LIVRAISON DU PROJET	368
CARTE 111 : ZOOM SUR LE BOURG DE PLESIDY ET IDENTIFICATION DES PRINCIPALES OUVERTURES VISUELLES VERS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	260	CARTE 161 : LES IMPACTS DU PROJET SUR L'HYDROLOGIE	383
CARTE 112 : LA SENSIBILITE POTENTIELLE DES HAMEAUX PROCHES	265	CARTE 162 : LE PROJET ET LES ZONES HUMIDES	389
CARTE 113 : LES AXES DE COMMUNICATION A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	267	CARTE 163 : LES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE	391
CARTE 114 : LES AXES DE COMMUNICATION A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHEE.....	270	CARTE 164 – SURVOL DES ELEMENTS PAYSAGERS PAR LES ROTORS	394
CARTE 115 : LES ELEMENTS TOURISTIQUES MAJEURS A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	273	CARTE 165 : LES IMPACTS SUR LES HABITATS DES CHIROPTERES.....	398
CARTE 116 : LES ELEMENTS TOURISTIQUES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHEE	276	CARTE 166 : LE RISQUE DE COLLISION DES CHIROPTERES.....	401
CARTE 117 : LE CONTEXTE EOLIEN A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	281	CARTE 167 : LES IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS DES AMPHIBIENS	403
CARTE 118 : CONTEXTE EOLIEN A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	282	CARTE 168 : LES IMPACTS SUR LES HABITATS DES REPTILES SUR L'AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE.....	405
CARTE 119 : LE PAYSAGE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	286	CARTE 169 : LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCULS.....	409
CARTE 120 : L'ÉVOLUTION DES PAYSAGES – LES CARTES DE CASSINI (VERS 1740).....	288	CARTE 170 : ISOPHONES POUR L'IMPLANTATION DE 6 EOLIENNES DE MODELE E126 3,5MW POUR UN VENT DE VITESSE STANDARDISEE DE 5 M/S.....	410
CARTE 121 : L'ÉVOLUTION DES PAYSAGES – LES CARTES D'ÉTAT-MAJOR (VERS 1866)	289	CARTE 171 : ISOPHONES POUR L'IMPLANTATION DE 6 EOLIENNES DE MODELE E126 3,5MW POUR UN VENT DE VITESSE STANDARDISEE DE 10 M/S... ..	410
CARTE 122 : L'ÉVOLUTION DES PAYSAGES – LA COMPARAISON DE PHOTOGRAPHIES AERIENNES ANCIENNES	290	CARTE 172 : ISOPHONES POUR L'IMPLANTATION DE 6 EOLIENNES DE MODELE E126 4.0MW POUR UN VENT DE VITESSE STANDARDISEE DE 5 M/S.....	410
CARTE 123 : ZOOM SUR LE SPR DE QUINTIN.....	291	CARTE 173 : ISOPHONES POUR L'IMPLANTATION DE 6 EOLIENNES DE MODELE E126 4.0MW POUR UN VENT DE VITESSE STANDARDISEE DE 10 M/S	410
CARTE 124 : ZOOM SUR LE SPR DE CHATELAUDREN	291	CARTE 174 : ISOPHONES POUR L'IMPLANTATION DE 6 EOLIENNES DE MODELE N131 3,6MW POUR UN VENT DE VITESSE STANDARDISEE DE 5 M/S	411
CARTE 125 : LES SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES (SPR) A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE.....	292	CARTE 175 : ISOPHONES POUR L'IMPLANTATION DE 6 EOLIENNES DE MODELE N131 3,6MW POUR UN VENT DE VITESSE STANDARDISEE DE 10 M/S	411
CARTE 126 : ZOOM SUR LE SITE INSCRIT DE LA FORET DE L'HERMITAGE-LORGE.....	294	CARTE 176 : L'IMPACT DES OMBRES PORTEES (HEURE/AN)	423
CARTE 127 : ZOOM SUR LE SITE INSCRIT DE L'ÉTANG DE BOSMELEAC	294	CARTE 177 : LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES EOLIENNES	428
CARTE 128 : ZOOM SUR LE SITE INSCRIT DE LA VALLEE DU DAOULAS	295	CARTE 178 : LES IMPACTS DU PROJET SUR LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	435
CARTE 129 : LES SITES INSCRITS / CLASSES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE.....	296	CARTE 179 : LA VISIBILITE THEORIQUE DES EOLIENNES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE (RESULTATS MAXIMALISTES)	438
CARTE 130 : LES MONUMENTS HISTORIQUES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	298	CARTE 180 : LA VISIBILITE THEORIQUE DES EOLIENNES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHEE (RESULTATS MAXIMALISTES).....	439
CARTE 131 : LES MONUMENTS HISTORIQUES RESSORTANT DE L'ANALYSE MULTI-CRITERES	306	CARTE 181 : LA VISIBILITE THEORIQUE DES EOLIENNES AUX ABORDS DU PROJET (RESULTATS MAXIMALISTES).....	440
CARTE 132 : ZOOM SUR L'ABBAYE DE COATMALOUE.....	307	CARTE 182 : LA LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ELOIGNEE	442
CARTE 133 : ZOOM SUR LE MENHIR DE CREC'H OGEL ET LE MENHIR CHRISTIANISE	308	CARTE 183 : LA LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHEE.....	443
CARTE 134 : ZOOM SUR LE CALVAIRE	309	CARTE 184 : LA VISIBILITE THEORIQUE DES EOLIENNES AUX ABORDS DU MENHIR DE CAILOUAN	457
CARTE 135 : ZOOM SUR LE DOLMEN DE PASQUIOU.....	310	CARTE 185 : LA VISIBILITE THEORIQUE DES EOLIENNES AUX ABORDS DU MENHIR DE GORESTO	459
CARTE 136 : ZOOM SUR LA CHAPELLE SAINT-LAURENT, L'ÉGLISE SAINT-GILLES ET LA FONTAINE.....	311	CARTE 186 : LES PARCS EOLIENS ET AUTRES PROJETS PRIS EN COMPTE POUR L'ÉTUDE DES EFFETS CUMULES	466
CARTE 137 : ZOOM SUR LE MENHIR DE KERGORNEC N°2 ET LE MENHIR DE KERGORNEC	312	CARTE 187 : LOCALISATION DES BOURGS SELECTIONNES POUR L'ANALYSE THEORIQUE DE L'OCCUPATION ANGULAIRE PAR LE MOTIF EOLIEN	471
CARTE 138 : ZOOM SUR LE TUMULUS DE KERANHOUEÏ, LE MENHIR DE KERANHOUEÏ ET LE MENHIR DE BETUDO.....	313	CARTE 188 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS SAINT-CONNAN	473
		CARTE 189 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS SAINT-GILLES-PLIGEAUX.....	474
		CARTE 190 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS PLESIDY.....	475
		CARTE 191 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS SAINT-GILDAS	476
		CARTE 192 : BOURGS SELECTIONNES POUR L'ÉTUDE DE LA SATURATION VISUELLE	478
		CARTE 193 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE SUR SAINT-CONNAN	479
		CARTE 194 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE SUR SENVEN-LEHART ET LOCALISATION DE LA COUPE	482
		CARTE 195 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE SUR SAINT-GILLES-PLIGEAUX.....	484

CARTE 196 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE SUR KERPERT.....	487
CARTE 197 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE SUR SAINT-GILDAS	489
CARTE 198 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE SUR LE VIEUX-BOURG	491
CARTE 199 : MESURES DE COMPENSATION : PLANTATION DE HAIES	503
CARTE 200 : MESURE PAYSAGERE D'ÉVITEMENT POUR LE PROJET DE COAT AR BELLEGUES	518
CARTE 201 : MESURES PAYSAGERES DE REDUCTION	519
CARTE 202 : ZOOM SUR LES DIFFERENTES SEQUENCES DU SENTIER.....	521
CARTE 203 : SYNTHÈSE DES IMPACTS A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE.....	525
CARTE 204 : SYNTHÈSE DES IMPACTS A L'ÉCHELLE DE L'AIRES D'ÉTUDE RAPPROCHÉE	525
CARTE 205 : MESURE PAYSAGERE D'ÉVITEMENT POUR LE PROJET DE COAT AR BELLEGUES	526
CARTE 206 : MESURES PAYSAGERES DE REDUCTION POUR LE PROJET DE COAT AR BELLEGUES.....	526

TABLE DES PHOTOS

PHOTO 1 : VUE VERS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DEPUIS LE HAMEAU CRENIEL	14
PHOTO 2 : EXEMPLE DE CAROTTAGE SUR UNE PROFONDEUR DE 120 CM	59
PHOTO 3 : EXEMPLES DE CAROTTE AVEC DES TRAITS REDOXIQUES	59
PHOTO 4 : EXEMPLES DE CAROTTE AVEC DES TRAITS REDUCTIQUES	59
PHOTO 5 : MAT DE MESURES METEOROLOGIQUES	66
PHOTO 6 : ILLUSTRATIONS DU MONTAGE DES PEIGNES SUR LES PALES D'UNE EOLIENNE (SOURCE VESTAS : 0048-1259_V01 - STE TECHNICAL DESCRIPTION).....	69
PHOTO 7 : COURS D'EAU DU TRIEUX.....	87
PHOTO 8 : COURS D'EAU DU GOUËT	88
PHOTO 9 : COURS D'EAU DU BLAVET	89
PHOTO 10 : INVENTAIRE N°1 BORDS DE CHAMPS.....	117
PHOTO 11 : INVENTAIRE N°2 PRAIRIES HUMIDES	118
PHOTO 12 : INVENTAIRE N°3 BORD DE CHEMIN.....	119
PHOTO 13 : INVENTAIRE N°5 HAIE	121
PHOTO 14 : INVENTAIRE N°6 PRAIRIE	123
PHOTO 15 : INVENTAIRE N°7 PRAIRIE HUMIDE	124
PHOTO 16 : INVENTAIRE N°8 FRICHE	125
PHOTO 17 : INVENTAIRE N°9A HAIE	128
PHOTO 18 : INVENTAIRE BOISEMENT ET CLAIRIERE HUMIDE.....	129
PHOTO 19 : INVENTAIRE N°11 BOISEMENT HUMIDE.....	130
PHOTO 20 : UNE CULTURE	131
PHOTO 21 : LA PRAIRIE HUMIDE.....	132
PHOTO 22 : LA FRICHE.....	132
PHOTO 23 : LE BOURG DE SAINT-CONNAN	216
PHOTO 24 : HAMEAU DE COAT AR BELLEQUES	216
PHOTO 25 : LA RD 790 EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	220
PHOTO 26 : LA RD 4 AU SUD DE SAINT-GILLES-PLIGEAUX	220
PHOTO 27 : LE BOCAGE VALLONNE DE L'ARREE	234
PHOTO 28 : LES VALLONS ENCAISSES ET BOISES DE L'ARREE	234
PHOTO 29 : MASSIFS BOISES ET PRAIRIES BOCAGERES DANS LA PARTIE SUD DE L'UNITE PAYSAGERE.....	234
PHOTO 30 : LA VEGETATION DE LANDE, DE PRAIRIE ET DE BOCAGE COMPOSE UN PAYSAGE AUX VISAGES MULTIPLES	234
PHOTO 31 : CULTURES, PRAIRIES ET BOISEMENTS OCCUPENT L'UNITE PAYSAGERE	235
PHOTO 32 : QUELQUES PERCEPTIONS LOINTAINES SE DEGAGENT SUR LES POINTS HAUTS OCCUPES PAR DES PRAIRIES.....	235
PHOTO 33 : LE PARC EOLIEN DU HAUT CORLAY A LA LIMITE ENTRE LE MASSIF DU MENE ET LE BASSIN DE SAINT-NICOLAS-DU-PELEM	236
PHOTO 34 : LES EOLIENNES DU PARC EOLIEN DU HAUT CORLAY S'INSERENT DANS LES PAYSAGES VALLONNES ET BOCAGES DU MASSIF DU MENE.....	236
PHOTO 35 : DES PERSPECTIVES LOINTAINES SONT POSSIBLES SUR LES BORDS DU BASSIN DE SAINT-NICOLAS-DU-PELEM	237
PHOTO 36 : LE BOCAGE DU BASSIN	237
PHOTO 37 : LES HAIES DE RAGOSSES TYPIQUES DES PAYSAGES DE L'UNITE DU PLATEAU DE PENTHIEVRE.	237
PHOTO 38 : LES GRANDES PARCELLES DE CULTURES CEREALIERES OU LA PRESENCE DE L'ARBRE ACCOMPAGNE LES HABITATIONS ET PONCTUE LES CHAMPS.	237
PHOTO 39 : AU LOIN, LA VILLE DE GUINGAMP ET LE PAYSAGE DE L'UNITE DU GOËLO AU RELIEF DE PLATEAUX.	238
PHOTO 40 : CULTURES CEREALIERES ET FOURRAGERES DANS DE LARGES PARCELLES SOULIGNEES PAR UN HORIZON BOISE.	238
PHOTO 41 : AU SUD DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE, LE REBORD DU MASSIF GRANITIQUE PERMET DES PERCEPTIONS LOINTAINES	245

PHOTO 42 : AU SUD-EST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE, LA RD 28 PERMET DES POINTS DE VUE EN HAUTEUR SUR LE VALLON DU SULON .	245
PHOTO 43 : LES POINTS DE VUE EN HAUTEUR PERMETTENT D'EMBRASSER DU REGARD LA DIVERSITE DU PAYSAGE : PRAIRIES, CULTURES, BOISEMENTS ET HAIES BOCAGERES	248
PHOTO 44 : LES BOISEMENTS SOULIGNENT LES PENTES DES MASSIFS GRANITQUES	248
PHOTO 45 : LES POINTS HAUTS DEGAGES AU SOMMET DES VALLONS PERMETTENT DES VUES SUR LE PAYSAGE BOCAGE ET SON MAILLAGE	248
PHOTO 46 : LES SURFACES CULTIVEES, BIEN QUE PEU REPRESENTEES, S'INTERCELENT ENTRE LES PRAIRIES ET OFFRENT DES FLORAISONS COLOREES.....	248
PHOTO 47 : LE CENTRE DE LA VILLE DE GUINGAMP (SOURCE : L'ECHO DE L'ARMOR ET DE L'ARGOAT)	250
PHOTO 48 : L'EAU ET LA PIERRE DE GUINGAMP (SOURCE : OUEST FRANCE HTTPS://WWW.OUEST-FRANCE.FR/BRETAGNE/GUINGAMP-22200/GUINGAMP-VILLE-CARREFOUR-EN-2030-118144)	250
PHOTO 49 : LA SILHOUETTE DU CLOCHER DU BOURG CARACTERISTIQUE	255
PHOTO 50 : COVISIBILITE EN ENTREE DE BOURG ENTRE LE CLOCHER DE SAINT-CONNAN ET UNE EOLIENNE DU PARC DE SAINT-GILDAS	255
PHOTO 51 : VUE EN SORTIE DE BOURG SUD-OUEST EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	255
PHOTO 52 : LA PLACE DE L'ÉGLISE DE SAINT-CONNAN	255
PHOTO 53 : L'ÉTANG DE SAINT-CONNAN	256
PHOTO 54 : ENTREE DE BOURG NORD DE SENVEN-LEHART	257
PHOTO 55 : SORTIE DE BOURG SUD DE SENVEN-LEHART EN DIRECTION DE SAINT-CONNAN	257
PHOTO 56 : SORTIE DE BOURG EST DE SENVEN-LEHART.....	257
PHOTO 57 : VUE DEPUIS LE PARVIS DE L'ÉGLISE DE SENVEN-LEHART EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	257
PHOTO 58 : LE CENTRE-BOURG DE SAINT-GILLES-PLIGEAUX ET SON EGLISE	258
PHOTO 59 : L'ÉGLISE DU BOURG EN POSITION DE LEGER BELVEDERE.....	258
PHOTO 60 : VUE DEPUIS LE CIMETIERE QUI ENTOURE L'ÉGLISE DE SAINT-GILLES-PLIGEAUX	258
PHOTO 61 : LE CENTRE-BOURG DE SAINT-GILDAS	259
PHOTO 62 : ENTREE DE BOURG OUEST DE SAINT-GILDAS PAR LA RD 22.....	259
PHOTO 63 : ENTREE DE BOURG EST DE SAINT-GILDAS PAR LA RD 22.....	259
PHOTO 64 : L'ÉGLISE DE PLESIDY SURPLOMBANT LE BOURG	260
PHOTO 65 : LE CENTRE-BOURG DE PLESIDY, DEPUIS LE CIMETIERE QUI ENTOURE L'ÉGLISE, DES VUES LOINTAINES SONT POSSIBLES TANDIS QUE LE BATI EN CENTRE-BOURG FORME UN PAYSAGE FERME	260
PHOTO 66 : ENTREE DE BOURG DE PLESIDY PAR LA RD 5.....	260
PHOTO 67 : LE HAMEAU DE COAT AR BELLEQUES	264
PHOTO 68 : MAISON DU HAMEAU DE COAT AR BELLEQUES	264
PHOTO 69 : L'INTERIEUR BOISE DU HAMEAU DE COAT AR BELLEQUES	264
PHOTO 70 : MAISON DU HAMEAU DU GRAND QUELEN AU CROISEMENT DE LA RD 4 ET RD 28, VUE EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	264
PHOTO 71 : LE HAMEAU DE Kerdaniel, VUE EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	264
PHOTO 72 : VUE DEPUIS LES ABORDS DU HAMEAU BON ESPOIR AU NORD DE JARNAY	264
PHOTO 73 : VUES DEPUIS LA RD 790 EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE, LA POSITION HAUTE DE LA ROUTE PERMET DE PERCEVOIR UN VASTE PANORAMA	266
PHOTO 74 : VUES EN DIRECTION DES ZONES DE PROJET AU NORD DEPUIS LA RD 790 ENTRE CORLAY ET SAINT-NICOLAS-DU-PELEM	266
PHOTO 75 : DEPUIS LA RD 28, DES PERCEPTIONS LARGES ET LOINTAINES SE DEGAGENT (AU SUD-EST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE).....	268
PHOTO 76 : VUE EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DEPUIS LA RD 4 AU SUD DES ZONES DE PROJET.....	268
PHOTO 77 : DEPUIS LA RD 4 AU SUD DE SAINT-GILLES-PLIGEAUX, DES VUES DEGAGEES S'OUVRENT MALGRE LE CONTEXTE BOCAGER EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	268
PHOTO 78 : DEPUIS LA RD 5, AU NORD DU BOURG DE KERPERT, DES VUES SE DEGAGENT EN DIRECTION DES ZONES DE PROJET, DERRIERE UNE LIGNE DE CRETE	268
PHOTO 79 : LE SITE DE L'ABBAYE DE COAT MALOUEN VU DEPUIS LA FAÇADE EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	277
PHOTO 80 : PANNEAU EXPLICATIF DE L'HISTOIRE DE L'ABBAYE	277
PHOTO 81 : LA FAÇADE DE L'ABBAYE, DONT LES 21 FENETRES, REFAITES AU XVIIIEME SIECLE, COMPOSENT DES OUVERTURES ALEATOIRES SUR LE PAYSAGE ALENTOUR ET OFFRENT AUX VISITEURS UNE VISION ATYPIQUE.....	277
PHOTO 82 : PANORAMA SUR L'ÉTANG NEUF AVEC L'AUBERGE ET LE MUSEE SUR LA DROITE, ON PERÇOIT LES BERGES BOISEES DE L'ÉTANG QUI FERMENT LES VUES ET LIMITE LES PERCEPTIONS EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	277
PHOTO 83 : L'AUBERGE DE L'ÉTANG NEUF COTE RUE	277
PHOTO 84 : L'ÉTANG NEUF SE SITUE DANS UN CREUX DE LA TOPOGRAPHIE COMME EN TMOIGNE LA ROUTE EN DIRECTION DES ZONES DE PROJET.....	277
PHOTO 85 : LE MENHIR DE CAILOUAN S'INSERANT DANS UN ENVIRONNEMENT BOCAGE (SOURCE : FRANCE-VOYAGE.COM).....	278
PHOTO 86 : ACCES AU SOMMET DE LA BUTTE SAINT-MICHEL PAR UN SENTIER DE RANDONNEE	278
PHOTO 87 : LES PENTES DE LA BUTTE SAINT MICHEL BOISEES DE CHENES.....	278
PHOTO 88 : LA TABLE D'ORIENTATION AU SOMMET DE LA BUTTE	278
PHOTO 89 : LE VASTE PANORAMA A 360° QUI S'OUVRE AU SOMMET DE LA BUTTE	278

PHOTO 90 : VUE SUR LE PARC EOLIEN DE SAINT-GILDAS EN SORTIE DE BOURG DE SAINT-GILDAS.....	279
PHOTO 91 : VUE SUR LE PARC EOLIEN DE SAINT-GILDAS DEPUIS LA RD 22 A L'OUEST DE SAINT-GILDAS	279
PHOTO 92 : LE PARC EOLIEN DE SAINT-GILDAS VU DEPUIS LA RD 22 A L'EST DE SENVEN-LEHART.....	280
PHOTO 93 : POINT HAUT AU NIVEAU DE LA RD 4 DE LA PARTIE 1 DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	283
PHOTO 94 : PANORAMA EN DIRECTION DE L'OUEST DEPUIS LA RD 4 AU SEIN DE LA PARTIE 1 DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	283
PHOTO 95 : VUE SUR LE VALLON DE LA ZONE N°1 VU DEPUIS LA RD 4	283
PHOTO 96 : LES VALLONNEMENTS DE LA PARTIE 1 DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE VUS DEPUIS LA RD 4.....	283
PHOTO 97 : AUX ABORDS DU HAMEAU DE CRENIEL AU NORD DE LA PARTIE 1 DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	283
PHOTO 98 : VUES FILTRES SUR L'ETANG DE SAINT-CONNAN AUX ABORDS DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	284
PHOTO 99 : LA ROUTE DE DESSERT LOCALE AU SEIN DE LA PARTIE 1 DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	284
PHOTO 100 : AU SUD DE LA PARTIE 1 LA ROUTE S'ELEVE PERMETTANT DES VUES PLUS LOINTAINES	284
PHOTO 101 : LA ROUTE DE LESCANIC ET LA DESCENTE EN DIRECTION DU RUISSEAU AU SEIN DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	284
PHOTO 102 : LA RD 767 AU SEIN DE LA PARTIE 2 DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	284
PHOTO 103 : VUE DEPUIS LA RD 4 AU MILIEU DES PARTIES 2 ET 3 DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	285
PHOTO 104 : ENTREE DU HAMEAU DE COAT AR BELLEQUES (SUR LA GAUCHE DE LA PRISE DE VUE).....	285
PHOTO 105 : VUE DEPUIS LA ROUTE QUI BORDE L'ABBAYE AU NORD EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	307
PHOTO 106 : VUE DEPUIS LE PIED DE LA FAÇADE DE L'ABBAYE EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	307
PHOTO 107 : LA FAÇADE DE L'ABBAYE : LES FENETRES OUVERTENT SUR LE PAYSAGE ALENTOUR.....	307
PHOTO 108 : LE CHEMIN DE RANDONNEE LE LONG DE LA HAIE BOCAGERE QUI PERMET DE DECOUVRIR LES DEUX MENHIRS	308
PHOTO 109 : DEPUIS LE POINT HAUT ENTRE LES DEUX MENHIRS, DES VUES LOINTAINES SONT POSSIBLES.....	308
PHOTO 110 : LE MENHIR CHRISTIANISE INTEGRE BORDANT LA HAIE BOCAGERE	308
PHOTO 111 : LE MENHIR CHRISTIANISE, VUE EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET POSSIBLE COVISIBILITE DEPUIS CE POINT DE VUE	308
PHOTO 112 : VUE EN DIRECTION DU CALVAIRE DEPUIS LE PARVIS DE L'EGLISE	309
PHOTO 113 : LE CALVAIRE	309
PHOTO 114 : VUE EN DIRECTION DU NORD ET NORD-OUEST DEPUIS LA ROUTE AU NORD DU DOLMEN, LA LIGNE BOISEE A L'HORIZON PERMET TOUTEFOIS DES PERCEPTIONS LOINTAINES.....	310
PHOTO 115 : VUES DEGAGEES EN DIRECTION DU NORD-OUEST ET DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DEPUIS LA ROUTE AU NORD DU DOLMEN.....	310
PHOTO 116 : L'EGLISE ET LE CIMETIERE VUS DEPUIS LA RD 4	311
PHOTO 117 : VUE EN DIRECTION DU NORD-EST DEPUIS LE CIMETIERE, LES VUES SONT CONTRAINTEES PAR LES BATIMENTS.....	311
PHOTO 118 : LA FONTAINE EN POSITION TOPOGRAPHIQUE BASSE AU SEIN DU BOURG	311
PHOTO 119 : LE MENHIR DE KERGORNEC, LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE SE SITUE SUR LA GAUCHE DE LA PRISE DE VUE.....	312
PHOTO 120 : VUE AUX ABORDS DU MENHIR EN DIRECTION DU VALLON AU SUD	314
PHOTO 121 : VUES LOINTAINES QUI SE DEGAGENT DEPUIS LE CHEMIN AU SUD DU MENHIR	314
PHOTO 122 : LE MENHIR AU SEIN DE LA PRAIRIE, VUE EN DIRECTION DU SUD.....	314
PHOTO 123 : L'EGLISE DE KERPENT ENTOUREE DE SON CIMETIERE.....	315
PHOTO 124 : DEPUIS LE CIMETIERE, LA POSITION TOPOGRAPHIQUE LEGEREMENT DOMINANTE PERMET DES VUES SUR LES ALENTOURS	315
PHOTO 125 : VUE DEPUIS LA CHAPELLE EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	316
PHOTO 126 : LA CHAPELLE SAINT-YVES EN ENTREE DE BOURG	316
PHOTO 127 : LA CHAPELLE SAINT-YVES AVEC LE BOURG DE PLESIDY EN ARRIERE-PLAN ET L'EGLISE EN SURPLOMB PAR RAPPORT AU RESTE DU BOURG ..	316
PHOTO 128 : LA CROIX DU 16 ^{EME} SIECLE ENTOUREE D'UN ECRIN VEGETAL	317
PHOTO 129 : LES ABORDS DE LA CROIX EN ENTREE DE BOURG	317
PHOTO 130 : LA CROIX DE KERLEOURET, VUE EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	318
PHOTO 131 : LA CROIX DE KERLEOURET.....	318
PHOTO 132 : LA PARTIE ACCESSIBLE DES RUINES DU CHATEAU DE CORLAY	319
PHOTO 133 : VUE DEPUIS LES REMPARTS DU CHATEAU EN DIRECTION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	319
PHOTO 134 : ENTREE DU CHATEAU DE CORLAY	319
PHOTO 135 : LES ARBRES DE LA DIGUE FORMENT UN FILTRE VISUEL DE PREMIER PLAN EN DIRECTION DES ZONES DE PROJET.....	319
PHOTO 136 : LE COULAGE D'UNE FONDATION D'EOLIENNE	366
PHOTO 137 : UN EXEMPLE D'AIRE DE GRUTAGE DEPUIS LE PIED D'UNE EOLIENNE.....	367
PHOTO 138 : UN EXEMPLE DE VOIE D'ACCES A UN PARC EOLIEN EN MILIEU AGRICOLE	367
PHOTO 139 : EXEMPLES DE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE.....	368
PHOTO 140 : LA POSE D'UN CABLE SOUTERRAIN DEPUIS LE POSTE DE LIVRAISON JUSQU'AU RESEAU ELECTRIQUE PUBLIC.....	369
PHOTO 141 : EXEMPLES DE VALORISATION LOCALE DE PARCS EOLIENS.....	406
PHOTO 142 : LE TRANSPORT DES ELEMENTS D'UNE EOLIENNE	429
PHOTO 143 : LES TRAVAUX DE RECTIFICATION D'UN VIRAGE.....	514
PHOTO 144 : PANNEAU EXPLICATIF DE L'HISTOIRE DE L'ABBAYE.....	522

PHOTO 145 : EXEMPLE DE SIGNALIQUETIQUE EN PLACE AUX SALINES D'ARC-ET-SENANS. SOURCE : HTTPS://WWW.ARCHIEXP.FR/PROD/EMPREINTE-SIGNALIQUETIQUE/PRODUCT-11175-1928067.HTML	522
---	-----

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : SCHEMA DESCRIPTIF D'UN PARC EOLIEN TERRESTRE (MEEDM 2010)	16
FIGURE 2 : LA DEMARCHE GENERALE DE LA CONDUITE DE L'ETUDE D'IMPACT (SOURCE : MEEDM, 2010)	18
FIGURE 3 : LA CAPACITE EOLIENNE CUMULEE INSTALLEE DANS LE MONDE ENTRE 2001 ET 2019 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2019) ..	21
FIGURE 4 : LA CAPACITE CUMULEE INSTALLEE POUR LES 10 PRINCIPAUX PAYS DANS LE MONDE EN 2019 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2019)	21
FIGURE 5 : MIX ELECTRIQUE FRANÇAIS EN 2019 (SOURCE : CONNAISSANCE DES ÉNERGIES, D'APRES RTE).....	23
FIGURE 6 : PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE PAR REGION AU 31 DECEMBRE 2019 (SOURCE : PANORAMA DE L'ELECTRICITE RENOUVELABLE 2019 - RTE)	24
FIGURE 7 : L'EVOLUTION DE LA PUISSANCE EOLIENNE EN FRANCE ENTRE 2001 ET 2019 EN MW (SOURCE : PANORAMA DE L'ELECTRICITE RENOUVELABLE 2019 - RTE).....	24
FIGURE 8 : COMPOSITION DU PARC DE PRODUCTION ELECTRIQUE BRETON EN 2018 (SOURCE : BILAN ELECTRIQUE BRETAGNE RTE 2019)	24
FIGURE 9 : EVOLUTION DU PARC RENOUVELABLE INSTALLEE EN BRETAGNE EN DEPUIS 2008 (SOURCE : BILAN ELECTRIQUE BRETAGNE RTE 2019)	24
FIGURE 10 : OBJECTIFS DE PRODUCTION ENERGETIQUE EN BRETAGNE (SOURCE : SRADDET BRETAGNE)	31
FIGURE 11 : LA ROSE DES VENTS DE SAINT-BRIEUC (SOURCE WINFINDER)	32
FIGURE 12 : CALENDRIER DU PROJET	34
FIGURE 13 : SITE INTERNET DU PROJET.....	35
FIGURE 14 : LES PRINCIPALES ETAPES DE CONDUITE D'UNE ETUDE D'IMPACT	37
FIGURE 15 : LES AIRES D'ETUDE TYPE D'UN PROJET EOLIEN	39
FIGURE 16 : CALENDRIER DES PHASES AQUATIQUES DE DIFFERENTES ESPECES D'AMPHIBIENS	56
FIGURE 17 : CHEMINEMENT POUR LA DETERMINATION DES ZONES HUMIDES	57
FIGURE 18 : ILLUSTRATION DES CARACTERISTIQUES DES SOLS DE ZONES HUMIDES (GEPPA, 1981)	59
FIGURE 19 : ROSE DES VENTS PENDANT LA CAMPAGNE DE MESURES	66
FIGURE 20 : PRINCIPE DU CALCUL DE LA VITESSE STANDARDISEE Vs.....	67
FIGURE 21 : APERÇU DE LA MODELISATION 3D DU SITE (IMAGE 3D CADNAA)	68
FIGURE 22 : LA ROSE DES VENTS DE SAINT-BRIEUC (SOURCE WINFINDER)	78
FIGURE 23 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DU TRIEUX A SAINT-CLET (BANQUE HYDRO)	87
FIGURE 24 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DU GOUËT A PLOUFRAGAN (BANQUE HYDRO).....	87
FIGURE 25 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DU BLAVET A LANGUIDIC (BANQUE HYDRO).....	89
FIGURE 26 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DE L'OUST A SAINT-GRAVE (BANQUE HYDRO).....	89
FIGURE 27 : ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE MOYENNE PAR POINT D'ECOUTE SUR TOUTE LA SAISON D'ACTIVITE.....	161
FIGURE 28 : NOMBRE DE CONTACT PAR NUIT SUR LES POINTS D'ECOUTES PASSIVES	165
FIGURE 29 : NOMBRE DE CONTACT PAR NUIT SUR LES POINTS D'ECOUTES PASSIVES, ZOOM SUR L'EFFET LISIERE.....	165
FIGURE 30 : FREQUENCE D'ACTIVITE PAR ESPECE EN ECOUTE ACTIVITE	167
FIGURE 31 : NOMBRE DE CONTACT BRUT PAR DATE D'INVENTAIRE	170
FIGURE 32 : NOMBRE DE CONTACT BRUT PAR POINT D'INVENTAIRE	170
FIGURE 33 : NOMBRE DE CONTACT CUMULE PAR ESPECE	171
FIGURE 34 : NIVEAU D'ACTIVITE PAR ESPECE PAR NUIT D'INVENTAIRE EN NOMBRE DE CONTACT ENREGISTRE (NOCTULE DE LEISLER, MURIN DE DAUBENTON, PIPISTRELLES COMMUNE ET DE KUHL SUR L'AXE SECONDAIRE).....	171
FIGURE 35 : NOMBRE DE CONTACT BRUT PAR DATE EN EFFET LISIERE	173
FIGURE 36 : NOMBRE DE CONTACT PONDERE PAR ESPECE EN EFFET LISIERE (BARBASTELLE D'EUROPE, PIPISTRELLES COMMUNE ET DE KUHL SUR L'AXE SECONDAIRE).....	174
FIGURE 37 : NOMBRE DE CONTACT DE CHIROPTERES EN ALTITUDE	175
FIGURE 38 : NOMBRE DE CONTACTS PAR MOIS.....	175
FIGURE 39 : REPARTITION DE L'ACTIVITE EN ALTITUDE SUR LA PERIODE D'ENREGISTREMENT	178
FIGURE 40 : ABONDANCE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE AU REGARD DES VITESSES DE VENT	179
FIGURE 41 : ABONDANCE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE AU REGARD DES TEMPERATURE	181
FIGURE 42 : DETECTION DES CHIROPTERES SELON L'EPHEMERIDE	182

FIGURE 43 : PIPISTRELLE COMMUNE (FOTOZIO.FREE.FR)	183	FIGURE 98 : DIAGRAMME DE COMPARAISON DES VARIANTES	355
FIGURE 44 : PIPISTRELLE DE KUHLE (L. ARTHUR)	183	FIGURE 99 : LES DIMENSIONS MAXIMALES ENVISAGEES	359
FIGURE 45 : PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (L. ARTHUR)	184	FIGURE 100 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DE L'EOLIENNE E1	360
FIGURE 46 : NOCTULE DE LEISLER (S. ROUE)	185	FIGURE 101 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DE L'EOLIENNE E2	361
FIGURE 47 : SEROTINE COMMUNE (L. ARTHUR)	186	FIGURE 102 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DE L'EOLIENNE E3	362
FIGURE 48 : BARBASTELLE D'EUROPE (T. DISCA)	186	FIGURE 103 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DE L'EOLIENNE E4	363
FIGURE 49 : MURIN DE BECHSTEIN (J. L. GATHOYE)	188	FIGURE 104 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DE L'EOLIENNE E5	364
FIGURE 50 : MURIN A MOUSTACHES (M. GILLES)	188	FIGURE 105 : LES DIMENSIONS MAXIMALES DE L'EOLIENNE E6	365
FIGURE 51 : MURIN DE DAUBENTON (J-L GATHOYE)	189	FIGURE 106 : IMPACTS PRESENTS ET FUTURS EN FRANCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : D'APRES LE PNACC-2)	380
FIGURE 52 : OREILLARD ROUX (Y. PEYRARD)	190	FIGURE 107 - LA DEMARCHE GLOBALE DE L'ETUDE D'INCIDENCES NATURA 2000	386
FIGURE 53 : OREILLARD GRIS (J. DEKKER)	191	FIGURE 108 - SCHEMA SIMPLIFIE DE L'EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 (D'APRES LA CIRCULAIRE DU 15 AVRIL 2010)	387
FIGURE 54 : PETIT RHINOLOPHE (V. VIGNON)	191	FIGURE 109 - CONCENTRATION ALTIMETRIQUE DES PASSAGES MIGRATOIRES LORS DES FRANCHISSEMENTS DE RELIEFS (SOURCE : D'APRES GREET ING.) (MEEDDM, 2010)	392
FIGURE 55 : GRAND RHINOLOPHE (AEPE-GINGKO 2017)	193	FIGURE 110 : PERSPECTIVE DE L'EOLIENNE E1 PAR RAPPORT A LA HAIE LA PLUS PROCHE	395
FIGURE 56 : MURIN D'ALCARTHOE (C. SCHÖNBÄCHLER)	193	FIGURE 111 : PERSPECTIVE DE L'EOLIENNE E2 PAR RAPPORT A LA HAIE LA PLUS PROCHE	395
FIGURE 57 : GRAND MURIN (J. L. GATHOYE)	194	FIGURE 112 : PERSPECTIVE DE L'EOLIENNE E3 PAR RAPPORT A LA HAIE LA PLUS PROCHE	395
FIGURE 58 : EXEMPLE D'ARBRES FAVORABLES AUX CHIROPTERES (PENICAUD ET AL, 2000)	195	FIGURE 113 : PERSPECTIVE DE L'EOLIENNE E4 PAR RAPPORT A LA HAIE LA PLUS PROCHE	395
FIGURE 59 : TETARD ET ADULTE DE GRENOUILLE VERTE	205	FIGURE 114 : PERSPECTIVE DE L'EOLIENNE E5 PAR RAPPORT A LA HAIE LA PLUS PROCHE	395
FIGURE 60 : GRENOUILLE ROUSSE (AEPE-GINGKO, 2017)	207	FIGURE 115 : PERSPECTIVE DE L'EOLIENNE E6 PAR RAPPORT A LA HAIE LA PLUS PROCHE	395
FIGURE 61 : VIPERE PELIADIE (AEPE-GINGKO, 2017)	211	FIGURE 116 : ECHELLE DE BRUIT (SOURCE : FRANCE ENERGIE EOLIENNE)	420
FIGURE 62 : LEZARD VIVIPARE ; SOURCE : MAREK SZCZEPANEK	211	FIGURE 117 : SPECTRES MEDIANS A L'EXTERIEUR (NOIR) ET A L'INTERIEUR (ROUGE) DU LOGEMENT	425
FIGURE 63 : LOGO DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU KREIZ BREIZH	214	FIGURE 118 : EMPLOI ET MARCHE DES ENERGIES RENOUVELABLE EN 2018 (LE BAROMETRE 2019 DES ENERGIES RENOUVELABLES ELECTRIQUES EN FRANCE, OBSERV'ER)	430
FIGURE 64 : LA REPARTITION DES ACTIVITES ECONOMIQUES SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE	222	FIGURE 119 : ILLUSTRATION DE L'EVOLUTION DE LA PERCEPTION VISUELLE D'UNE EOLIENNE EN FONCTION DE L'ELOIGNEMENT DE L'OBSERVATEUR PAR RAPPORT A CELLE-CI	436
FIGURE 65 : BLOC-DIAGRAMME DE L'UNITE PAYSAGERE DE L'ARREE	235	FIGURE 120 : LA NOTION DE « TAILLE APPARENTE » POUR EVALUER L'IMPACT VISUEL DU PARC EOLIEN ¹⁴	436
FIGURE 66 : BLOC-DIAGRAMME DE L'UNITE PAYSAGERE DU MASSIF DU MENE	236	FIGURE 121 : LES DIFFERENTES CLASSES DE VISIBILITE EN FONCTION DE LA PORTION D'EOLIENNE VISIBLE	437
FIGURE 67 : BLOC DIAGRAMME A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE (EXAGERATION VERTICALE X5)	242	FIGURE 122 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON A PROXIMITE DE L'EOLIENNE E2 (VUE PROCHE AU SUD DU POSTE)	461
FIGURE 68 : COUPE TOPOGRAPHIQUE AA' DU SUD-OUEST AU NORD-EST, A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE. EXAGERATION VERTICALE : X 7	244	FIGURE 123 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON A PROXIMITE DE L'EOLIENNE E2 (VUE LOINTAINE AU NORD-EST DU POSTE)	461
FIGURE 69 : COUPE TOPOGRAPHIQUE BB' DU SUD-OUEST AU NORD-EST, A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE. EXAGERATION VERTICALE : X 7	244	FIGURE 124 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON A PROXIMITE DE L'EOLIENNE E3 (VUE PROCHE A L'EST DU POSTE)	461
FIGURE 70 : COUPE TOPOGRAPHIQUE CC' DU NORD-OUEST AU SUD-EST, A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE. EXAGERATION VERTICALE : X 7	244	FIGURE 125 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON A PROXIMITE DE L'EOLIENNE E3 (VUE LOINTAINE AU SUD-EST DU POSTE, DEPUIS LA ROUTE)	461
FIGURE 71 : COUPE TOPOGRAPHIQUE DD' DU SUD-OUEST AU NORD-EST, A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE. EXAGERATION VERTICALE : X 8	246	FIGURE 126 : PHOTOMONTAGE N°7 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE NON-GOMMEE)	480
.....	246	FIGURE 127 : PHOTOMONTAGE N°9 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE NON-GOMMEE)	480
FIGURE 72 : COUPE TOPOGRAPHIQUE EE' DU NORD AU SUD, A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE. EXAGERATION VERTICALE : X 8	246	FIGURE 128 : COUPE ENTRE LE BOURG DE SAINT-CONNAN ET LE PERIMETRE DE 10 KM AUTOUR DU BOURG	481
FIGURE 73 : BLOC DIAGRAMME A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (EXAGERATION VERTICALE X 5)	247	FIGURE 129 : PHOTOMONTAGE N°15 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE NON-GOMMEE)	483
FIGURE 74 : SCHEMA DE PRINCIPE CONCERNANT LA SITUATION TOPOGRAPHIQUE DES BOURGS	252	FIGURE 130 : PHOTOMONTAGE N°17 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE NON-GOMMEE)	483
FIGURE 75 : TYPOLOGIE DES FORMES URBAINES DES BOURGS – SOURCE AEPE-GINGKO	252	FIGURE 131 : COUPE ENTRE LE BOURG DE SENVEN-LEHART ET LE PERIMETRE DE 10 KM AUTOUR DU BOURG	483
FIGURE 76 : NUMEROTATION DES DIFFERENTES PARTIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	283	FIGURE 132 : PHOTOMONTAGE N°18 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE NON-GOMMEE)	485
FIGURE 77 : CARTES POSTALES ANCIENNES DE L'ETANG DE SAINT-CONNAN	287	FIGURE 133 : PHOTOMONTAGE N°21 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE NON-GOMMEE)	486
FIGURE 78 : LA VARIANTE 1 [RETENUE] VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	345	FIGURE 134 : COUPE ENTRE LE BOURG DE SAINT-GILLES-PLIGEAUX ET LE PERIMETRE DE 10 KM AUTOUR DU BOURG	486
FIGURE 79 : LA VARIANTE 2 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	345	FIGURE 135 : PHOTOMONTAGE N°30 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE NON-GOMMEE)	490
FIGURE 80 : LA VARIANTE 3 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	345	FIGURE 136 : PHOTOMONTAGE N°28 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE NON-GOMMEE)	492
FIGURE 81 : LA VARIANTE 1 [RETENUE] VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	346	FIGURE 137 : LA LOGIQUE DE LA DOCTRINE ERC (AEPE GINGKO)	498
FIGURE 82 : LA VARIANTE 2 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	346	FIGURE 138 : SCHEMA DE LA SURFACE-ECHANTILLON A PROSPECTER (LARGEUR DE TRANSECTS DE 5 A 10 M)	506
FIGURE 83 : LA VARIANTE 3 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	346	FIGURE 139 : SCHEMA DE LA SURFACE-ECHANTILLON A PROSPECTER (LARGEUR DE TRANSECTS DE 5 A 10 M)	510
FIGURE 84 : LA VARIANTE 1 [RETENUE] VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	347	FIGURE 140 : SELECTION DE PHOTOMONTAGES PRIS DEPUIS LE NORD ET LE SUD TEMONANT DE LA LISIBILITE DU MOTIF EOLIEN PERCU COMME UNE LIGNE, MALGRE DES IRREGULARITES	520
FIGURE 85 : LA VARIANTE 2 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	347	FIGURE 141 : EXEMPLE D'AMENAGEMENT DU « SENTIER NATURE » AU NIVEAU DE L'ETANG DE SAINT-CONNAN	521
FIGURE 86 : LA VARIANTE 3 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	347	FIGURE 142 : EXEMPLE DE VALORISATION DE L'ABBAYE PAR LA MISE EN PLACE D'UNE NOUVELLE SIGNALIETIQUE	523
FIGURE 87 : LA VARIANTE 1 [RETENUE] VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	348	FIGURE 143 : SELECTION DE PHOTOMONTAGES PRIS DEPUIS LE NORD ET LE SUD TEMONANT DE LA LISIBILITE DU MOTIF EOLIEN PERCU COMME UNE LIGNE, MALGRE DES IRREGULARITES	526
FIGURE 88 : LA VARIANTE 2 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	348	FIGURE 144 : EXEMPLE DE MODULE POUVANT ETRE MIS EN PLACE ET SERVANT DE SUPPORT AUX PROPOSITIONS FAITES AUX RIVERAINS	527
FIGURE 89 : LA VARIANTE 3 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	348		
FIGURE 90 : LA VARIANTE 1 [RETENUE] VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	349		
FIGURE 91 : LA VARIANTE 2 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	349		
FIGURE 92 : LA VARIANTE 3 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	349		
FIGURE 93 : LA VARIANTE 1 [RETENUE] VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	350		
FIGURE 94 : LA VARIANTE 2 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	350		
FIGURE 95 : LA VARIANTE 3 VUE DEPUIS LE POINT DE PHOTOMONTAGE N°01 (VUE SCHEMATIQUE FILAIRE)	350		
FIGURE 96 : SYNTHESE DES RECOMMANDATIONS PAYSAGERES D'IMPLANTATION AU SEIN DE LA VARIANTE RETENUE (1) D'APRES LE PHOTOMONTAGE N°22	352		
.....	352		
FIGURE 97 : PERCEPTIONS DE L'IMPLANTATION SELON LE TYPE DE VUE	353		

PARTIE 1 - LE CADRAGE PREALABLE

I. LE PETITIONNAIRE

LE PORTEUR DU PROJET

P&T Technologie SAS

Val d'Orson
 Rue du Pré Long
 35770 Vern-sur-Seiche
 Tél : 02 99 36 77 40



II. LES AUTEURS DES ETUDES

La rédaction finale de l'étude d'impact a été réalisée par AEPE-Gingko. Les rédacteurs des différentes études spécifiques sont présentés ci-après.

Étude d'impact	AEPE Gingko Alexandre BERGERE - Chargé d'études en environnement Audrey MARTINEAU - Chargée d'études en environnement 66 rue du Roi René 49250 La Ménitrie Tél : 02 41 68 06 95	 AEPE Gingko
Étude naturaliste	AEPE Gingko Magali THOMAS - Chargée d'études faune-flore	 AEPE Gingko
Étude paysagère	AEPE Gingko Aude SCHNEIDER - Chargée d'études paysage	 AEPE Gingko
Étude acoustique	EREA Ingénierie Jérémy METAIS Ingénieur acousticien 10, place de la République 37190 AZAY-LE-RIDEAU Tél : 02 47 26 88 16	 ereaa INGENIERIE
Photomontages	AEPE Gingko Thomas AUDOUIT - Infographiste	 AEPE Gingko

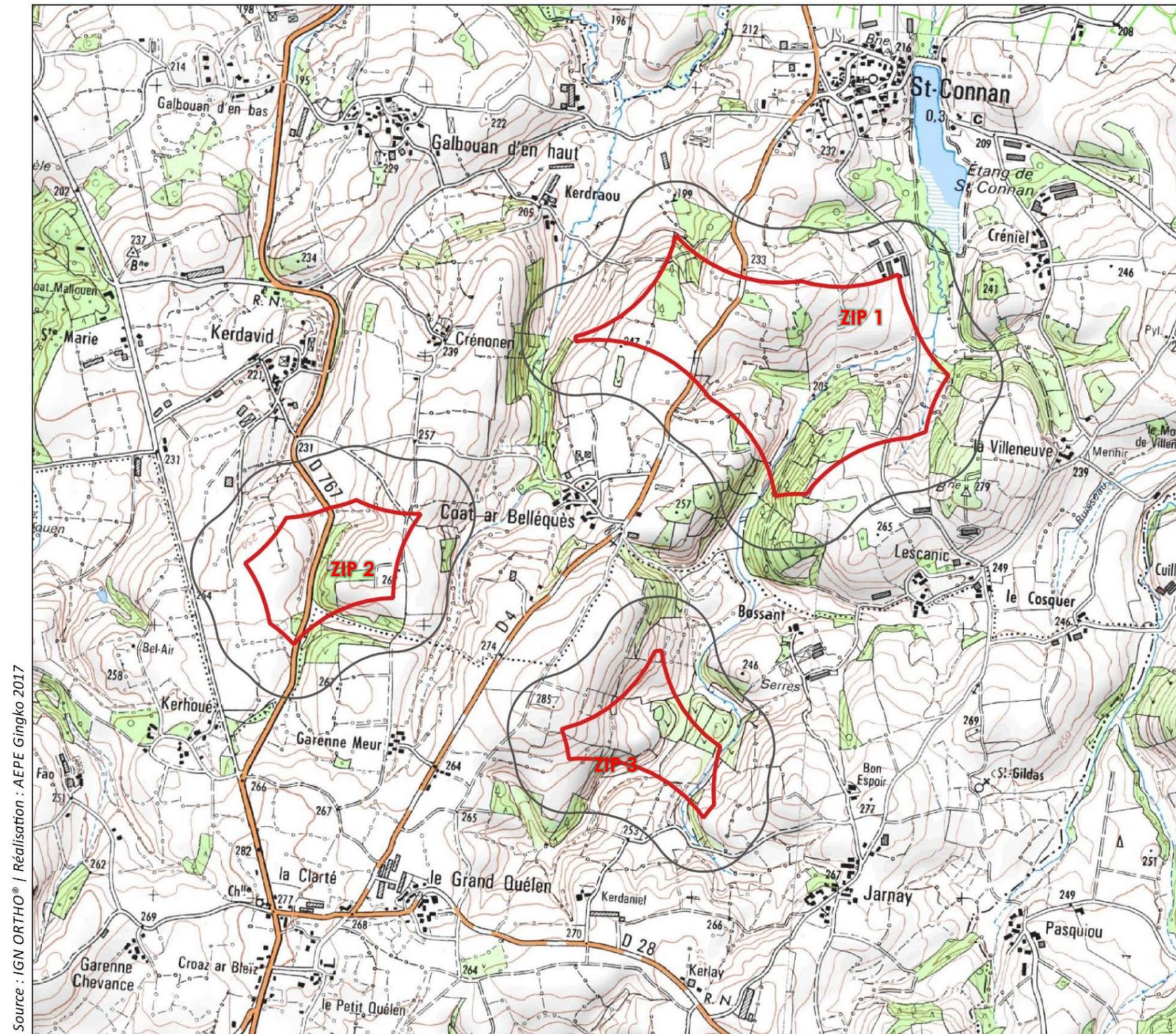
III. LA SITUATION GENERALE

Dans un contexte national et européen favorable aux sources d'énergies renouvelables, la société P&T Technologie a pour projet l'implantation d'un parc éolien visant à produire de l'électricité à partir de l'énergie du vent. L'électricité produite est destinée à être réinjectée sur le réseau public de distribution.

Le projet de parc éolien de Coat Ar Bellegues se localise dans la région Bretagne, à l'ouest du département des Côtes d'Armor (22). Il se situe à environ 20 kilomètres au sud de Guingamp et 30 km au sud-ouest de Saint Briec. La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit sur les communes de Saint-Connan et Saint-Gilles-Pligeaux.



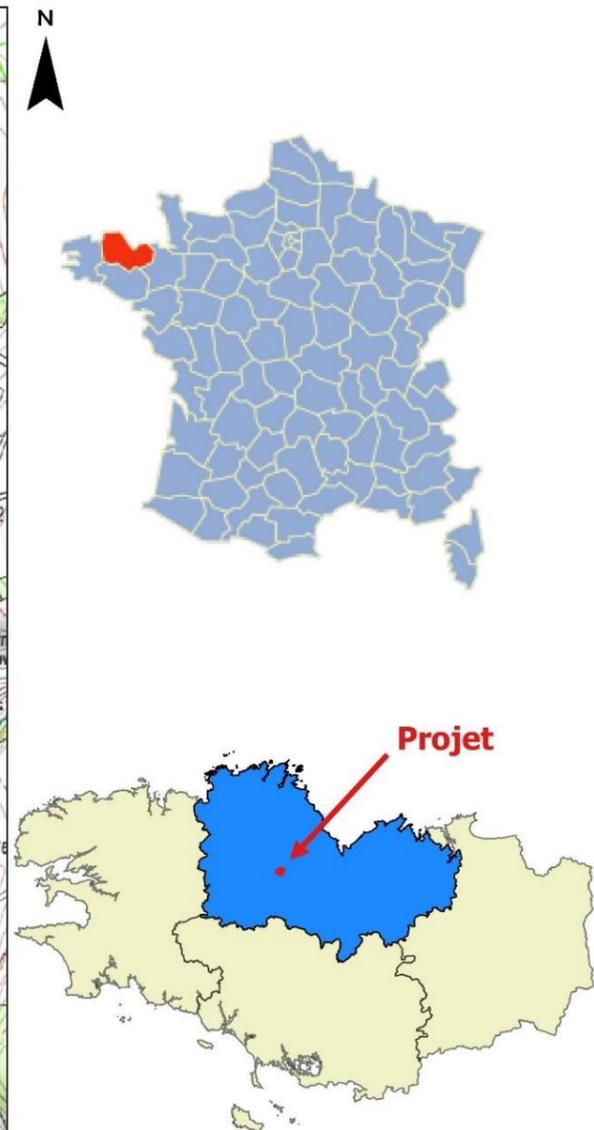
Photo 1 : Vue vers la zone d'implantation potentielle depuis le hameau Créniel



Source : IGN ORTHO® | Réalisation : AEPE Gingko 2017



Localisation générale du projet



- Zone d'implantation potentielle des éoliennes
- Aire d'étude immédiate

Carte 1 : La localisation du site d'étude

IV. LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC EOLIEN

Un parc éolien est une installation de production d'électricité par l'exploitation de la force du vent. Il est composé de plusieurs éoliennes (ou aérogénérateurs) et de leurs annexes :

- Chaque éolienne est fixée sur une fondation ancrée dans le sol,
- Chaque éolienne est accompagnée d'une aire stabilisée appelée « aire de grutage » nécessaire pour accueillir la grue de montage des éoliennes,
- Un réseau de chemins d'accès raccordés au réseau routier existant,
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, réunissant l'électricité produite par les éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité,
- Un réseau de câbles électriques enterrés appelé « câblage inter-éolien » permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique,

L'ensemble de l'installation est raccordé au réseau public d'électricité par un réseau de câbles enterrés, appartenant au réseau public de distribution ou de transport, et permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source local (appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité).

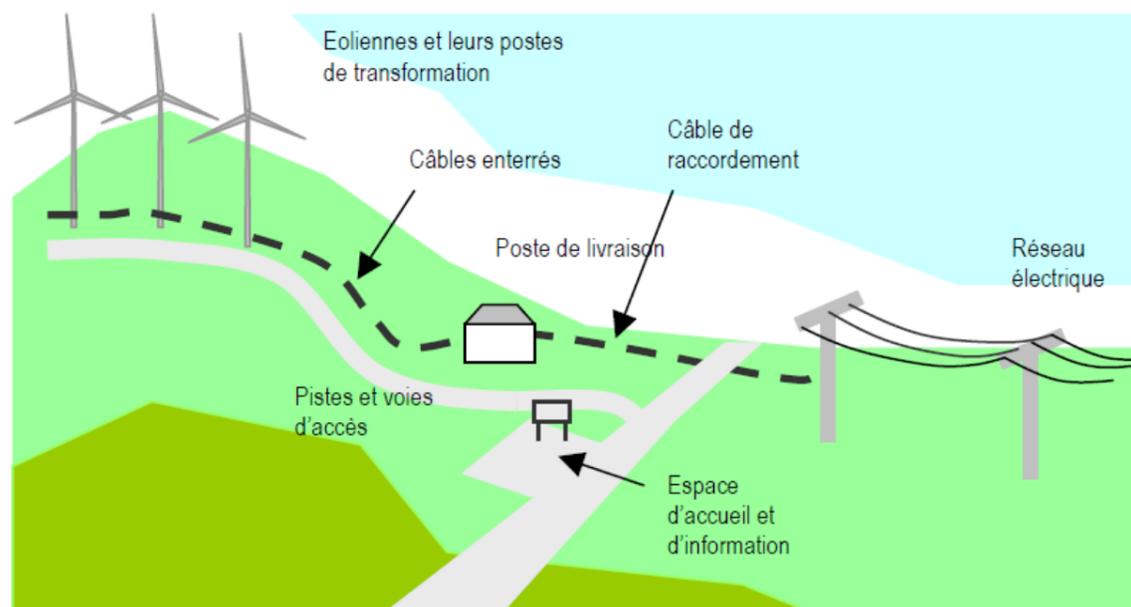


Figure 1 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre (MEEDM 2010)

V. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le présent dossier constitue l'étude d'impact du projet éolien. Il est nécessaire à la procédure de demande d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) qui s'inscrit dans le cadre plus large de la demande d'Autorisation Environnementale (AE).

V.1. LE REGIME DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (loi de Grenelle II) soumet les éoliennes à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent relèvent ainsi de la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE, créée par le décret n°2011-984 du 23 août 2011.

Sont ainsi soumises à autorisation les éoliennes dont la hauteur de mât¹ est supérieure ou égale à 50 m ainsi que les parcs éoliens dont la puissance totale installée est supérieure ou égale à 20 MW et dont la hauteur de mât d'au moins une éolienne est supérieure ou égale à 12 m.

Le projet de « Coat Ar Bellegues » est constitué d'éoliennes d'une hauteur de mât supérieure à 50 m, il est donc soumis au régime d'autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement.

V.2. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (AE)

Les projets éoliens terrestres relevant du régime d'autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement sont soumis à Autorisation Environnementale (AE). Pour des éoliennes, cette autorisation environnementale est notamment susceptible de tenir lieu et de se substituer aux autorisations suivantes (cf. article L. 181-2 du code de l'environnement) :

- Autorisation spéciale au titre des sites classés ou en instance de classement, relevant des dispositions des articles L. 341-7 et L. 341-10 du code de l'environnement,
- Dérogation aux interdictions édictées pour la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats en application du 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement,
- Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 en application du VI de l'article L. 414-4 du code de l'environnement,
- Autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie,

¹ Par "hauteur de mât", on entend la hauteur de mât nacelle comprise (cf. circulaire du 17 octobre 2011 relative à l'instruction des permis de construire et des demandes d'autorisation d'exploiter d'éoliennes terrestres).

- Autorisation de défrichement en application des articles L. 214-13, L. 341-3, L. 372-4, L.374-1 et L.375-4 du code forestier,
- Autorisation prévue par les articles L. 5111-6, L. 5112-2 et L. 5114-2 du code de la défense, autorisations requises dans les zones de servitudes instituées en application de l'article L.5113-1 de ce code et de l'article L.54 du code des postes et communications électroniques,
- Autorisation prévue par l'article L. 6352-1 du code des transports,
- Autorisation prévue par les articles L.621-32 et L.632-1 du code du patrimoine.

Nota : L'article R. 425-29-2 du code de l'urbanisme prévoit que lorsqu'un projet éolien est soumis à autorisation environnementale, cette autorisation dispense du permis de construire.

Pour les projets de parcs éoliens soumis à la procédure d'autorisation ICPE, le dossier de demande d'autorisation environnementale doit comprendre une étude d'impacts (cf. L. 181-8 du code de l'environnement et le 1.d. du tableau annexe à l'article R. 122-2).

La présente étude d'impact s'inscrit dans le cadre du dossier de demande d'Autorisation Environnementale (AE) pour le projet éolien de « Coat Ar Bellegues ».

V.3. L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude est réalisée par ou sous la responsabilité du maître d'ouvrage du projet. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet éolien et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet. L'environnement doit y être appréhendé dans sa globalité : population et santé humaine, biodiversité (faune, flore, habitats naturels...), les terres, le sol, l'eau, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ainsi que les interactions entre ces éléments (cf. L. 122-1 du code de l'environnement). Les objectifs de cette étude sont triples :

- Protéger l'environnement humain et naturel par le respect des textes réglementaires,
- Aider à la conception d'un projet par la prise en compte des enjeux et des sensibilités des lieux,
- Informer le public des raisons du projet, des démarches entreprises et des effets attendus.

L'étude d'impact sert également à éclairer le décideur sur la décision à prendre au vu des enjeux environnementaux et relatifs à la santé humaine du territoire concerné.

V.3.1. LES OBJECTIFS ET LES ETAPES DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact est régie par trois principes :

- Le principe de proportionnalité (défini par le I de l'article R. 122-5 du code de l'environnement) : l'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour ce projet et ce territoire. Dans le cas des projets

éoliens terrestres, l'étude d'impact doit ainsi consacrer une place plus importante aux impacts majeurs des éoliennes (acoustiques, visuels ou sur la faune volante), tandis que les impacts secondaires (par exemple les ombres portées ou sur les mammifères non volants) seront moins approfondis.

- **Le principe d'itération** : il consiste à vérifier la pertinence des choix antérieurs, l'apparition d'un nouveau problème ou l'approfondissement d'un aspect du projet peut remettre en question un choix et nécessiter une nouvelle boucle d'évaluation.
- **Les principes d'objectivité et de transparence** : l'étude d'impact est une analyse technique et scientifique, d'ordre prospectif, visant à appréhender les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement.

L'étude d'impact s'inscrit dans le cadre plus large du développement d'un parc éolien terrestre. Elle constitue un des éléments essentiels de cette démarche.

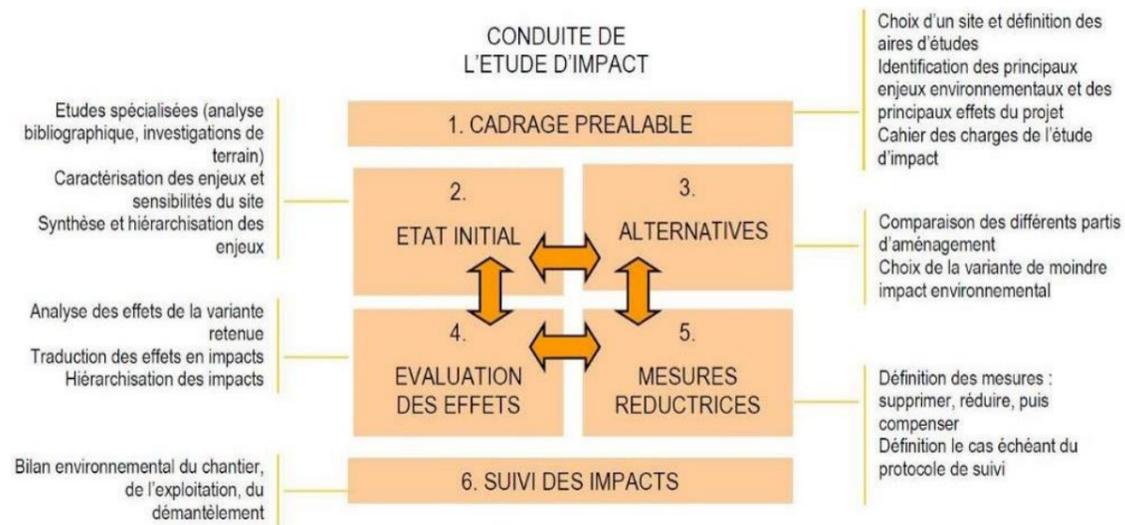


Figure 2 : la démarche générale de la conduite de l'étude d'impact (Source : MEEDDM, 2010)

V.3.2. LE CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

Le I de l'article R. 122-5 du code de l'environnement précise que « le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ». En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;

2° Une description du projet, y compris en particulier :

- une description de la localisation du projet ;

- une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

Pour les installations relevant du titre Ier du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, cette description peut être complétée, dans le dossier de demande d'autorisation, en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article R. 593-16.

3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

8° Les mesures prévues par 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 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 mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;

12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.

III. – Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

IV. – Pour les installations, ouvrages, travaux et aménagements relevant du titre Ier du livre II et faisant l'objet d'une évaluation environnementale, l'étude d'impact contient les éléments mentionnés au II de l'article R. 181-14.

V. – Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.

VI. – Pour les installations classées pour la protection de l'environnement relevant du titre Ier du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, le contenu de l'étude d'impact est précisé et complété, en tant que de besoin, conformément aux dispositions du II de l'article D. 181-15-2 et de l'article R. 593 17.

VII. – Afin de veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact :

- a) Le maître d'ouvrage s'assure que celle-ci est préparée par des experts compétents ;
- b) L'autorité compétente veille à disposer d'une expertise suffisante pour examiner l'étude d'impact ou recourt si besoin à une telle expertise ;
- c) Si nécessaire, l'autorité compétente demande au maître d'ouvrage des informations supplémentaires à celles fournies dans l'étude d'impact, mentionnées au II et directement utiles à l'élaboration et à la motivation de sa décision sur les incidences notables du projet sur l'environnement prévue au I de l'article L. 122-1-1.

La présente étude d'impact comporte l'ensemble des éléments réglementaires précités.

V.4. L'ENQUETE PUBLIQUE

Les projets de parcs éoliens sont soumis à une enquête publique lors de la phase d'instruction du dossier de demande d'autorisation environnementale.

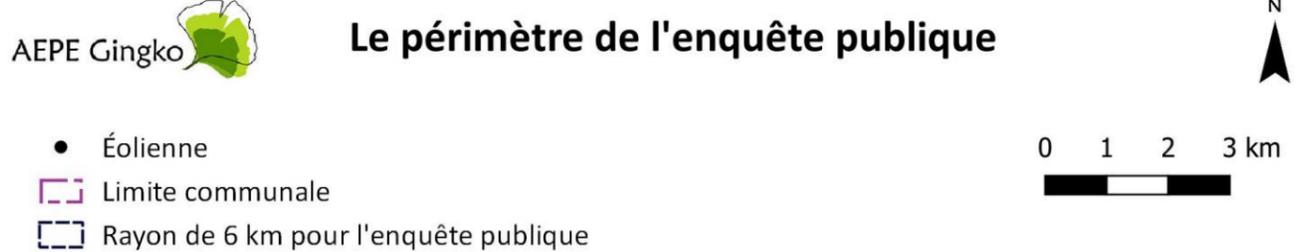
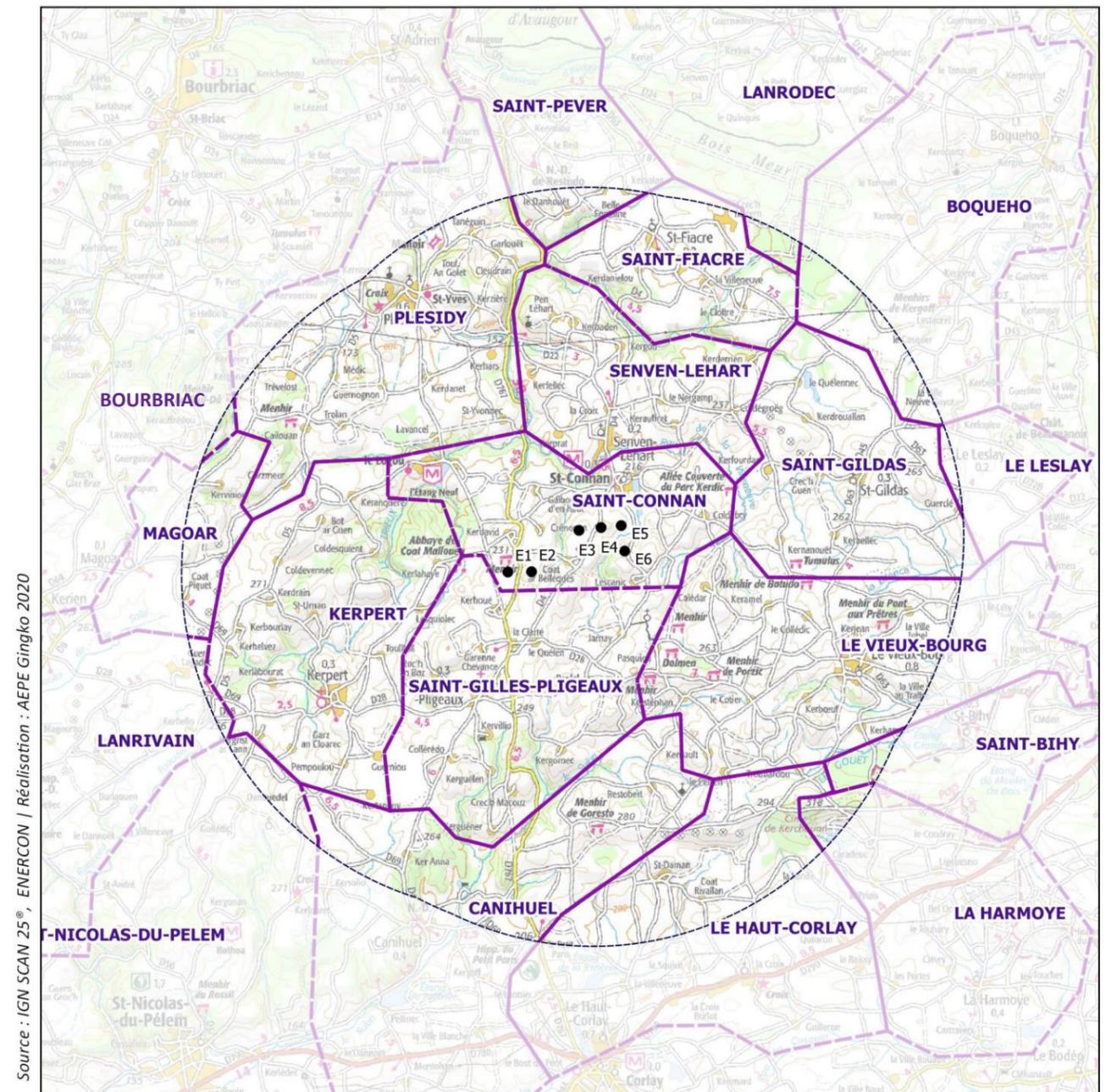
L'article R. 181-36 du code de l'environnement précise que les communes dans lesquelles il est procédé à l'affichage de l'avis au public prévu au I de l'article R. 123-11, sont celles concernées par les risques et inconvénients dont l'établissement peut être la source et, au moins, celles dont une partie du territoire est située à une distance, prise à partir du périmètre de l'installation, inférieure au rayon d'affichage fixé dans la nomenclature des installations classées pour la rubrique dont l'installation relève.

Dans le cas présent, le rayon d'affichage fixé pour la rubrique 2980-1 a été fixé à 6 km.

Vingt communes sont concernées par ce rayon d'affichage.

Tableau 1 : les communes concernées par le rayon d'affichage de l'enquête publique

Nom commune	Département	Région
Boqueho	Côtes d'Armor	Bretagne
Bourbriac		
Canihuel		
Kerpert		
La Harmoye		
Lanrivain		
Lanrodec		
Le Haut-Corlay		
Le Leslay		
Le Vieux-Bourg		
Magoar		
Plésidy		
Saint Bihy		
Saint-Connan		
Saint-Fiacre		
Saint-Gildas		
Saint-Gilles-Pligeaux		
Saint-Nicolas-du-Pélem		
Saint-Péver		
Senven-Léhart		



Carte 2 : le périmètre d'affichage de l'enquête publique

VI. LE CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN

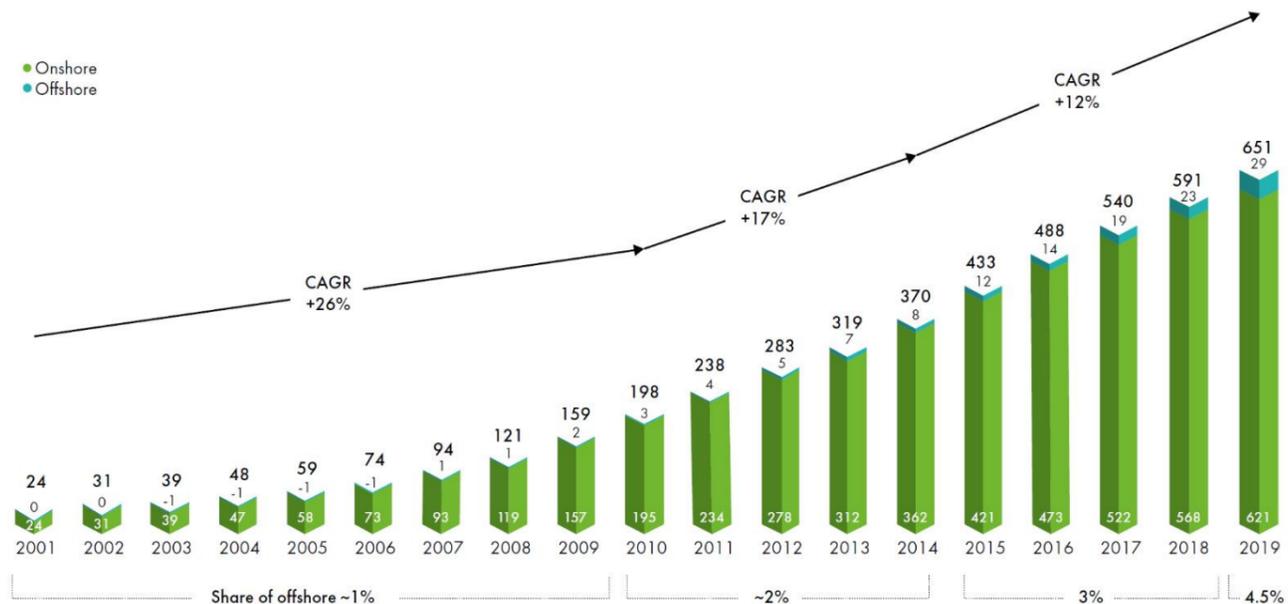
VI.1. LE CONTEXTE INTERNATIONAL

Le monde est aujourd'hui confronté à divers défis liés aux politiques de l'énergie :

- Augmentation des émissions de gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique,
- Pénurie annoncée des énergies fossiles,
- Dépendance énergétique vis-à-vis des pays producteurs,
- Catastrophes nucléaires et problématiques de stockage des déchets nucléaires ultimes.

Face à ces questions, les instances supra-gouvernementales ont mis en avant l'intérêt des énergies renouvelables lors de multiples traités depuis l'adoption du protocole de Kyoto en 1997. Issues de ressources locales, inépuisables et non carbonées, les énergies renouvelables permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre, la dépendance énergétique de certains pays et les risques de catastrophes majeures liés à la production d'énergie.

L'énergie éolienne constitue l'une des énergies mise en avant par la communauté internationale avec l'énergie hydraulique, solaire ou encore la biomasse. Depuis le début des années 2000, le développement de l'énergie éolienne dans le monde est continu et traduit l'intérêt de pays de plus en plus nombreux pour les installations permettant la production d'électricité à partir du vent. En 2019, près de 60,4 GW de capacités éoliennes ont été installées dans le monde (dont 6,1 GW offshore), soit 19% de plus qu'en 2018 (50,7 GW). Au total, la puissance installée du parc éolien mondial atteignait 651 GW à fin 2019.

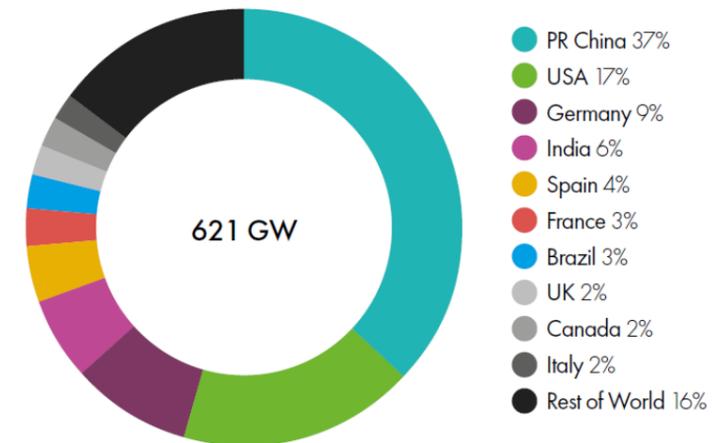


Detailed data sheet available in GWEC's Members Area
Source: GWEC Market Intelligence, March 2020

* CAGR : compound annual growth rate = taux de croissance annuel composé

Figure 3 : La capacité éolienne cumulée installée dans le monde entre 2001 et 2019 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2019)

Total installations onshore (%)



Detailed data sheet available in GWEC's member only area. For definition of region, see Methodology and Definitions in the Appendix
Source: GWEC Market Intelligence, March 2020

Figure 4 : La capacité cumulée installée pour les 10 principaux pays dans le monde en 2019 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2019)

Fin 2019, la grande majorité du parc éolien mondial se trouvait en Chine avec près de 37 % de la puissance installée recensée par le GWEC. Les États Unis s'inscrivaient comme le second pays à l'échelle mondiale avec 17 % de la puissance installée. Ces deux pays regroupaient donc à eux seuls la moitié des installations éoliennes dans le monde. L'Allemagne disposait d'une puissance électrique éolienne équivalente à 9 % de la puissance mondiale contre 3 % pour la France qui arrive en sixième position de ce classement.

VI.2. LE CONTEXTE EUROPEEN

VI.2.1. LA POLITIQUE EUROPEENNE EN FAVEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES

Adopté lors du Conseil européen du 12 décembre 2008, le paquet énergie-climat doit permettre à l'Union Européenne d'atteindre, d'ici 2020, le triple objectif des « 3 x 20 » :

- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leurs niveaux de 1990,
- Porter la part des énergies renouvelables à 20 % de la consommation,
- Réaliser 20 % d'économies d'énergie.

Ce plan a été révisé en 2014 afin d'actualiser les objectifs à l'horizon 2030 :

- Réduire de 40 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990,
- Atteindre 27 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique,
- Réaliser 27 % d'économies d'énergie.

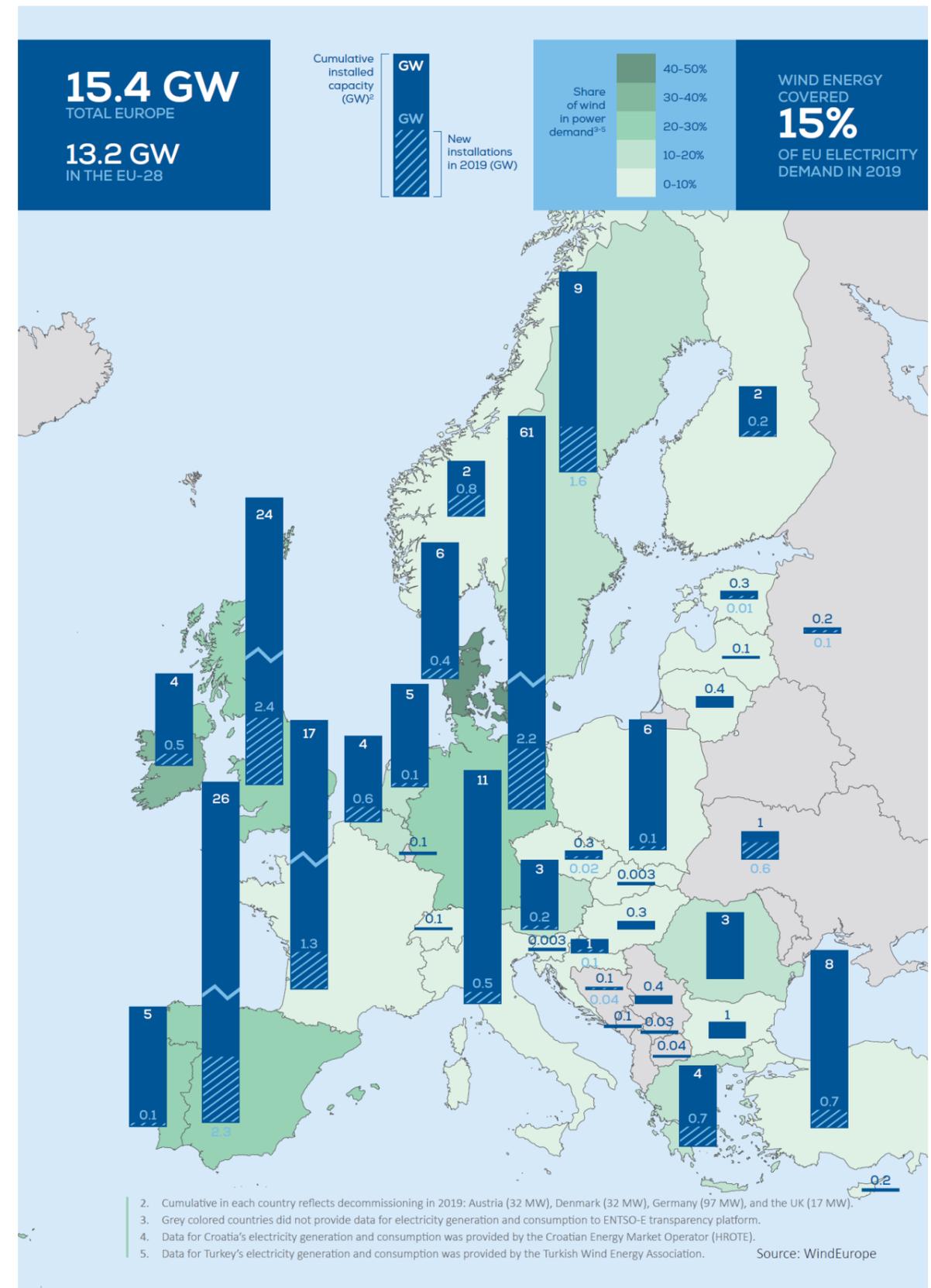
Le seul objectif contraignant est celui de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les économies d'énergie et la part des énergies renouvelables ne constituent pas d'objectifs contraignants, mais permettent de poser les bases d'une politique européenne volontariste de l'énergie.

- Le Parlement européen œuvre à une intégration accrue du marché de l'énergie et à l'adoption d'objectifs juridiquement contraignants et ambitieux en matière d'énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et de réduction des gaz à effet de serre. À ce titre, il soutient l'adoption d'engagements plus importants en ce qui concerne les objectifs propres à l'Union européenne, soulignant le fait que la nouvelle politique de l'énergie doit soutenir l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'Union de 55 % d'ici 2030 et de parvenir à un niveau zéro d'émission nette, c'est-à-dire à la neutralité climatique, à l'horizon 2050.

VI.2.2. LA PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE EN EUROPE

En 2019, près de 15,4 GW de nouvelles capacités éoliennes ont été installées dans l'Union européenne, dont 2,4 GW uniquement au Royaume-Uni. Les autres principaux pays ayant augmenté la capacité de leurs parcs éoliens sont l'Espagne (2,3 GW) l'Allemagne (2,2 GW), la Suède (1,6 GW) et la France (1,3 GW). Il s'agit de 27 % de plus que 2018 mais 10 % de moins que 2017.

Au total, la puissance du parc éolien installé en Europe à fin 2018 atteignait 205 GW, dont 22 GW offshore. Le parc éolien aurait ainsi produit 417 TWh en 2019, soit 15 % de la consommation d'électricité de l'Union Européenne (contre 14% en 2018).



Carte 3 : Puissance éolienne installée dans l'union européenne à la fin 2019 (Source : WindEurope)

VI.3. LE CONTEXTE NATIONAL

VI.3.1. LES POLITIQUES NATIONALES EN FAVEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES

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 %.

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), votée en 2015, vise plusieurs objectifs liés au développement des énergies renouvelables :

- Réduire de 40 % des émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990,
- Diminuer de 30 % la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012,
- Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité,
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025.

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) est un document institué par l'article 176 de la loi de transition énergétique. Il a pour objectif de décliner de façon opérationnelle les orientations de la politique énergétique fixées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

La dernière programmation pluriannuelle de l'énergie a été arrêtée par décret le 21 avril 2020. Ce document de programmation fixe notamment des objectifs quantitatifs : la capacité éolienne terrestre devra ainsi atteindre 24,1 GW fin 2023 et entre 33,2 GW et 34,7 GW en 2028.

Plusieurs mesures spécifiques à la promotion de l'éolien terrestre seront prises :

- Prioriser l'utilisation d'appels d'offres pour soutenir la filière en réduisant le périmètre du guichet ouvert aux parcs de petite taille et développés dans des zones contraintes et aux parcs citoyens ;
- Maintenir un cadre réglementaire stable en ce qui concerne l'autorisation des parcs, le simplifier si possible et permettre des temps de développement raisonnables pour les porteurs de projets, tout en assurant une bonne prise en compte des enjeux environnementaux et une maîtrise des impacts sur l'environnement et les populations riveraines ;
- Rendre obligatoire d'ici 2023 le recyclage des matériaux constitutifs des éoliennes lors de leur démantèlement ;
- Lancer des expérimentations de solutions innovantes pour réduire les nuisances lumineuses tout en préservant la sécurité des aéronefs et permettre d'envisager de nouveaux dispositifs pouvant prétendre à une homologation début 2021 ;
- Élaborer un protocole pour mesurer avec exactitude et de manière non discutable les niveaux de bruits générés par les éoliennes ;

- Généraliser le principe d'une excavation totale des fondations éoliennes lors du démantèlement et augmenter le montant des garanties financières pour tenir compte des nouvelles technologies ;
- Mettre en place un dispositif pour que le développement de l'éolien soit plus équilibré au niveau national et éviter des risques de saturation ;
- Favoriser la réutilisation des sites éoliens en fin de vie pour y réimplanter des éoliennes plus performantes.

Le développement de l'éolien se fera en effet en partie par des rénovations de parcs existants arrivant en fin de vie, ce qui permet d'augmenter l'énergie produite tout en conservant un nombre de mâts identique ou inférieur. Le passage de 15 GW en 2018 à 33,2 GW en 2028 conduira à faire passer le parc éolien de 8 000 mâts fin 2018 à environ 14 500 en 2028, soit une augmentation de 6 500 mâts.

VI.3.2. LA PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE EN FRANCE

Selon le bilan électrique annuel de RTE, les énergies renouvelables représentent 21,5 % de la production électrique française en 2019, dont 11,2 % liés uniquement à la production hydroélectrique.

En 2019, la hausse des productions d'origines éolienne (+21,2%) et solaire (+7,8%), associée au recul de la production thermique à partir de combustible charbon (-71,9%) au profit du gaz (+23,8%), a entraîné une nouvelle baisse des émissions de CO₂ (-6%). Celles-ci se situent désormais à un niveau proche de celui de 2015, niveau le plus bas depuis 5 ans.

Au regard des objectifs portés par la directive 2009/28/CE et la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte, la part des énergies renouvelables doit passer à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ; à cette date pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité.

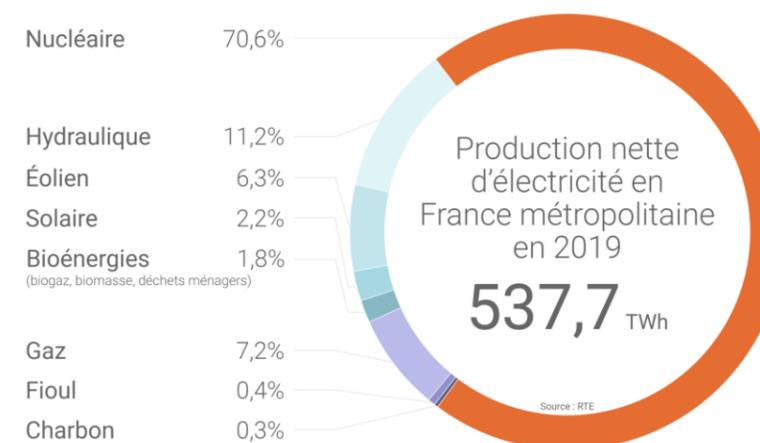


Figure 5 : Mix électrique français en 2019 (Source : Connaissance des Énergies, d'après RTE)

Avec une puissance de plus de 16 494 MW raccordée au réseau électrique à la fin 2019, le parc éolien français est le 4^{ème} parc éolien en Europe en termes de puissance, derrière ceux de l'Allemagne, de l'Espagne, du Royaume-Uni. L'objectif de 15,1 GW fixé par la PPE à l'horizon 2018 a par ailleurs été atteint. L'objectif est désormais d'atteindre 26 GW à l'horizon 2023.

Afin de respecter cet objectif, un développement rapide et important du parc éolien raccordé en France est nécessaire avec 9,5 GW (soit plus de 3 000 éoliennes de 3 MW) à installer d'ici 2023.

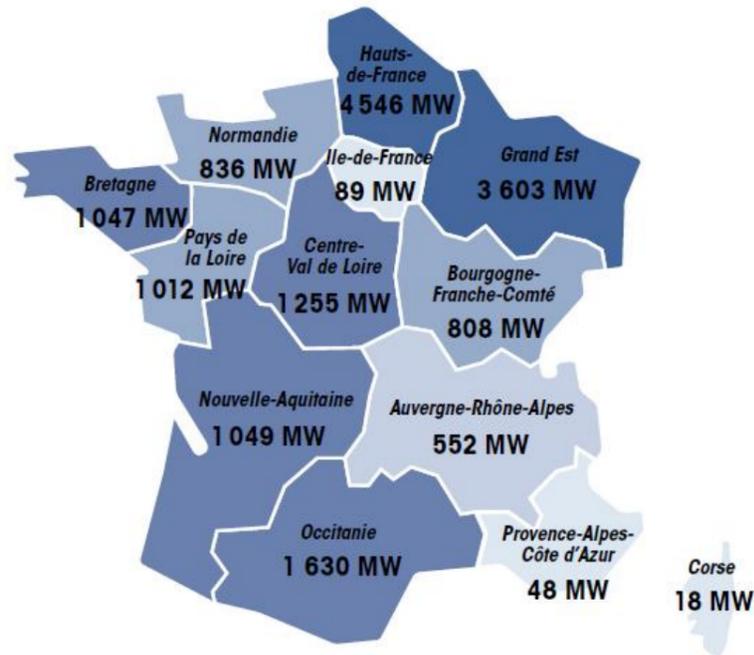


Figure 6 : Puissance éolienne installée par région au 31 décembre 2019 (Source : Panorama de l'électricité renouvelable 2019 - RTE)

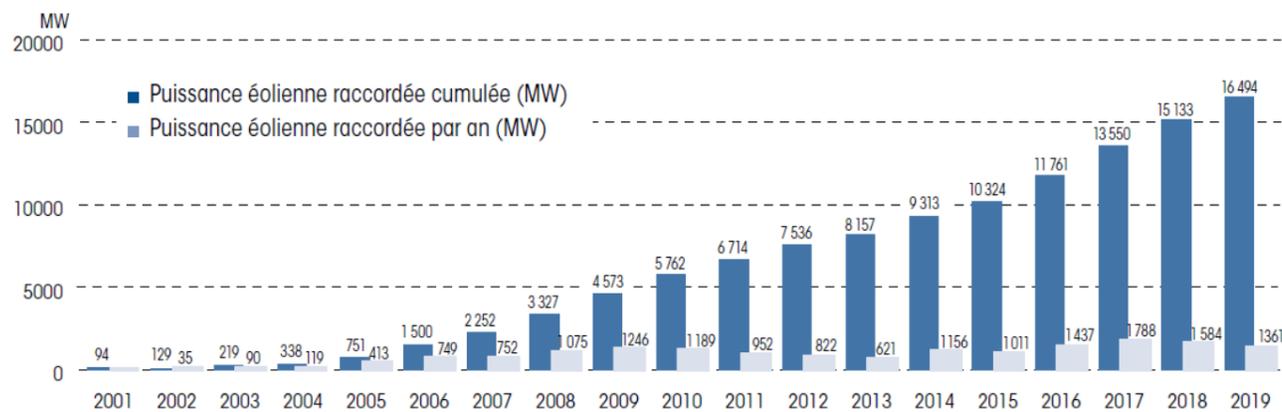


Figure 7 : L'évolution de la puissance éolienne en France entre 2001 et 2019 en MW (Source : Panorama de l'électricité renouvelable 2019 - RTE)

VI.4. LE CONTEXTE REGIONAL

La puissance éolienne installée en France dépasse maintenant les 900 MW dans 7 régions françaises : en Bretagne, Centre-Val-de-Loire, Grand-Est, Hauts-de-France, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine et Pays -de-la-Loire. Les Hauts-de-France et le Grand Est sont les régions qui contribuent le plus à la production éolienne : elles cumulent à elles deux

près de 50% de la production nationale avec respectivement une capacité éolienne installée de 4 GW et 3,37 GW. Le projet éolien « Coat Ar Bellegues » est situé en région Bretagne. Cette région accueille une forte capacité éolienne avec 1014 MW de puissance installée en 2018. Au 30 septembre 2018, 167 éoliennes étaient installées (soit un nouveau raccordement de 46 MW depuis le 1^{er} janvier 2018).

Composition du parc régional d'installations de production d'électricité (au 31 décembre 2018, en MW)

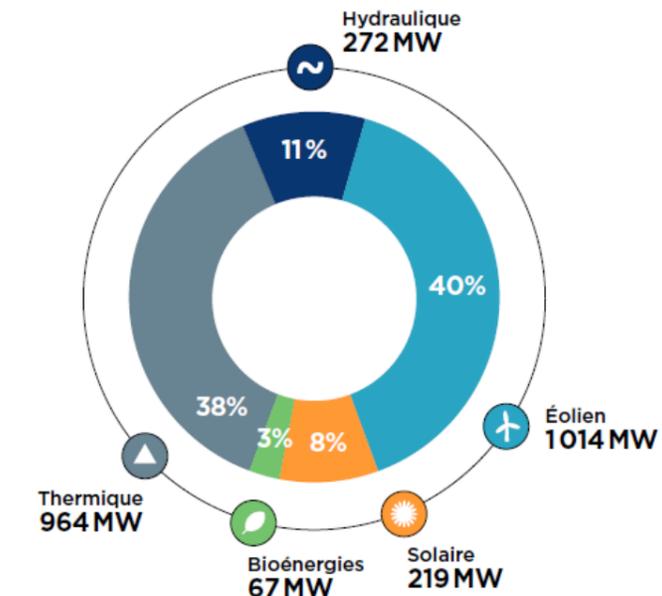


Figure 8 : Composition du parc de production électrique breton en 2018 (Source : Bilan électrique Bretagne RTE 2019)

Évolution du parc renouvelable installé (en MW)

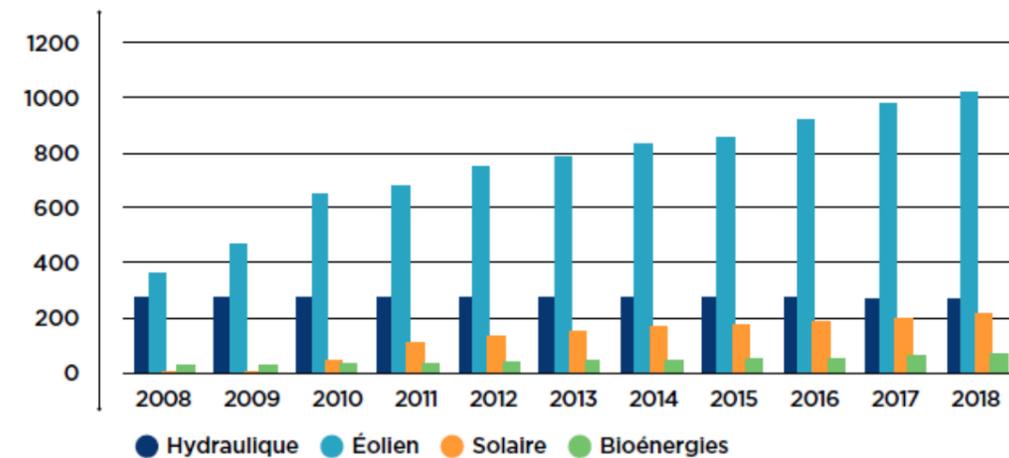


Figure 9 : Evolution du parc renouvelable installée en Bretagne en depuis 2008 (Source : Bilan électrique Bretagne RTE 2019)

Le projet éolien « Coat Ar Bellegues » 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.

VII. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE

VII.1. LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

Conformément aux engagements pris notamment dans le cadre du Pacte électrique breton, le développement de la production électrique d'origine éolienne est déterminant pour l'évolution de la production régionale renouvelable.

Le potentiel de développement de l'éolien terrestre en Bretagne a été identifié entre 2009 et 2011 par les groupes de travail mis en place à l'occasion de l'élaboration du Schéma régional éolien. Ce schéma éolien reprend l'engagement de l'Etat et de la Région d'atteindre au moins 1 800 MW de puissance installée d'ici 2020, soit 3 600 GWh de production annuelle.

En juin 2022, en région Bretagne, la puissance des parcs éoliens raccordés est de 1184 MW.

P&T Technologie, basé à Vern-sur-Seiche, commune de Rennes Métropole, travaille activement à la transition énergétique depuis une vingtaine d'année. Depuis 2015, l'entreprise participe à la production électrique locale et renouvelable du Kreiz Breizh avec les 5 éoliennes du parc sur la commune de Plouguernével.

C'est en rencontrant les élus de la commune de Saint-Connan en 2017, que P&T Technologie a pu présenter les différentes zones d'implantations potentielle sur leur territoire. De nombreux échanges en découlèrent dans le but de promouvoir l'énergie renouvelable sur le territoire communal et intercommunal via la Communauté de Commune du Kreiz Breizh (CCKB) dont le Maire de Saint Connan était le Président jusqu'à l'été 2020. La communauté de commune du Kreiz Breizh est engagée et soutient plusieurs projets d'énergies renouvelables.

P&T Technologie a fait réaliser toutes les études préalables réglementaires pour constituer un dossier administratif de qualité où les préoccupations environnementales et de confort de vie des riverains ont été prises en compte en lien avec les élus. La municipalité de Saint Connan a été facilitatrice de tout le processus depuis son origine et contribuera à poursuivre les échanges avec les riverains, l'enquêteur public, les administrations concernées durant la phase d'instruction de permis de construire.

Les projets éoliens sont soumis à de nombreuses contraintes : urbanisme, aviation, environnement, techniques, ... Afin d'obtenir une Zone d'Implantation Potentielle propice au développement d'un nouveau projet, il s'agit d'étudier l'ensemble des données disponibles dans la bibliographie ou accessibles via des bases de données, sites internet, etc.... dans le but d'affiner au mieux le choix d'une Zone d'Implantation Potentielle.

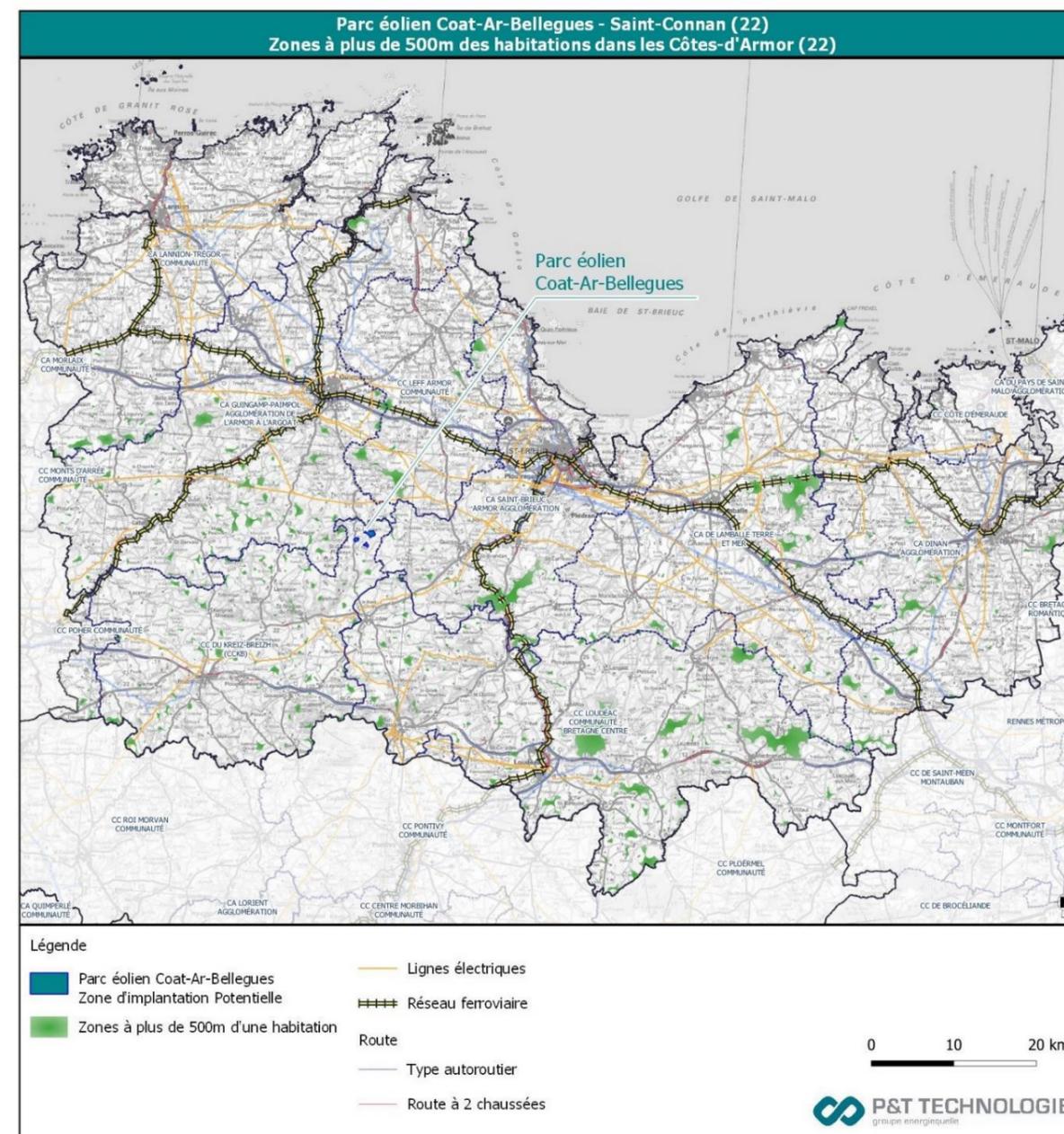
Dans tous les cas, l'évaluation environnementale inhérente aux études in situ est indispensable, car elle permet de détailler les données disponibles au préalable et de confirmer ou identifier les enjeux de la Zone d'Implantation Potentielle. Seule l'évaluation environnementale propre à chaque projet permet d'obtenir les sensibilités suffisamment précises pour permettre la définition d'un projet pertinent sur le territoire.

Le pétitionnaire a souhaité, dans son approche, travailler sur le département des Côtes d'Armor dans sa globalité pour estimer le pourcentage d'espace disponible hors contraintes rédhibitoire à l'éolien.

VII.1.1. DISTANCE AUX HABITATIONS

La première contrainte utilisée par le pétitionnaire a été la distance aux habitations. La dispersion de l'habitat est très importante en Bretagne, notamment dans les Côtes d'Armor, ce qui impacte à la fois le nombre de zones disponibles mais aussi leurs surfaces.

Dans les Côtes d'Armor, seulement 3,1% du territoire est situé à plus de 500m d'une habitation.



Carte 4 : Prise en compte du recul de plus de 500 m aux habitations dans les Côtes-d'Armor

VII.1.2. CONTRAINTES TECHNIQUES

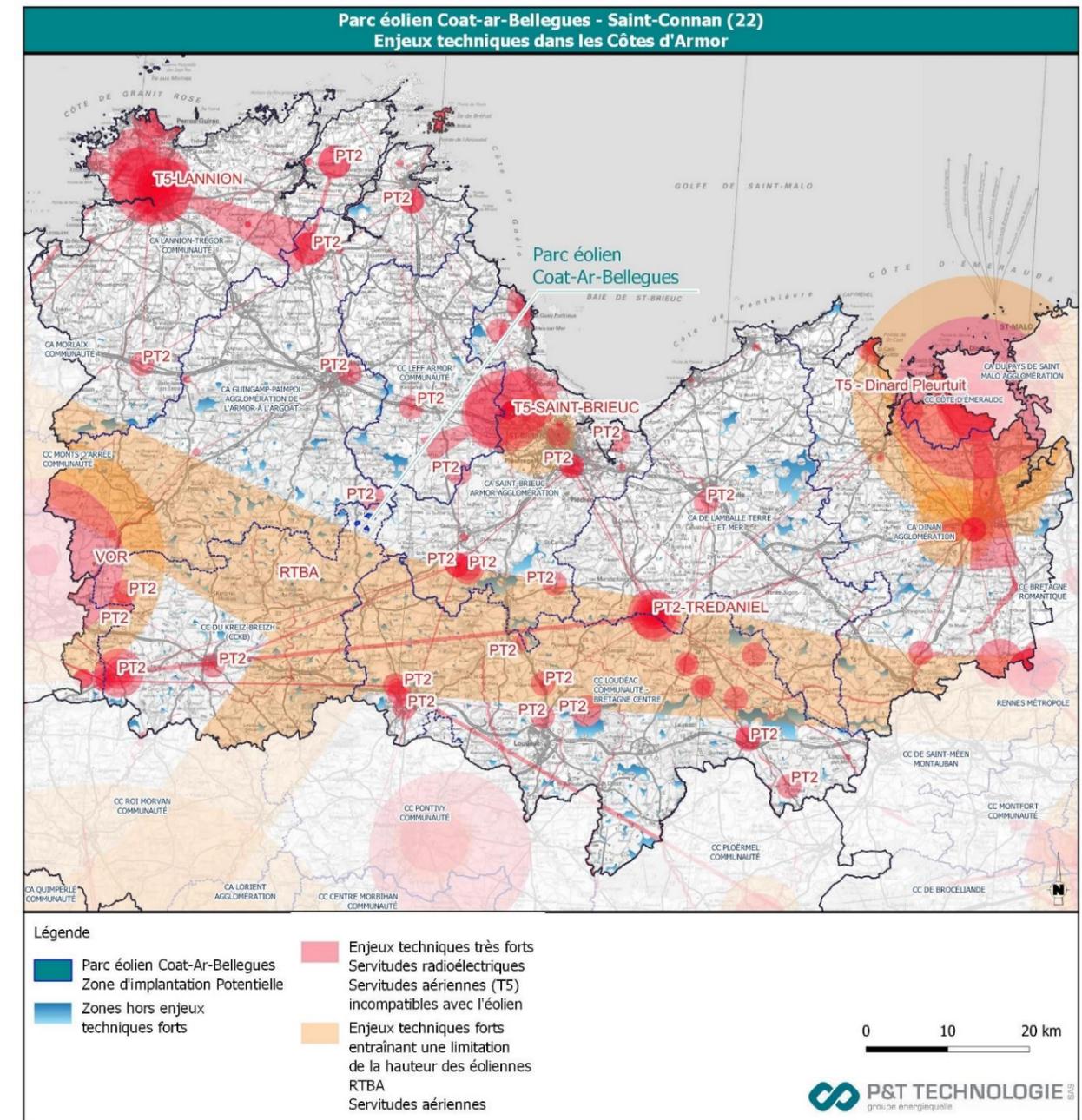
Les contraintes techniques sont dans leur grande majorité connues et cartographiées pour l'ensemble du territoire français. Zones liées aux activités militaires, contraintes en lien avec la sécurité des aéronefs, lignes électriques, servitudes radioélectrique Elles sont classées dans la carte suivante en enjeux forts ou très forts (rédhibitoires pour le développement de l'éolien).

Les contraintes principales sur le département des Côtes d'Armor sont les suivantes :

- CTR (Control Traffic Region) de l'aéroport de Lannion et Saint-Brieuc. Cette zone destinée à protéger les vols à l'arrivée ou au départ d'un aéroport définit un espace contrôlé débutant à la surface du sol et s'étendant jusqu'à une altitude spécifiée. Elle protège les segments intermédiaires, finaux, les approches interrompues et les départs initiaux des avions depuis l'aéroport. L'implantation d'éoliennes est incompatible avec ces zones ;
- Les divers faisceaux hertziens ayant une servitude d'utilité publique ;
- Réseau Très Basse Altitude (RTBA). C'est un ensemble de zones réglementées reliées entre elles, destiné aux vols d'entraînement de l'aviation militaire à très basse altitude et très grande vitesse. En raison de l'usage qui est fait de cet espace, les éléments en hauteur sont fortement limités.

Si les zones identifiées à plus de 500m des habitations précédemment sont encore présentes, plusieurs sont soumises à des contraintes fortes ou très fortes limitant leur utilisation. Ainsi, après application des contraintes techniques, **il ne reste plus que 2.79% du territoire des Côtes d'Armor propice au développement d'un projet éolien.**

De plus, 40% des surfaces disponibles hors enjeux très forts font l'objet soit d'une restriction de hauteur en raison du RTBA ou de zones d'approche de terrains d'aviation.



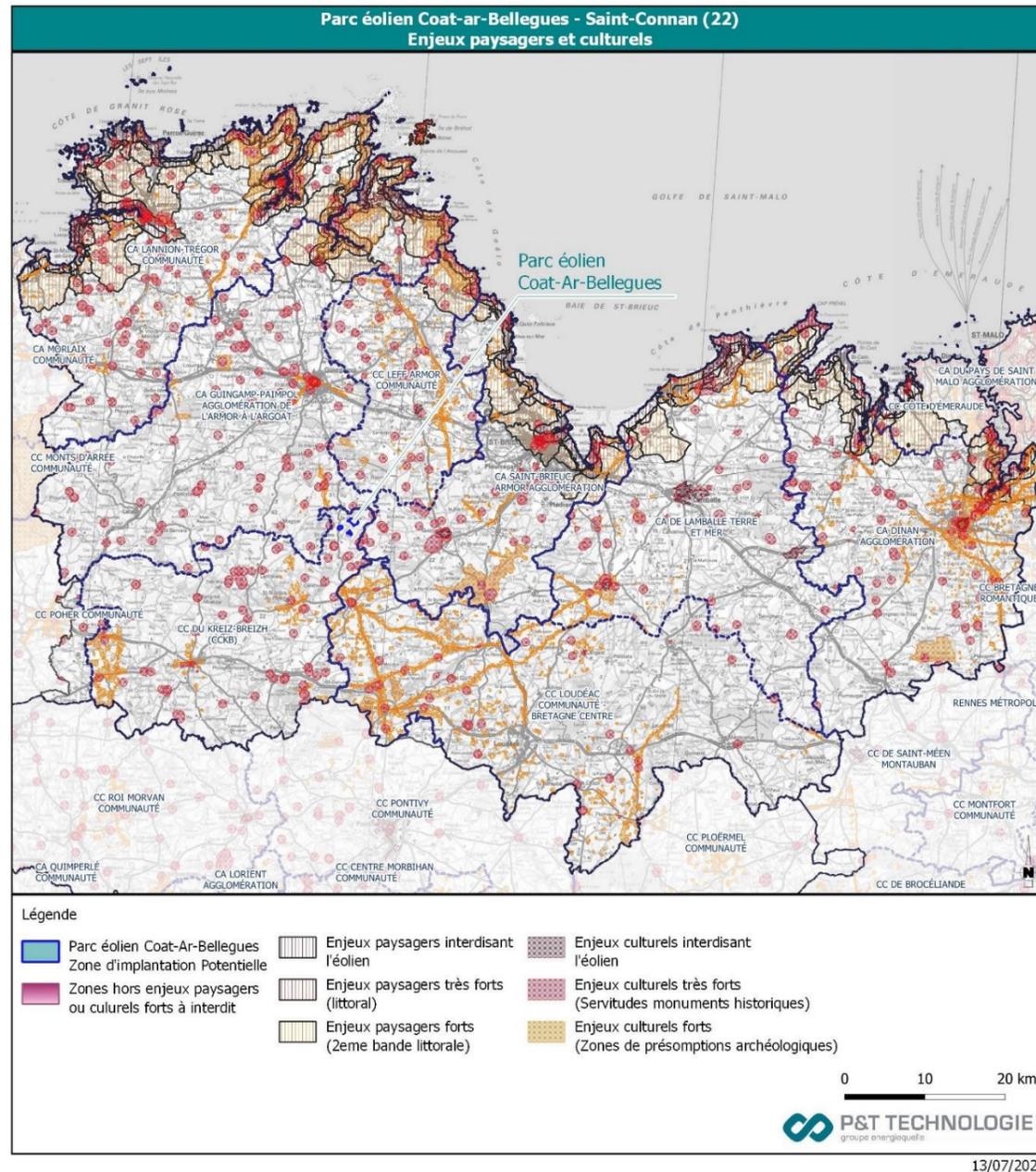
12/07/2023

Carte 5 : Prise en compte des enjeux technique dans les Côtes d'Armor

VII.1.3. ENJEUX PAYSAGERS

Aux contraintes urbanistiques et techniques s'ajoutent également les contraintes paysagères réglementaires. Les enjeux très forts tels que les servitudes de monuments historiques, les zones directement proches de la côte ou encore les enjeux forts notamment les zones de présomption de patrimoine archéologique ont été retirés.

Après application des critères urbanistiques, techniques et paysagers principaux, les zones disponibles représentent 2,41 % du territoire des Côtes d'Armor.



Carte 6 : Prise en compte des enjeux paysagers

VII.1.4. ENJEUX NATURELS

Il est rappelé que tout projet éolien nécessite la réalisation d'une évaluation environnementale et d'une étude d'impact qui va rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet et qui permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet.

En première approche et dans une logique de recherche de site adapté à l'implantation d'un parc éolien, il est pertinent de considérer les zonages réglementaires du territoire. C'est-à-dire :

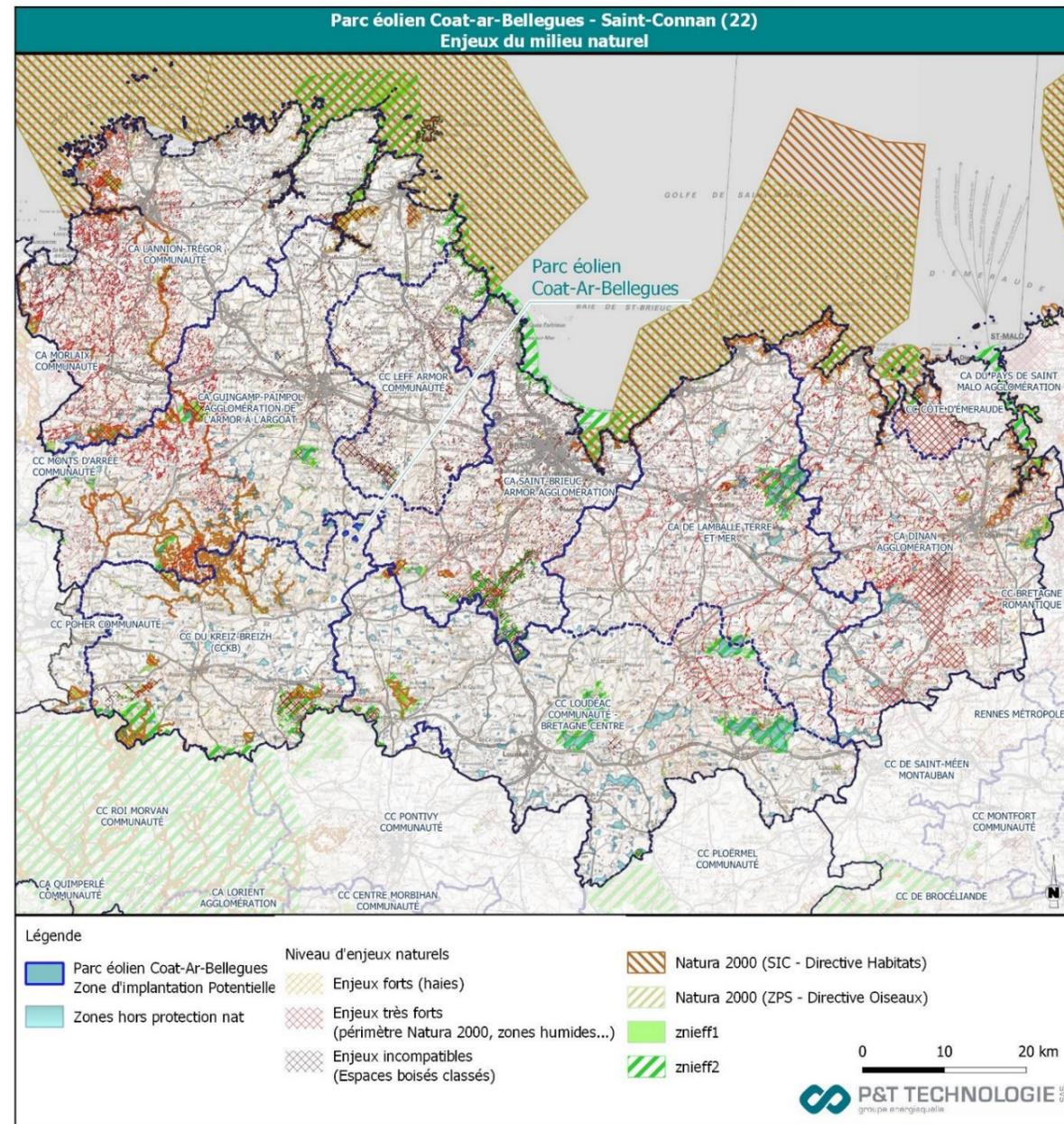
- Parc national (absent dans les Côtes d'Armor) ;
- Réserves intégrales de parc nationale (absentes dans les Côtes d'Armor) ;
- Réserve biologique
- Arrêté de protection de biotopes
- Arrêtés de protection de géotopes
- Arrêté de protection des habitats naturels
- Le réseau Natura 2000, constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Le classement est fondé sur les directives Oiseaux et Habitats faune flore. Ces sites font l'objet d'un document d'objectif accompagné de moyens permettant la préservation de la biodiversité et la prise en compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales.

Les Znieff sont localisées à titre indicatif, mais n'ont pas de portée réglementaire directe, elles doivent cependant être prises en compte dans les projets portés par le pétitionnaire. Comme leur nom l'indique (Zones naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique), ce sont des espaces où un inventaire permet de mieux connaître la biodiversité d'un territoire.

Le pétitionnaire a exclu tout d'abord les espaces boisés classés. Les zones compatibles à l'éolien tombe à **2,19%** de la surface du département.

Ce pourcentage est réduit à **1,98 %** si l'on enlève les zones humides relevées dans les SAGE des différents bassins des côtes d'Armor.

Enfin, en excluant les périmètres de protection des espaces naturels (Arrêtés de protection, réserves naturelles, Natura 2000), **il ne subsiste plus que 1,94% du département compatible avec l'éolien.**



13/07/2023

Carte 7 : Prise en compte des enjeux liés au milieu naturel

VII.1.5. LOI D'ACCELERATION ENERGETIQUE

La loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, portée par Agnès Pannier-Runacher, ministre de la Transition énergétique, met les collectivités locales au cœur de la planification et prévoit qu'elles définissent des zones d'accélération pour le développement des énergies renouvelables sur leur territoire. Afin de permettre aux élus de mener à bien cet exercice et dans l'objectif de rendre accessible au public l'ensemble des informations relatives aux énergies renouvelables, le ministère de la Transition énergétique, le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) et l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) ont mis en ligne un portail géographique le 5 juin 2023.

Ce portail propose différentes informations et notamment une couche « clé en main » du potentiel éolien terrestre. Ainsi, la légende de la couche proposée est la suivante :

Potentiel éolien réglementaire

- zones réhibitoires
- zones non potentiellement favorables (forts enjeux)
- zones potentiellement favorables (sous réserve de prise en compte des enjeux)
- zones potentiellement favorables (sous réserve de prise en compte des enjeux locaux)



Adaptée au projet de Saint-Connan, la Zone d'Implantation Potentielle choisie par le pétitionnaire est incluse dans une zone considérée comme « potentiellement favorables (sous réserve de prise en compte des enjeux locaux) »

VII.1.6. CHOIX DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

Le périmètre d'étude définit pour le projet éolien de Coat Ar Bellegues, sur le territoire de la commune de Saint-Connan, répond aux critères suivants :

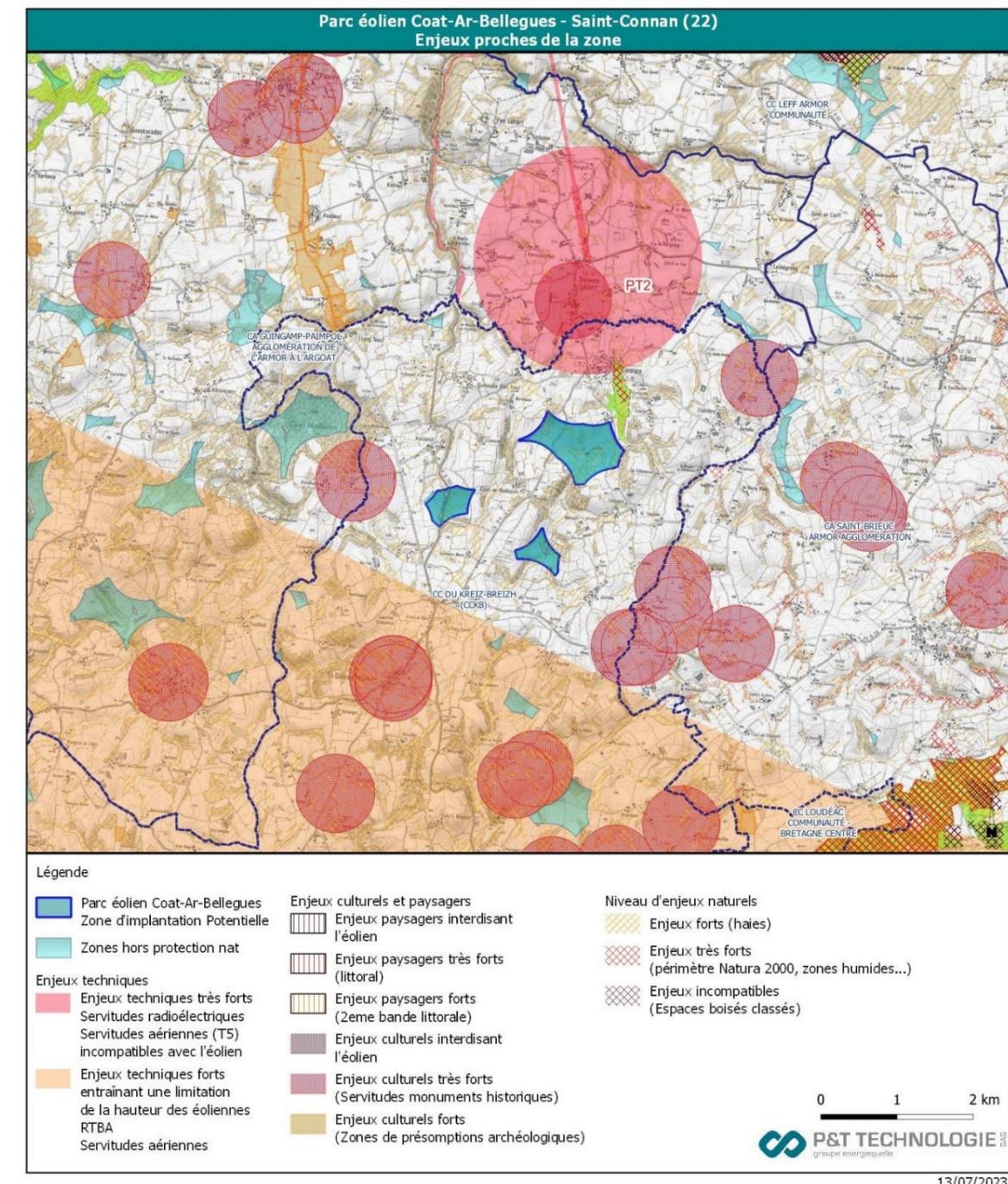
- Zone disponible située à plus de 500m de toute habitation
- En dehors des utilisations aériennes et techniques du territoire
- Pas d'enjeux paysagers très forts, ni de servitudes liées au patrimoine
- En dehors de tout espace de protection naturel

A l'échelle des Côtes d'Armor, seuls 1,94 % du territoire correspond à ces critères.

Développer un seul projet éolien de 6 aérogénérateurs ne suffira pas pour atteindre les différents objectifs assignés par l'Union Européenne et par le gouvernement français (limiter le réchauffement climatique, atteindre la neutralité carbone en 2050, l'indépendance énergétique, etc.).

C'est pourquoi toutes les zones d'implantation techniquement et réglementairement susceptibles d'accueillir un parc éolien et/ou une centrale photovoltaïque quelle qu'en soit la taille, hors grandes contraintes environnementales, doivent être considérées.

A l'échelle de la Zone d'implantation Potentielle, la carte ci-après montre que nous nous trouvons en dehors de toutes les contraintes citées précédemment. Seul un enjeu lié à la présence de haies est mentionné sur une partie de la zone considérée, le pétitionnaire prêtera une attention toute particulière à ce point dans l'élaboration de son projet. Le travail réalisé à partir des états initiaux sur les différents volets de l'étude d'impact permettront de choisir la solution de moindre impact, après réflexion autour de différentes variantes d'implantation.



Carte 8 : Synthèse des enjeux proches de la zone

VII.2. LA COHERENCE AVEC LES POLITIQUES ENERGETIQUES DU TERRITOIRE

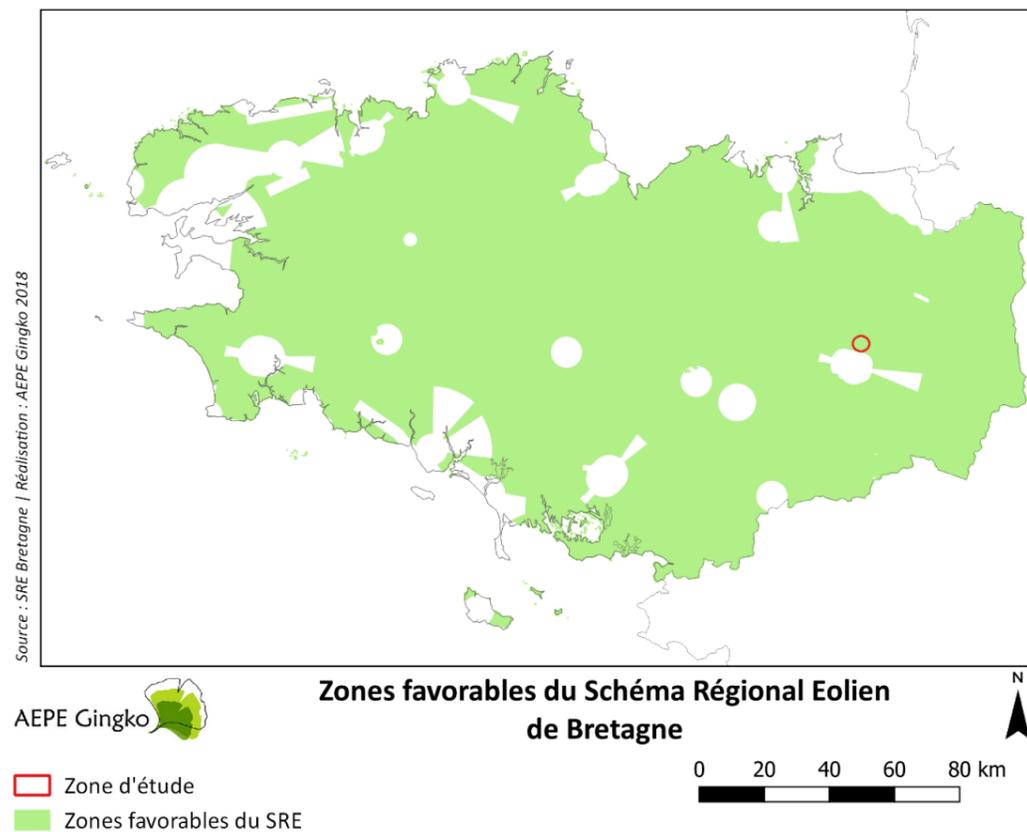
VII.2.1. LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN (SRE)

Le Schéma Régional Éolien (SRE) de la région Bretagne a été arrêté par le préfet de région le 28 septembre 2012, puis annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015.

Toutefois, et en application de l'article L.553-1 du code de l'environnement :

- l'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation,
- l'annulation du SRE de Bretagne est sans effet sur les procédures d'autorisation de construire et d'exploiter des parcs éoliens déjà accordés ou à venir.

Ce document de cadrage fixe pour objectif l'installation d'une puissance éolienne de 1800 MW sur la région à l'horizon 2020.



Carte 9 : Zones favorables à l'éolien du SRE Bretagne

Le projet est situé dans une zone favorable du SRE Bretagne.

VII.2.2. LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'ÉGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Le SRADDET a été voulu par la loi NOTRe comme un document de planification qui, par son caractère transversal, contribue à la cohérence territoriale à l'échelle régionale.

Couvrant un large champ de thématiques, il vise à prendre davantage en compte l'interdépendance des politiques d'aménagement du territoire. Le SRADDET doit viser notamment à une plus grande égalité des territoires et à assurer les conditions d'une planification durable du territoire, prenant en compte à la fois les besoins de tous les habitants et les ressources du territoire, et conjuguant les dimensions sociales, économiques et environnementales (dont la gestion économe de l'espace).

Il doit, réunir l'ensemble des schémas régionaux relatifs à la mobilité, à la cohérence écologique, aux enjeux climatiques, à la transition énergétique et à la gestion des déchets. Le SRADDET est composé de 3 documents :

- le rapport, qui exprime notamment la stratégie régionale et les objectifs que se fixe le SRADDET ;
- le fascicule, qui contient en particulier les règles que se fixe le SRADDET pour mettre en œuvre ces objectifs ;
- les annexes, qui complètent ces deux premières pièces afin de faciliter l'information de tous.

Le SRADDET vise bien un enjeu de simplification par une clarification des actions des collectivités, une meilleure coordination et donc une efficacité accrue des politiques publiques.

Le périmètre couvert par le SRADDET est large. Il se doit de porter des objectifs ambitieux, apportant une réelle valeur ajoutée au développement du territoire et à ses acteurs. Il s'agit de construire une vision renouvelée de l'avenir de la région et de son modèle de développement face aux grands défis de la mondialisation, des transitions environnementales, des mutations économiques, de la transition numérique...

Le SRADDET Bretagne repose sur 4 enjeux :

- Répondre aux défis globaux que sont le dérèglement climatique, l'épuisement des ressources et la destruction de la biodiversité
- Favoriser un développement économique et social dynamique, permettre le développement de l'emploi, assurer la compétitivité économique, la croissance démographique, conforter notre attractivité, mais sans accroître les tendances actuelles de surconsommation des ressources et de déséquilibres territoriaux.
- Favoriser la cohésion sociale et territoriale alors que sont à l'œuvre les tendances à un renforcement de l'individualisme et à la concentration des activités qui alimentent les fractures territoriales et sociales. Et qui fragilise le modèle d'équilibre breton.
- Réinventer nos modes de faire et nos organisations pour assurer une réelle mobilisation collective à l'heure de la fragilisation de l'action publique et de l'émergence de nouveaux acteurs.

Pour répondre aux enjeux précités, il s'appuie sur 38 objectifs regroupés en 5 thèmes :

- 1 - Raccorder et connecter la Bretagne au monde
- 2 - Accélérer notre performance économique par les transitions
- 3 - Faire vivre une Bretagne des proximités
- 4 - Une Bretagne de la sobriété
- 5 - Une Bretagne unie et solidaire
- C'est dans ce 4^e thème que l'on retrouve les objectifs énergétiques :
 - Objectif 27 : Accélérer la transition énergétique en Bretagne
 - 27.1 : Multiplier par 7 la production d'énergie renouvelable en Bretagne à horizon 2040
- Les objectifs nationaux pour accélérer la transition énergétique sont fixés par la loi de transition écologique pour la croissance verte :
- Energies renouvelables : porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030

La part des énergies renouvelables dans la consommation finale bretonne a doublé depuis 2000, passant de 6,3% à 12,7% en 2017. La Bretagne reste cependant fortement dépendante énergétiquement puisqu'elle importe en 2017 88% de l'énergie qu'elle consomme. Tendre vers l'autonomie énergétique est donc pour elle un défi et un enjeu majeur.

Pour cela, il convient de :

- Mettre en œuvre la feuille de route sur le déploiement de l'éolien terrestre qui met en avant une approche transversale et durable en lien avec d'autres enjeux (habitat, patrimoine, biodiversité...)
- Mettre en œuvre le Pacte Bio gazier Breton et le Plan Bois Energie Bretagne : développer l'usage de la biomasse (combustion et méthanisation), en respectant la hiérarchie des usages, la préservation des ressources et en évitant les concurrences
- Déployer la feuille de route sur les Energies Marines Renouvelables
- Développer l'usage de la biomasse (combustion et méthanisation), en respectant la hiérarchie des usages, la préservation des ressources et en évitant les concurrences
- Développer le solaire photovoltaïque et thermique
- Explorer les filières nouvelles comme l'hydrogène

Le projet répond aux objectifs du SRADET Bretagne.

	Production d'énergie primaire en (Gwh)										
	2010	2012	2016	2020	2021	2023	2025	2026	2030	2040	2050
Gaz non renouvelable (dont microcogénération d'électricité)	1 190	904	1 380	1 395	1 569	1 916	2 263	2 437	3 131	2 337	1 559
UIOM (Unités Incinération Ordures Menagères)	1 496	1 446	1 240	1 209	1 199	1 178	1 158	1 148	1 107	1 017	961
Biogaz produit sur le territoire	47	164	174	2 291	2 801	3 821	4 841	5 351	7 391	11 935	13 067
Combustible biomasse	3 499	3 499	3 486	3 551	3 568	3 601	3 635	3 651	3 718	3 838	3 838
Hydraulique	66	33	66	66	66	66	66	66	66	66	66
PV toiture	36	85	178	595	699	908	1 117	1 221	1 638	2 680	3 722
PV sol	6	15	20	95	114	151	189	207	282	470	658
Eolien terrestre	905	1 114	1 477	2 004	2 401	3 196	3 990	4 387	5 976	8 209	11 249
Eolien marin	0	0	0	2 161	2 701	3 781	4 862	5 402	7 562	12 964	18 366
Marémoteur	523	527	518	518	518	518	518	518	518	518	518
Hydrolienne	0	0	0	292	365	511	657	729	1 021	1 750	2 479
Houlomoteur	0	0	0	317	396	554	713	792	1 108	1 900	2 692
Géothermie marine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total production non renouvelable	1 938	1 627	1 380	1 395	1 569	1 916	2 263	2 437	3 131	2 337	1 559
Total production renouvelable	5 831	6 159	7 159	13 099	14 828	18 286	21 744	23 473	30 389	45 348	57 616
Part EnR dans la production bretonne	75%	79%	84%	93%	93%	93%	94%	94%	94%	97%	99%
Total production Energie Primaire	7 769	7 786	8 538	14 494	16 397	20 202	24 007	25 910	33 520	47 685	59 175

Figure 10 : Objectifs de production énergétique en Bretagne (source : SRADET Bretagne)

VII.2.3. AUTRE DOCUMENT DE CADRAGE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

AVEL BREIZH 2030 : FEUILLE DE ROUTE BRETONNE DE L'EOLIEN TERRESTRE

Le déploiement de l'éolien terrestre sur les territoires bretons n'est pas seulement une affaire de professionnels, d'élus/collectivités ou de services de l'État. C'est une ambition pour la mise en œuvre de la transition énergétique qui doit associer toutes les parties prenantes et en particulier les citoyens. Pour une conduite efficace des projets d'éolien terrestre et une concrétisation dans les meilleurs délais, il est nécessaire d'appréhender, en amont et de manière globale, le déroulement des différentes étapes : de la définition du projet à sa réalisation en passant par la concertation et les différentes procédures administratives.

Pour faire progresser l'installation d'éoliennes sur le territoire breton et ainsi atteindre les objectifs de production d'énergie renouvelable, les partenaires de la Conférence bretonne de la transition énergétique (CBTE) ont élaboré **une feuille de route régionale autour de 3 axes principaux déclinés en 27 actions : "Avel Breizh 2030"**. Le point commun de ces actions : partager tout au long de la durée des projets et dès leur planification, les points délicats et les potentielles contraintes pour réussir à les dépasser.

Les 3 axes de la feuille de route régionale :

- Axe 1 : l'éolien par et pour les citoyens (acceptabilité locale et accompagnement des élus)
- Axe 2 : un modèle breton durable de l'éolien (planification, réglementation, exemplarité)
- Axe 3 : une Bretagne innovante et industrielle (filiale régionale, innovation technique)

Pour conserver la dynamique du groupe d'analyse et de contributions, il a été souhaité que ces actions soient prises en charge et portées par différents partenaires.

Exemples d'actions qui seront pilotées par l'État et l'ADEME : appui méthodologique auprès des intercommunalités pour définir le potentiel éolien du territoire, planification pour éviter le « saupoudrage » des projets et mieux intégrer les parcs éoliens dans le paysage, déclinaison régionale des guides nationaux sur l'élaboration des études d'impacts et dossiers d'autorisation environnementale, mobilisation d'une offre adaptée d'outils de financements territoriaux, réalisation d'études exploratoires pour définir les potentiels spécifiques (ex. cas du « repowering »).

Exemples d'actions qui seront pilotées par la Région : création d'un club régional des collectivités éoliennes, mobilisation du fonds Eilañ pour les projets citoyens et de territoires, diffusion du film sur l'éolien à destination des élus locaux et des concertations locales, mise en place d'un suivi par l'observatoire breton de la biodiversité et de retours d'expériences des projets réussis sur les enjeux environnementaux, intégration de l'éolien terrestre dans les réseaux intelligents insulaires.

Les ateliers participatifs de la CBTE sur l'éolien terrestre ont eu pour objectif de susciter l'engagement des partenaires au service d'un déploiement ambitieux et harmonieux de l'éolien terrestre sur les territoires bretons.

D'après : https://www.bretagne.bzh/jcms/prod_427146/fr/temps-fort-pour-le-developpement-de-l-eolien-terrestre

Le projet est répondeur aux objectifs d'AVEL BREIZH 2030.

« ÉOLIENNES EN CÔTES D'ARMOR »

Un guide départemental « Éoliennes en côtes d'Armor », a été édité en 2003 et mis à jour en 2005. Il est mis à la disposition du public par la préfecture.

Ce guide présente différentes cartes indiquant des types de secteurs à considérer :

- Secteurs incompatibles : Espaces présentant une fragilité environnementale et paysagère forte ou un fort intérêt patrimonial : sites naturels classés ou inscrits, espaces littoraux remarquables, sites historiques majeurs.
- Secteurs sensibles : dans lesquels un parc éolien est susceptible du fait de ses caractéristiques, d'avoir un impact environnemental fort. Tout projet y sera étudié avec beaucoup d'attention.

Le guide précise également les aspects qui doivent être étudiés dans tout dossier et comment ils doivent l'être : impact sur le paysage, les milieux naturels, l'habitat et les activités humaines. Ces thématiques sont étudiées en détail et font l'objet de la présente étude d'impact

VII.3. UN GISEMENT EOLIEN FAVORABLE

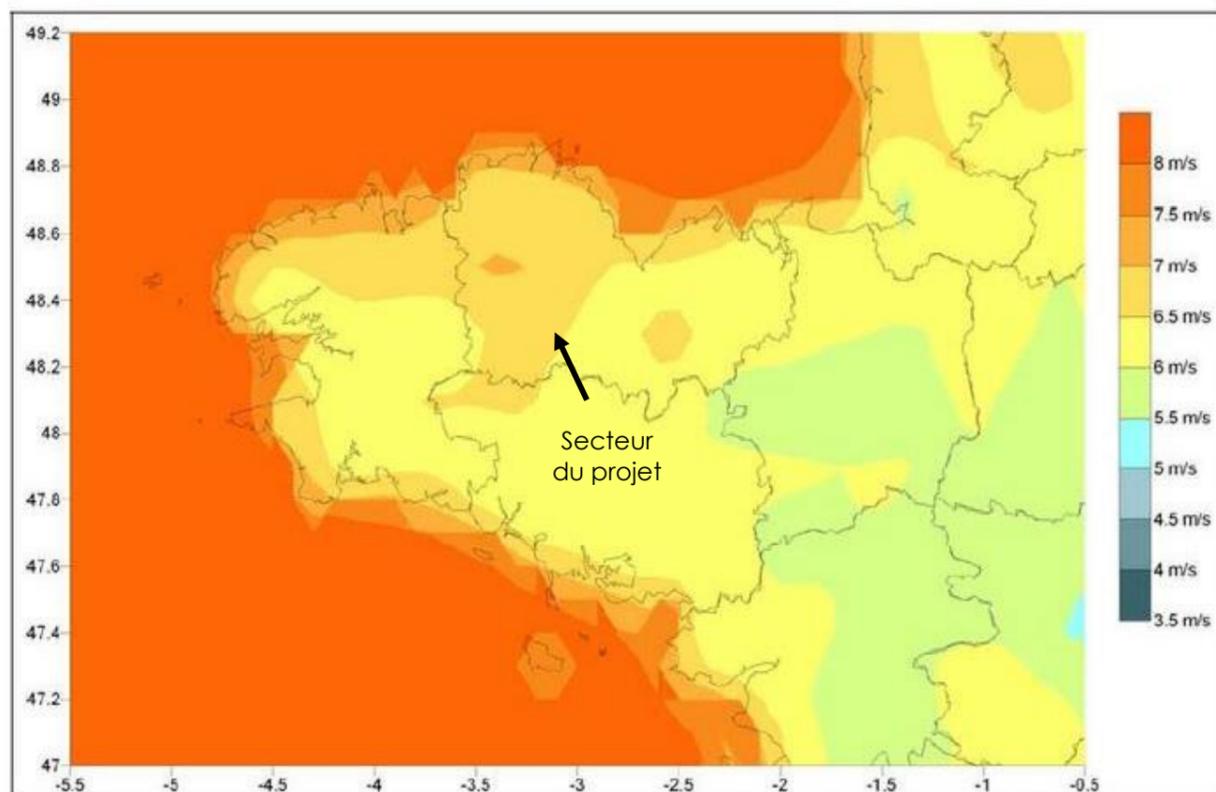
La Bretagne, en particulier avec le Finistère, possède le deuxième potentiel éolien de France derrière le Languedoc-Roussillon.

En Enfin, la rose des vents ci-après présente le nombre d'heures par an durant lequel le vent souffle dans la direction indiquée au niveau de la commune de Saint-Brieuc. Les vents dominants sont d'orientation Sud-Ouest/Nord-Est.



Figure 11 : la rose des vents de Saint-Brieuc (Source Winfinder)

La zone d'implantation potentielle des éoliennes se localise sur un territoire présentant un régime de vent moyen favorable au développement d'un parc éolien. Le gisement éolien issu du site de Météo France indique que le vent sur le site présente une vitesse de vent moyenne entre 6,5 m/s et 7 m/s à 50 mètres.



gisement éolien issu du modèle numérique ALADIN, altitude 50 mètres sur terre, 100 mètres sur mer,
période 1999-2008

Source : Météo France

Carte 10 : vitesse des vents à terre 50 m de hauteur et en mer 100 m de hauteur en Bretagne (Source : bretagne-environnement.org, modèle numérique Aladin)

Le projet éolien « Coat Ar Bellegues » est situé dans un secteur favorable au développement de l'énergie éolienne et participera notamment en ce sens à l'effort nécessaire pour atteindre les objectifs définis par le SRADDET.

VIII. L'HISTORIQUE ET LA CONCERTATION DU PROJET

VIII.1. L'HISTORIQUE

Le projet éolien « Coat Ar Bellegues » initié en 2017 a fait l'objet de nombreux échanges entre P&T Technologie et l'équipe municipale en place dans la mandature 2014/2020 dans le but de promouvoir l'énergie renouvelable sur le territoire communal et intercommunal (via la CCKB) dont le Maire de Saint Connan était le Président jusqu'à l'été 2020.

La société P&T Technologie a fait réaliser toutes les études préalables réglementaires pour constituer un dossier administratif de qualité où les préoccupations environnementales et de qualité de vie des riverains ont été prises en compte en lien avec les élus.

La municipalité de Saint Connan a participé de manière active au processus de développement du projet, depuis son origine. Elle souhaite contribuer à la bonne information de la population en assurant la transmission directe de la documentation dans les boîtes aux lettres des habitants de la commune et en concertation avec les élus des communes limitrophes concernées par ce projet.

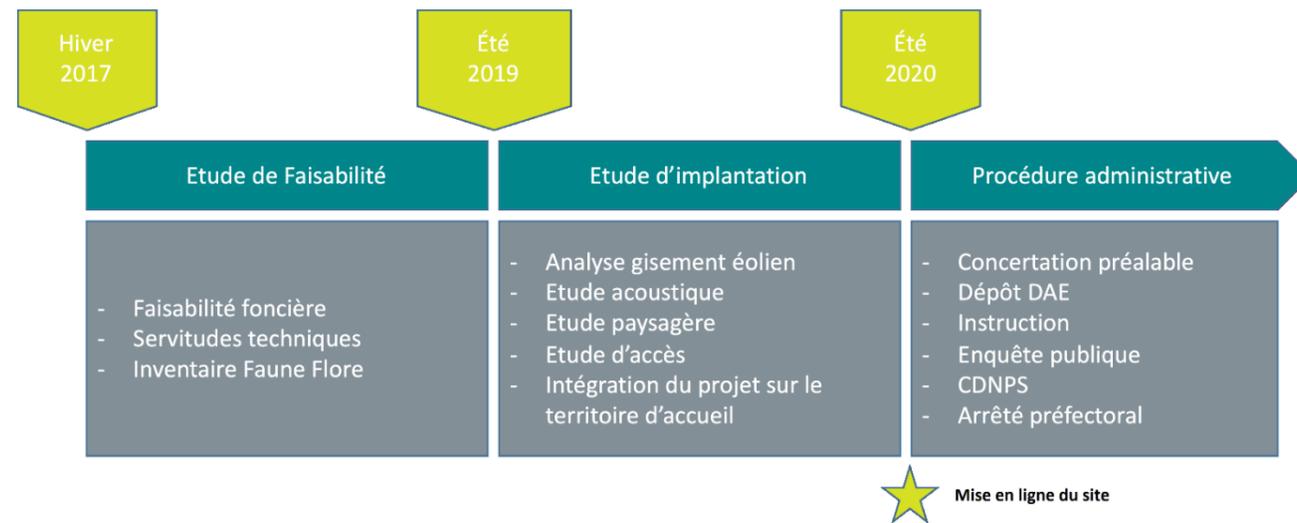


Figure 12 : Calendrier du projet

VIII.2. LE PROCESSUS D'INFORMATION

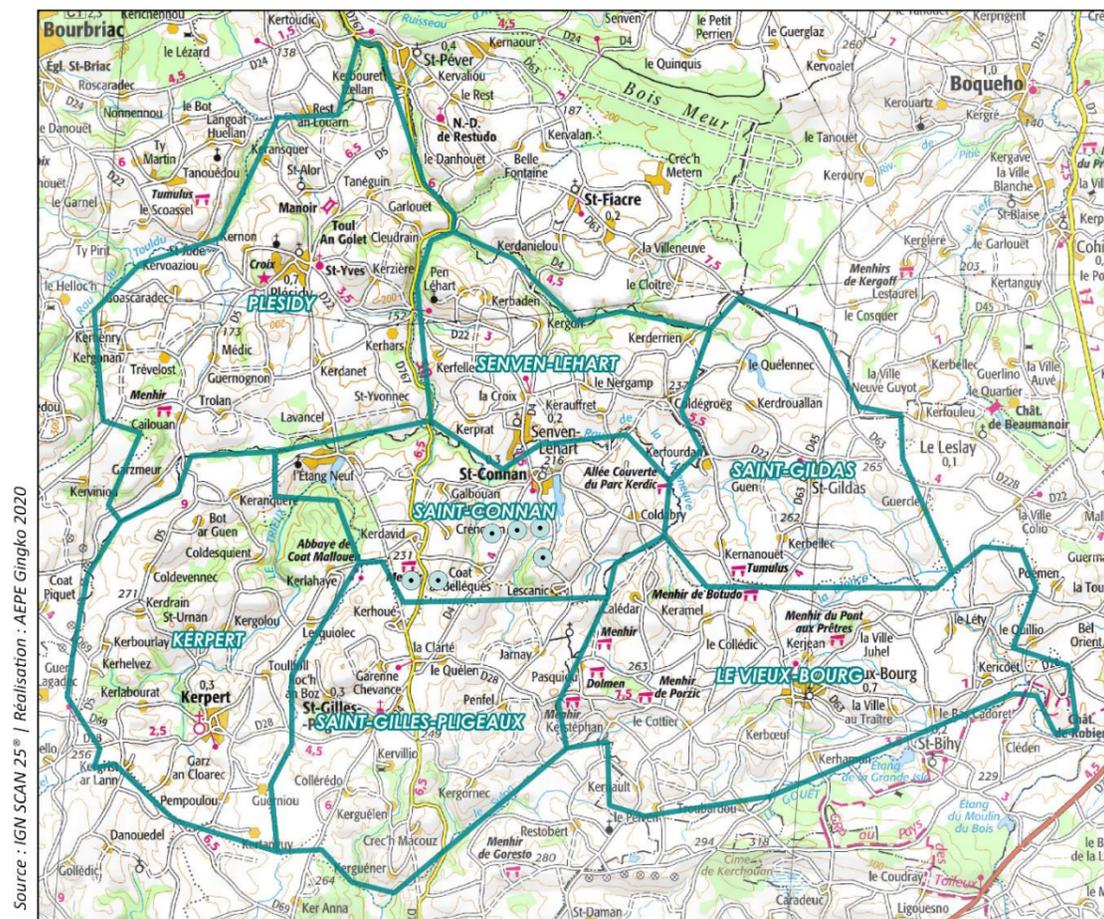
Dans un contexte où l'implication du public est essentielle pour la concrétisation d'un projet éolien, P&T Technologie et la commune de Saint-Connan ont choisi de mettre en place un processus d'information axé autour de 3 supports : une plaquette d'information, un site internet et des permanences d'information.

Ces 3 moyens permettent de communiquer largement auprès de l'ensemble de la population en donnant la possibilité à chacun de s'informer et de s'exprimer sur le projet éolien « Coat Ar Bellegues ».

LA PLAQUETTE D'INFORMATION :

En octobre 2020, P&T Technologie a mis à disposition des élus municipaux une plaquette d'information. Un courrier d'accompagnement a été rédigé par monsieur le Maire.

L'équipe municipale s'est chargée de la distribution de l'ensemble mis sous pli dans les boîtes aux lettres de tous les habitants de la commune de Saint-Connan. Les élus des 6 communes limitrophes concernées par le projet (Plesidy, ont pu mettre à disposition cette même plaquette dans leurs mairies.



Source : IGN SCAN 25 / Réalisation : AEPE Gingko 2020

AEPE Gingko

Communes ayant reçu la plaquette d'information

- Eolienne du projet
- Commune limitrophe au projet

0 1 2 3 4 km

Carte 11 : Communes ayant reçu la plaquette d'information

Environ 300 plaquettes d'information ont été distribuées dans les boîtes aux lettres des habitants de la commune de Saint-Connan.

LE SITE INTERNET DEDIE AU PROJET :

Consultable à l'adresse suivante <http://SaintConnan.eolien.bzh/> communiquée via la plaquette d'information, le site internet dédié au projet éolien « Coat ar Bellegues » présente l'historique du projet, les éléments de définition de l'implantation des éoliennes, quelques photomontages ainsi que les coordonnées de la personne en charge du projet chez P&T Technologie et les modalités de prise de contact.



Parc éolien Coat Ar Bellegues sur la commune de Saint-Connan, Côtes-d'Armor
Une transition énergétique au service de tous



Contactez-nous par l'un des trois moyens suivants :

Par courrier à l'adresse ci-dessous :
P&T Technologie, parc éolien Coat Ar Bellegues
Val d'Orson - Rue du Pré Long
35770 Vern-sur-Seiche

Par courriel :
SaintConnan@eolien.bzh

En remplissant le formulaire ci-dessous :

Figure 13 : Site internet du projet

PARTIE 2 - LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES

I. LA DEMARCHE GENERALE

Le II de l'article R. 122-5 du code de l'environnement prévoit que l'étude d'impact comporte « *une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement* ». L'étude d'impact du projet a été rédigée par le bureau d'étude AEPE Gingko conformément au code de l'environnement et au guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016).

L'étude d'impact est une analyse technique et scientifique permettant d'envisager, avant que le projet ne soit construit et exploité, les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement, et notamment sur la commodité du voisinage, la santé, la salubrité publiques, l'agriculture, la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique (cf. art. L. 511-1 du code de l'environnement). Dans ce cadre, le présent chapitre présente les méthodes et outils utilisés tant pour dresser l'état initial des lieux que pour évaluer les conséquences prévisionnelles de l'aménagement. Ce chapitre présente également les difficultés rencontrées et les limites de l'analyse conduite.

L'étude d'impact sur l'environnement est conduite en quatre étapes principales :

1. L'état initial de l'environnement : il a pour objectif d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser les enjeux existants à l'état actuel du site d'étude. Pour rappel, d'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (actualisé en décembre 2016), un enjeu est une « *valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard des préoccupations écologiques, patrimoniales, sociologiques, de qualité de la vie et de santé* ». La notion d'enjeu est indépendante de celle d'effet ou d'impact. Pour l'ensemble des thèmes environnementaux, étudiés dans l'étude d'impact, les enjeux sont hiérarchisés de la façon suivante :



2. La comparaison des variantes : elle vise à évaluer les différents projets envisagés sur le site au regard des enjeux définis dans l'état initial de l'environnement. Cette étape est essentielle car elle permet de conduire à un projet de moindre impact. Elle est réalisée sous forme d'échanges et de réunions entre le porteur de projet et les différents acteurs de l'étude d'impact afin d'obtenir un consensus autour du meilleur projet. La partie de l'étude d'impact traitant de cette thématique est un compte rendu des échanges et réflexions qui découlent de ce travail de concertation.

3. La définition des impacts potentiels du projet : malgré les efforts réalisés pour aboutir au projet de moindre impact, tout aménagement induit des incidences sur l'environnement. Cette étape a pour objet de quantifier et qualifier les impacts potentiels (avant la mise en œuvre de mesures). Le niveau des impacts est hiérarchisé comme indiqué ci-dessous :



4. La définition des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation : En cas d'impact potentiel significatif du projet sur l'environnement, le maître d'ouvrage doit s'engager à mettre en œuvre des mesures permettant de rendre l'impact acceptable. Cette démarche est conduite selon la logique Éviter, Réduire, Compenser (ERC). Les mesures ne doivent pas être des recommandations mais des engagements du maître d'ouvrage. Elles doivent être faisables, décrites, économiquement chiffrées et faire l'objet de mesures de suivi. À l'issue de cette étape, une conclusion sur les impacts résiduels est attendue.



AEPE-Gingko, 2020

Figure 14 : les principales étapes de conduite d'une étude d'impact

II. LA PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version de décembre 2016) indique que l'étude d'impact présente les aires d'étude en rapport avec le site éolien envisagé. En pratique, le choix des aires d'étude peut avoir été modifié ou affiné au cours de l'étude pour tenir compte des résultats des différentes appréciations des impacts (démarche itérative).

Les éléments présentés ci-après concernent la démarche générale de définition des aires d'étude. Pour chaque thématique, les aires d'étude peuvent faire l'objet d'une adaptation de leur périmètre afin de prendre en considération les enjeux du territoire. En cas d'adaptation pour une des thématiques abordées (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine), la définition précise des aires d'étude modifiée est présentée en introduction de l'état initial de la thématique concernée.

Les limites maximales des aires d'étude sont généralement définies par l'impact potentiel ayant les répercussions notables les plus lointaines. Elles peuvent varier en fonction de la thématique abordée (paysage et patrimoine, biodiversité...). Ainsi, la présence d'un élément inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, de couloirs migratoires des oiseaux, d'établissements sensibles aux nuisances sonores peut faire varier significativement un périmètre. Ceci n'implique pas d'étudier chacun des thèmes avec le même degré de précision sur la totalité de l'aire d'étude maximale ainsi définie. Il est donc utile de définir plusieurs aires d'étude. On distinguera ainsi trois aires d'étude, en plus de la zone d'implantation potentielle des éoliennes : les aires d'étude immédiate, rapprochée et éloignée.

II.1. LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

La zone d'implantation potentielle des éoliennes est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes de projet. Elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 m de toute habitation). Ses limites reposent essentiellement sur la localisation des habitations les plus proches.

Elle permet d'étudier en détails les qualités et l'organisation des éléments paysagers et écologiques présents sur site, notamment la trame végétale existante. L'étude de cette zone permet de composer avec précision les aménagements au pied des éoliennes afin qu'ils s'intègrent au mieux dans le paysage et l'environnement.

II.2. L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (AEI)

L'aire d'étude immédiate inclut la zone d'implantation potentielle des éoliennes et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres. C'est la zone où sont notamment menées les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique en vue d'optimiser le projet retenu. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).

II.3. L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE (AER)

L'aire d'étude rapprochée correspond, sur le plan paysager, à la zone de composition utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation inclut les points de visibilité du projet où les éoliennes

seront les plus prégnantes. Sur le plan de la biodiversité, elle correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Son périmètre est inclus dans un rayon d'environ 6 km à 10 km autour de la zone d'implantation potentielle.

L'aire d'étude rapprochée s'appuie sur la description des structures paysagères (de la ou des unités paysagères concernées), qui sont liées notamment à des usages et véhiculent des valeurs. Cette aire permet également de présenter les lignes de force du paysage, d'identifier des points d'appels et les espaces protégés et de saisir les logiques d'organisation et de fréquentation (et les usages), en pointant les espaces habités, fréquentés ou emblématiques/culturels, et de comprendre le fonctionnement des vues.

II.4. L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE (AEE)

L'aire d'étude éloignée est la zone qui englobe tous les impacts potentiels du projet. Sur la thématique paysagère, elle peut être affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée...) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage...) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ensemble urbain remarquable, bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, site classé, Grand Site de France...).

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 covisibilité 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 définition des aires d'études du projet suit les recommandations du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version décembre 2016). Trois aires d'études ont été définies autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes : aire immédiate, rapprochée et éloignée. Si les aires d'étude ont été adaptées sur une ou plusieurs thématiques étudiées (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine), la définition précise de ces aires d'étude modifiées est présentée en introduction de l'état initial de la thématique concernée.

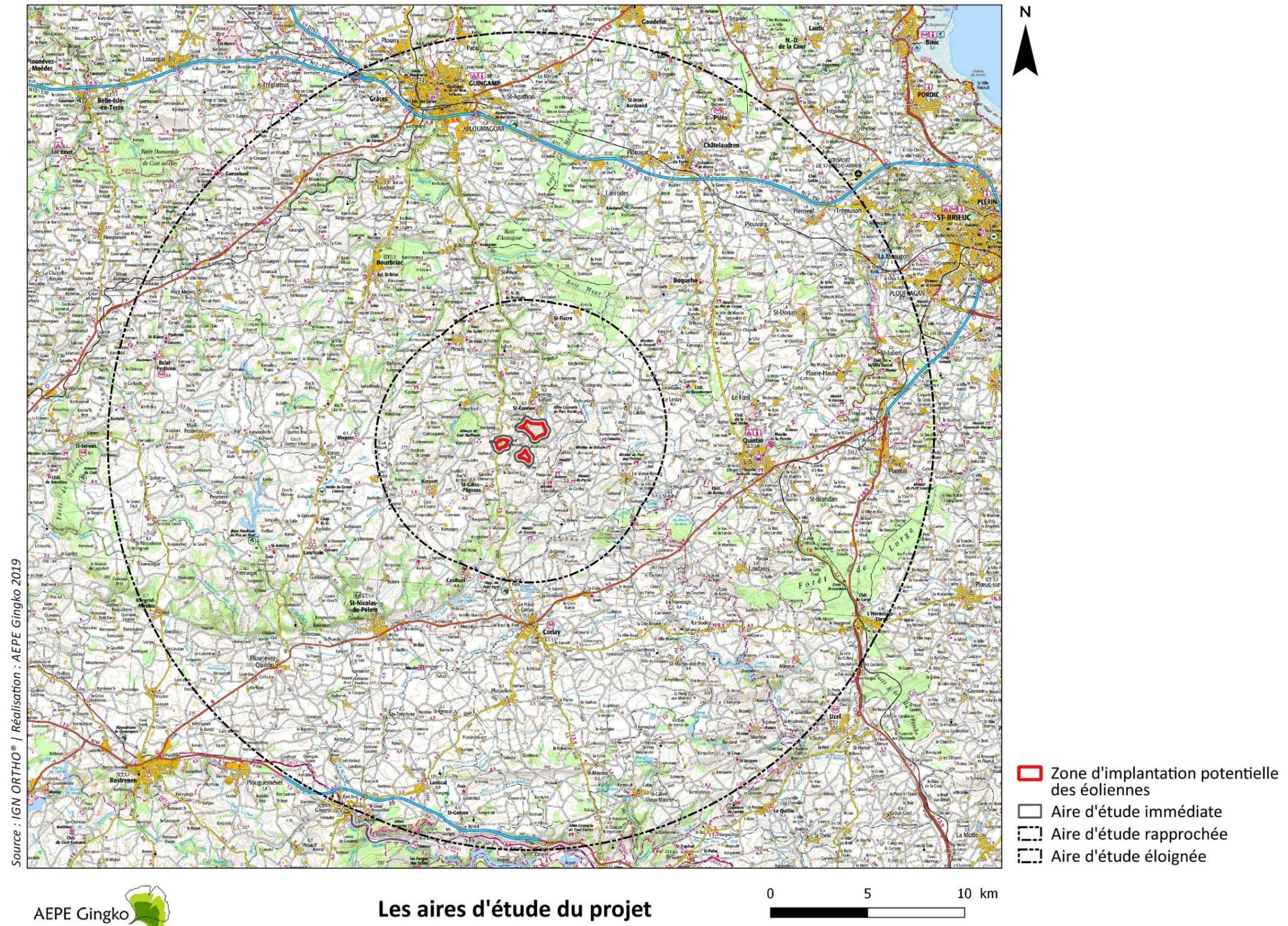


Figure 15 : les aires d'étude type d'un projet éolien

III. LE RECUEIL DES INFORMATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

La première étape de l'étude d'impact concerne la recherche bibliographique. Cette démarche préalable, fondée sur les données déjà existantes de connaissance du territoire, permet de rassembler les informations répertoriées nécessaires à la connaissance du site et au montage du projet (servitudes techniques auprès des organismes détenteurs ou via leur base de données, données d'inventaires écologiques déjà réalisés, inventaire du patrimoine...),

III.1. LES PRINCIPAUX ORGANISMES ET SITES INTERNET CONSULTÉS

Les sources de données proviennent de la consultation de différents organismes et sites Internet listés dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : La liste des organismes et des principaux sites Internet consultés

Thématique	Organismes consultés
Climat	Météo France, Météo Climat http://www.windatlas.ademe.fr/
Géologie, Sismicité et autres risques naturels	Notice géologique du BRGM http://infoterre.brgm.fr/ http://www.georisques.gouv.fr
Hydrologie	Les documents de cadrage (SDAGE/SAGE) http://www.adeseaufrance.fr/ http://www.sandre.eaufrance.fr/ http://www.gesteau.fr/ http://www.inondationsnappes.fr/donnees.asp?DPT=35
Captage AEP	Agence Régionale de la Santé (ARS)
Qualité de l'air	AirBreizh http://www.srcae.fr
Patrimoine environnemental	DREAL Bretagne https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
Sites archéologique	DRAC – Ministère de la Culture
Architecture, Patrimoine	UDAP – Ministère de la Culture
Tourisme	Office du tourisme
Socio-économie	http://agreste.agriculture.gouv.fr https://www.inao.gouv.fr https://www.insee.fr
Règles d'urbanisme	DDTM Côtes d'Armor Communes de Saint-Connan et Saint-Gilles-Pligeaux
Servitudes techniques	http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr

Thématique	Organismes consultés
	Gestionnaires et exploitants d'ouvrages, réseaux et canalisations
Servitudes aéronautiques	Aviation civile et Aviation militaire
Servitudes radioélectriques	http://servitudes.anfr.fr https://www.cartoradio.fr/cartoradio/web/
Risques industriels et technologiques	Dossier départemental des risques majeurs http://basias.brgm.fr/ http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/
Infrastructures routières	Conseil départemental des Côtes d'Armor
Données sur les parcs éoliens en exploitation	http://www.thewindpower.net

I.1. 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 :

- AHLÉN I. (2003). *Wind turbines and Bats, a pilot study*. Final report to the Swedish National Energy Administration. 5 p.
- BARATAUD M. (2015). *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe*. 3^e édition. Biotope Editions. 344 p.
- BENSETTITI F., et GAUDILLAT. (coord.) (2002). *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales*. MEDD/MAAPAR/MNHN. 353 p.
- Centre de ressources Trame verte et bleue (2011). *Présentation de la Trame verte et bleue*. Récupéré sur le site www.trameverteetbleue.fr/
- CRYAN P. M. (2008). *Mating behavior as a possible cause of bat fatalities at wind turbines*. Journal of Wildlife Management, pp. 845-849
- DREAL Bretagne (2012). *Schéma Régional Éolien en Bretagne*, 112 p.
- Dürr, 2017-2018. Liste des espèces de chauves-souris trouvées sous les éoliennes en Europe. www.lugv.brandenburg.de
- ELKINS N. (1998). *Weather and Bird Behaviour*. Editions T. & A. D. Poyser-Colton Angleterre. 280 p.
- FARQUE P., 2013. *Interactions entre oiseaux marins et parcs éolien en mer : connaissances, contexte et solutions sur les côtes françaises – Action 3.C – Report from FAME Project*. LPO-SEPN, France. 55 p.
- FEE (France Energie Eolienne) & SER (Syndicat des énergies renouvelables) (2015). *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres*. Document reconnu par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) au titre l'article 12 de l'arrêté modifié du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à déclaration. 40 p.

- GOB (coord.), 2012. *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique Breton*, Bretagne Vivante-SEPNB, LPO 44, Groupe d'études ornithologiques des Côtes-d'Armor. Delachaux et Niestlé, 512 p.
- Groupe Herpétologique des Pays de la Loire, 2016. <http://www.groupeherpetopdl.org/>
- HAGEMIJER W. J M et Blair M. J (1997). *The EBCC Atlas of European Breeding Birds*. 900 p.
- HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & KÖSTER H. (2005). *Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und Fledermäuse*. BfNSkripten 142, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn - Bad Godesberg. 83 p.
- HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M. & JEROMIN H. (2006). *Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation*. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen. 65 p.
- Issa N. & Muller Y. coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408p.
- LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D. (2003). *Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. RSPB/BirdLife in the UK. 58 p.
- MARCHADOUR B. (coord.) (2014). *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. 576 p.
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (2016). Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres. 188 p.
- MNHN (2008). Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Cahiers Oiseaux (version provisoire de 2008). Récupéré sur le site <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>
- MORLEY, E. (2006). Opening address to the BOU Annual Conference, Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds, Leicester 2005. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. Ibis 148 (Suppl. 1): 4–7.
- PERCIVAL S., (2003). *Birds and wind farm in Ireland : a review of potential issues and impact assessment*. Ecology consulting. 25p
- Portail ADES – Eaufrance (2015). *Les Zones humides*. Récupéré sur le site <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/>
- SOUFFLOT J. (2010). *Synthèse de l'impact de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éoliens en Champagne-Ardenne*. Coordination LPO Champagne-Ardenne. 117 p.
- UICN France, MNHN & SHF (2009). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. 8p.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. 31 p.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine*. 11 p.

- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. 12p.
- UICN France, MNHN, Opie & SEF (2012). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*. 7 p

I.2. LES BASES DE DONNEES 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 de l'Atlas des patrimoines,
- Recensement Parcellaire Graphique (RPG),
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

IV. LES METHODES PROPRES AUX ETUDES SPECIFIQUES

Plusieurs volets de l'étude d'impact nécessitent des études spécifiques dont les méthodologies sont exposées ci-après.

IV.1. L'ETUDE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE

IV.1.1. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

- **Évaluer la richesse patrimoniale** du site
- **Comprendre les interactions** et la dynamique au sein de cette richesse patrimoniale
- **Cibler les enjeux** en termes de conservation, les secteurs sensibles en termes de réservoir de diversité biologique, zones de ressources, zones de reproduction et couloirs préférentiels de déplacements
- **Établir les impacts** prévisibles, temporaires et permanents, réversibles et irréversibles du projet sur le fonctionnement écologique des populations, dans le but de **proposer, si nécessaire, des mesures** réductrices, compensatoires et/ou correctrices adaptées.

IV.1.2. LES MOYENS MIS EN ŒUVRE

L'étude de la faune et de la flore a été réalisée par le bureau d'étude AEPE-Gingko qui dispose des compétences et moyens techniques nécessaires à la réalisation d'une étude écologique dans le cadre d'un projet de parc éolien.

Les conditions climatiques, la date, ainsi que les durées des prospections peuvent avoir une influence sur les résultats obtenus. Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble de ces éléments.

Tableau 3 : Dates de passage et conditions climatiques

Date	Conditions climatiques	Durée	Groupes inventoriés	Personnes présentes
20/09/2017	T= 18 à 20°C, N= 8/8, V= 5 km/h T= 15°C, N= 2/8, V= 0 km/h	1 journée + 1 soirée	Avifaune, Insectes, Mammifères terrestres, Reptiles, Flore, Chiroptères	Magali Thomas Valentin Lehericey
18/10/2017	T= 17°C, N= 5/8, V= 0 km/h T= 17°C, N= 5/8, V= 0 km/h	1 journée + 1 soirée	Avifaune, Insectes, Mammifères terrestres, Reptiles, Flore, Chiroptères	Magali Thomas Valentin Lehericey
13/12/2017	T= 7°C, N= 8/8, V= 25 km/h	1 journée	Avifaune hivernante, Mammifères terrestres	Magali Thomas
17/01/2018	T= 3°C, N= 1/8, V= 20 km/h	1 journée	Avifaune hivernante, Mammifères terrestres	Magali Thomas
22/02/2018	T= 0°C, N= 0/8, V= 10 km/h	1 journée	Avifaune hivernante, Mammifères, Amphibiens	Magali Thomas
27/03/2018	T= 10°C, N= 8/8, V= 5 km/h	1 journée	Avifaune hivernante, Mammifères, Amphibiens	Magali Thomas
19/04/2018	T= 7°C, N= 0/8, V= 0 km/h T= 15°C, N= 0/8, V= 0 km/h	1 journée + 1 soirée	Avifaune, Insectes, Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Flore, Chiroptères	Magali Thomas Valentin Lehericey

Date	Conditions climatiques	Durée	Groupes inventoriés	Personnes présentes
17/05/2018	T= 9°C, N= 8/8, V= 30 à 20km/h T= 12°C, N= 3/8, V= 15 km/h	1 journée + 1 soirée	Avifaune, Insectes, Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Flore, Chiroptères	Magali Thomas Valentin Lehericey
07/06/2018	T= 12°C, N= 8/8, V= 15 km/h T= 12°C, N= 8/8, V= 0 km/h	1 journée + 1 soirée	Avifaune, Insectes, Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Flore, Chiroptères	Magali Thomas Valentin Lehericey
02/07/2018	T= 20°C, N= 8/8, V= 0 km/h T= 12°C, N= 8/8, V= 0 km/h	1 journée + 1 soirée	Avifaune, Insectes, Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Flore, Chiroptères	Magali Thomas Valentin Lehericey
14/04/2022	T=17°C, V=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
30/04/2022	T=9°C, C=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
11/05/2022	T=13°C, V=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
30/05/2022	T=12°C, V=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
16/06/2022	T=21°C, V=nul	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
06/07/2022	T=17°C, V=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
26/07/2022	T=14°C ; V=nul	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
30/08/2022	T=18°C, V=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
08/09/2022	T=14°C ; V=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
19/09/2022	T=10°C ; V=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN
27/10/2022	T=16°C ; V=faible	1 soirée	Chiroptères	Julian GAUVIN

IV.1.3. LES STATUTS DE BIOEVALUATION (PROTECTION ET CONSERVATION)

IV.1.3.1. LES STATUTS DE PROTECTION

DIRECTIVE HABITATS FAUNE FLORE

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

- **Annexe I** : Types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.
- **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 animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

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.

PROTECTION NATIONALE

LA FLORE ET LES HABITATS

Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire. Lequel a été modifié à trois reprises : par l'arrêté du 31 août 1995, par celui du 14 décembre 2006 et par celui du 23 mai 2013.

- **Article 1**

Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté.

Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.

- **Article 2**

Aux mêmes fins, il est interdit de détruire tout ou partie des spécimens sauvages présents sur le territoire national, à l'exception des parcelles habituellement cultivées, des espèces inscrites à l'annexe II du présent arrêté.

LES OISEAUX

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 œufs 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.

LES MAMMIFERES

Arrêté du 23 avril 2007, modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012, 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.

LES AMPHIBIENS ET REPTILES

Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des Amphibiens et des Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

- Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles inscrites à l'**article 2** de cet arrêté :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps : la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ; la perturbation intentionnelle des animaux, 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 prélevés.

- Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles inscrites à l'article 3 de cet arrêté :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ; ainsi que la perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. - 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 prélevés.

- Pour les espèces de reptiles inscrites à l'article 4 de cet arrêté :

I. - Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.

II. - 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 prélevés.

- Pour les espèces d'amphibiens figurant à l'article 5 de cet arrêté :

I. - Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés.

LES INSECTES

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- **Article 2** : Pour les espèces d'Insectes citées à cet article :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, 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 prélevés.

- **Article 3** : Pour les espèces d'Insectes citées à cet article :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

II. - 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 prélevés.

PROTECTION REGIONALE

Arrêté du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale.

- **Article 1**

Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région Bretagne, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces énumérées.

Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.

IV.1.3.2. LES STATUTS DE CONSERVATION

LISTES ROUGES FRANÇAISES

Établies conformément aux critères internationaux de l'UICN, les Listes Rouges nationales dressent des bilans objectifs du degré de menace pesant sur les espèces en métropole et en outre-mer. Elles permettent de déterminer le risque de disparition de notre territoire des espèces végétales et animales qui s'y reproduisent en milieu naturel ou qui y sont régulièrement présentes. Cet état des lieux est fondé sur une solide base scientifique et élaboré à partir des meilleures connaissances disponibles.

Les Listes rouges des espèces menacées en France sont réalisées par le Comité français de l'UICN et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN/SPN). Leur élaboration repose sur la contribution d'un large réseau d'experts et associe les établissements et les associations qui disposent d'une expertise et de données fiables sur le statut de conservation des espèces.

Elles sont régulièrement mises à jour par des groupes d'espèces :

- Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (2012)
- Liste rouge des Orchidées de France métropolitaine (2009)

- Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (2016)
- Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (2009)
- Liste rouge des Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (2015)
- Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (2012)
- Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (2016)
- Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (2004).

La Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine attribue un statut de conservation par période de l'année pour la plupart des espèces : en période de reproduction, en période de migration et en période d'hivernage.

Pour l'ensemble des groupes faunistiques, les espèces sont classées par catégories définies dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Catégories UICN des listes rouges

Catégorie UICN	
	RE Espèce disparue de métropole
Espèces menacées de disparition de métropole	CR En danger critique d'extinction
	EN En danger
	VU Vulnérable
	NT Quasi-menacée
	LC Préoccupation mineure
	DD Données insuffisantes
	NA Non applicable
	NE Non évaluée

LISTES ROUGES REGIONALES

Ces listes ont été rédigées par des coordinations régionales s'appuyant sur des experts scientifiques et structures locales (associations, réserves naturelles, ONCFS, Parcs naturels régionaux). A l'instar des listes rouges nationales, les listes régionales dressent des bilans sur les degrés de menace et donc priorité de conservation à l'échelle régionale pour les espèces étudiées.

- Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Bretagne (2015)
- Liste rouge régionale des Amphibiens de Bretagne (2015)
- Liste rouge régionale des Reptiles de Bretagne (2015)
- Liste rouge régionale des oiseaux de Bretagne (2015)
- Liste rouge des Mammifères de Bretagne (2015)

ESPECES DETERMINANTES ZNIEFF

La liste des espèces déterminantes des ZNIEFF continentales en Bretagne a pour but de constituer un outil d'aide à la décision dans le cadre de l'élaboration des inventaires et de la gestion des milieux. Elle n'a pas de caractère

réglementaire mais constitue un indicateur intéressant en termes de priorité pour les prospections de terrain visant à améliorer la connaissance du statut des espèces et à localiser des stations à préserver et gérer.

- Mammifères continentaux et marins 2004
- Oiseaux (nicheurs, hivernants, migrants) 2004
- Poissons d'eau douce et amphihalins / migrants 2004
- Crustacés décapodes d'eau douce (Ecrevisses) 2004
- Reptiles 2010
- Amphibiens 2010
- Flore vasculaire 2004

Ces listes regroupent :

- des espèces en danger, vulnérables, rares ou remarquables répondant aux cotations mises en place par l'UICN ou extraites de livres rouges publiés nationalement, régionalement ou à l'échelle d'un département,
- des espèces protégées nationalement, régionalement, ou faisant l'objet de réglementations européennes ou internationales lorsqu'elles présentent un intérêt patrimonial réel au regard du contexte national ou régional,
- des espèces à intérêt patrimonial moindre, mais se trouvant dans des conditions écologiques ou biogéographiques particulières, en limite d'aire ou dont la population est particulièrement exceptionnelle par son effectif, sa qualité...

IV.1.4. LES METHODOLOGIES D'INVENTAIRES

IV.1.4.1. LES DONNEES PARTICIPATIVES ET ASSOCIATIVES

Le site du Conservatoire Botanique National de Brest, ainsi que le site Faune Bretagne permet d'obtenir des listes communales d'espèces floristique et faunistique.

Une synthèse des données concernant les Chiroptères a été fournie par le Groupe Mammalogique Breton, en juin 2019. Ces données concernent un périmètre de 20 km autour de la zone d'implantation potentielle du projet.

IV.1.4.2. LA FLORE ET LES HABITATS

FLORE

Lors des passages du 21 septembre 2017, 19 avril 2018, 17 mai 2018 et du 7 juin 2018 des inventaires les plus exhaustifs possibles ont été réalisés sur les parcelles présentant a priori des habitats naturels ou semi-naturels. Les parcelles ciblées sont situées à l'intérieur du périmètre immédiat. Sur chaque parcelle échantillonnée, les relevés floristiques ont été faits sur des surfaces variables, le plus souvent homogènes. L'analyse des éléments provenant de l'étude de terrain nous a permis de mettre en évidence le statut et la richesse patrimoniale des espèces rencontrées (statuts de protection et de conservation, espèces déterminantes ZNIEFF).

HABITAT

La détermination des habitats à l'échelle du périmètre immédiat découle directement de l'inventaire des espèces floristiques. Ils ont été caractérisés selon la typologie Corine Biotope. La correspondance avec la typologie Natura 2000 a été mise en avant lorsque des habitats d'intérêt communautaire (Annexe de la directive Habitats Faune Flore) ont été identifiés.

Les principaux habitats rencontrés sont décrits suivant leur physionomie, les taxons caractéristiques et les codes attribués (Corine Biotope et Natura 2000 quand il existe).

L'inventaire des haies a été réalisé à vue sur la base de la typologie établie par le Pôle Bocage de l'ONCFS. La typologie a été légèrement remaniée afin d'intégrer les arbres isolés et de distinguer les haies de saules des autres haies.

Tableau 5 : Typologie des haies inventoriées

Type de haie	Caractéristiques	Code ONCFS
Lisière enherbée avec clôture	Bordures de parcelles clôturées présentant une strate herbacée et parfois une strate arbustive basse discontinue	H2
Haie relictuelle	Anciennes haies dépérissant, discontinues et souvent intra-parcellaires	H3
Alignement arboré et arbres isolés	Haies ou arbres isolées présentant uniquement une strate arborée	H4
Haie basse	Haies taillées en sommet et façades ou haies arbustives basses (ex : haie de ronces)	H5
Haie arbustive haute	Haies vives sans ou avec très peu de strate arborée	H6
Haie multistrates	Haie présentant à la fois des strates herbacée, arbustive et arborée	H7
Haie récente	Haies nouvellement implantées	H8
Haie urbaine, mur vert	Haies souvent mono spécifiques sans végétaux locaux (ex : thuyas ou lauriers)	H9



Carte 12 : Localisation des zones d'inventaires de la Flore

IV.1.4.3. L'AVIFAUNE

Les inventaires avifaunistiques ont été réalisés tout au long de l'année. Dix passages pour douze inventaires ont été réalisés en 2017 et 2018. En effet, les espèces observées diffèrent d'une période à l'autre sachant que de nombreuses espèces d'oiseaux sont migratrices. Les 4 périodes étudiées sont décrites dans le tableau suivant :

Tableau 6 - Calendrier des inventaires avifaunistiques selon les périodes d'activité

Période	Date du passage	Nombre d'inventaires réalisés
Hivernage	13 décembre 2017 et 17 janvier 2018	2
Migration prénuptiale	22 février, 27 mars et 19 avril 2018	3
Nidification	27 mars et 19 avril 2018, 17 mai, 7 juin et 2 juillet 2018	5
Migration postnuptiale	20 septembre, 18 octobre 2018	2

L'AVIFAUNE HIVERNANTE

Le recensement durant cette période a consisté à identifier les regroupements hivernaux. Il s'agit principalement des groupes de vanneaux, pluviers, turdidés, pigeons, alouettes et fringilles (pinsons, chardonnerets, linottes, verdiers...). Pour effectuer ce recensement 11 points d'observation ont été positionnés sur l'ensemble du périmètre immédiat du projet. Les habitats susceptibles d'accueillir ces regroupements ont été plus spécifiquement prospectés (prairies, cultures, boisements).

L'AVIFAUNE MIGRATRICE

Le suivi de l'avifaune en période de migration (prénuptiale et postnuptiale) a permis de déterminer s'il existe des flux migratoires sur la zone d'étude et/ou des haltes migratoires d'espèces patrimoniales. Pour réaliser ces inventaires, 11 points d'observation ont été réalisés.

Bien que les vols et haltes migratoires ont été en priorité recherchés et détaillés, toutes les observations ont été notées sachant que pour de nombreuses espèces il est très difficile de distinguer les oiseaux nicheurs précoces ou tardifs, les hivernants ou les sédentaires, des oiseaux en migration.

L'AVIFAUNE NICHEUSE

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été principalement réalisée à l'aide d'Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). 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 pendant 20 minutes. Ces relevés sont réalisés le matin, période de la journée où l'activité de chant est la plus importante. Ces points d'écoute ont été choisis pour être représentatifs de la diversité des habitats présents sur le site.

Les IPA étant principalement efficaces pour repérer les oiseaux chanteurs (passereaux, pics, columbidés), des inventaires visuels plus spécifiques ont été réalisés afin d'identifier la présence des rapaces, des pie-grièche...

Concernant les oiseaux avec une activité nocturne (chouettes, hiboux, Engoulevent d'Europe, Œdicnème criard), des écoutes ont été réalisées simultanément aux écoutes chiroptérologiques et Amphibiens. Ainsi, des écoutes spécifiques oiseaux nocturnes ont été réalisées en mars, avril, mai et juin.

Onze points IPA ont été réalisés.

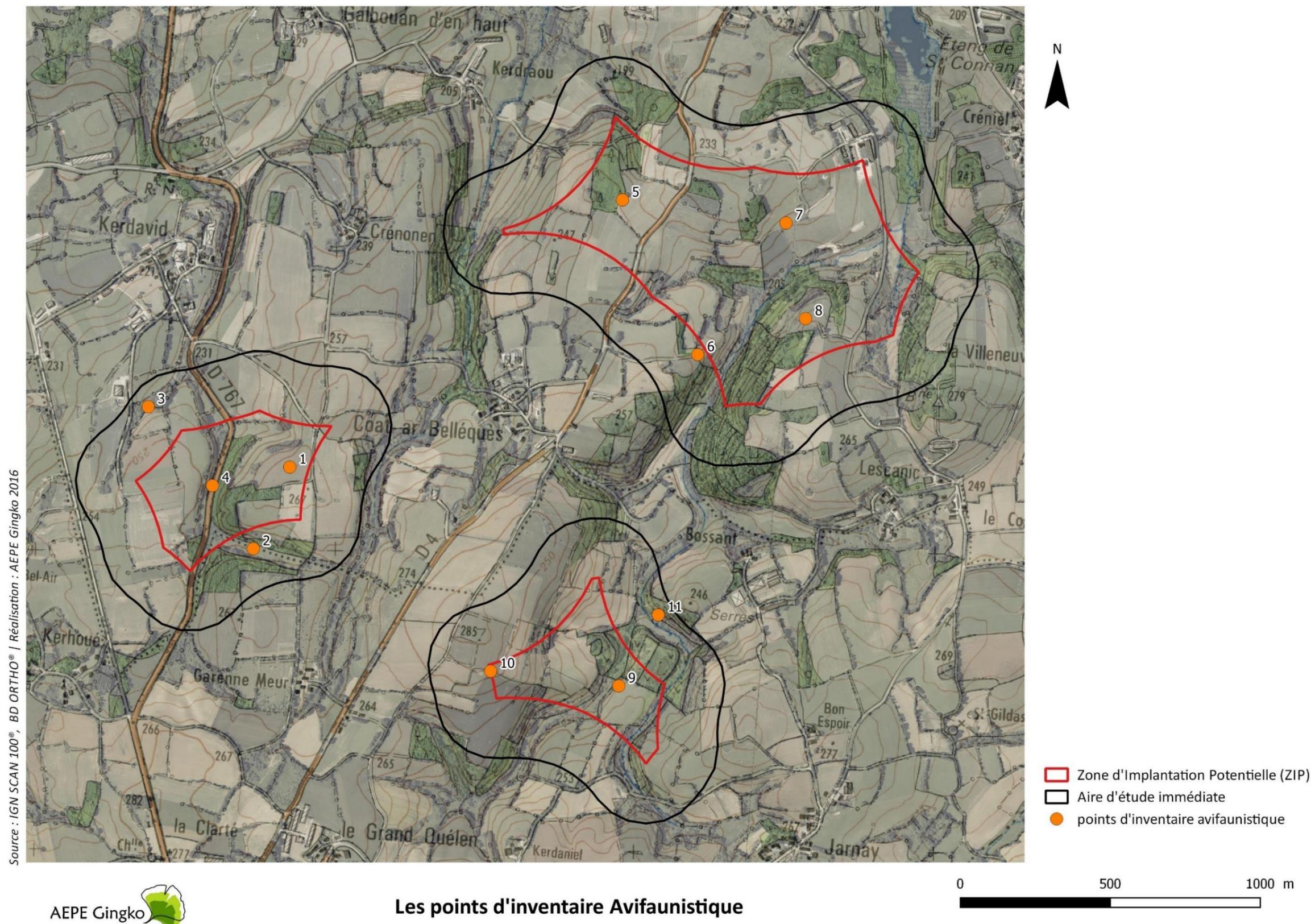
La carte, page suivante, permet de visualiser la localisation des différents points d'écoute réalisés en hivernage, en migration et en nidification.

LA PATRIMONIALITE DES ESPECES

Pour l'avifaune, la patrimonialité d'une espèce a été définie selon plusieurs outils de bioévaluation. Les statuts de conservation à l'échelle régionale (listes rouges ou équivalents) ont été privilégiés aux statuts des échelles européenne et nationale. On considère que les statuts régionaux sont plus adaptés pour une évaluation des enjeux à l'échelle du projet.

Nous avons ainsi décidé de considérer une espèce comme patrimoniale lorsqu'elle remplit au moins un des 6 critères suivants :

- elle est inscrite à l'annexe I de la directive européenne Oiseaux ;
- elle fait l'objet d'un Plan national d'actions ;
- en période de nidification, elle est menacée ou quasi-menacée (CR, EN, VU, NT) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne (Bretagne Environnement, 2015) et protégée ;
- en période de nidification, elle est menacée (CR, EN, VU) sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France (UICN France, 2016)
- en période de migration, elle est menacée (CR, EN, VU) sur la Liste rouge des oiseaux de passage de France (Marchadour coord. 2011).
- en période de migration, elle est menacée ou quasi-menacée (CR, EN, VU, NT) sur la Liste rouge des oiseaux migrateurs de Bretagne (Bretagne Environnement, 2015).



Les points d'inventaire Avifaunistique

Carte 13 : Localisation des points d'inventaires avifaunistiques

IV.1.4.4. LES CHIROPTERES

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. Chaque espèce émet des signaux avec des fréquences caractéristiques. Nous avons donc utilisé dans le cadre de cette étude la méthode de la **détection ultrasonore**. Dans cette étude, la détection ultrasonore utilisée nous permet de réaliser des inventaires :

- **qualitatifs** : détermination des espèces ou groupes d'espèces contactés sur les points d'écoute suivis sur l'aire d'étude ;
- **quantitatifs** : mesure de l'activité (niveau et type) des individus contactés sur les points d'écoute suivis sur l'aire d'étude.

L'analyse acoustique des chiroptères associe deux procédés : **l'analyse auditive** et **l'analyse informatique**.

LE MATERIEL UTILISE

Le matériel utilisé sur le terrain lors de cette étude est un détecteur d'ultrasons manuel (Pettersson D240X pour les passages de septembre et octobre 2016, Batlogger M pour le reste des passages), ainsi qu'un détecteur d'ultrason qui enregistre en continu pendant une nuit entière (Batlogger A+). Ces appareils appelés plus communément « batbox » sont capables de décoder les ultrasons en les transposant dans le domaine audible à l'homme. Ce décodage peut être réalisé de deux façons avec ce matériel : grâce à l'hétérodyne et/ou grâce à l'expansion de temps.

L'hétérodyne est issu de la radiotélégraphie, cette technique compare les ondes reçues avec celles générées et ajustables par le récepteur, grâce à un variateur de fréquence présent sur le détecteur. Cette technique permet sur le terrain d'entendre le battement d'un signal de chauve-souris résultant de la différence entre fréquence reçue et fréquence ajustée. Le son est d'autant plus grave que cette différence diminue et lorsque les 2 fréquences sont égales on obtient le silence. L'hétérodynage donne en direct des images sonores pouvant fournir des informations pour la détermination de l'espèce détectée (maximum d'énergie de la fréquence, structure de la fréquence, rythme et intensité des signaux). Cependant, cette technique ne permet pas l'analyse sonographique au bureau (Barataud, 2015).

L'expansion de temps est une technique de décodage qui utilise des supports de mémoire informatique. Le signal est digitalisé puis rejoué sous forme analogique, à une vitesse plus lente pour le rendre audible. L'expansion de temps utilisée lors de cette étude est un ralenti de 10. Les signaux de chauve-souris se situant entre 20 000 et 120 000 Hz, ils seront donc rejoués entre 2 000 et 12 000 Hz (Barataud, 2015). L'enregistrement des signaux expansés sur le terrain via le détecteur d'ultrasons permet ensuite de les étudier sur des logiciels spécialisés : SonoChiro® et Batsound®.

LES INVENTAIRES QUALITATIFS (DIVERSITE)

La détermination acoustique des espèces ou groupes d'espèces est ici réalisée de manière auditive et informatique grâce à l'expansion de temps. La détermination d'une espèce ou d'un groupe d'espèces associe deux procédés :

- **l'analyse auditive** des enregistrements qui permet de différencier les groupes d'espèces et plus rarement l'espèce ;
- **l'analyse des spectrogrammes** (durée du son, amplitude, fréquence terminale, type de son) qui permet de déterminer le groupe d'espèces et selon les enregistrements l'espèce.

LES INVENTAIRES QUANTITATIFS (ACTIVITE)

LE NIVEAU D'ACTIVITE

Le **contact** acoustique est l'élément de base, l'unité quantitative qui va permettre la comparaison entre les études. Cette unité est utilisée dans la très grande majorité des études aujourd'hui réalisées sur les Chiroptères. Elle est plus particulièrement décrite par Michel Barataud (2015) dans la 3^e édition de son ouvrage « Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe », ouvrage qui fait office de référence pour l'étude acoustique de ce groupe.

Un contact correspond donc à l'occurrence de signaux d'une espèce de chiroptère, captés en hétérodyne par tranches de 5 secondes. Ce choix résulte du calcul de la durée moyenne d'une séquence issue d'un simple passage de chiroptère en vol. Un train de signaux, même très court, constitue un contact. Si un individu reste audible plus de 5 secondes, on comptabilisera autant de contacts que de tranches de 5 secondes occupées. Ainsi, une séquence de 2 secondes sera notée comme 1 contact et une séquence de 8 secondes comme 2 contacts. Si les signaux de plusieurs individus sont perçus simultanément, on additionnera les contacts pour chacun.

Un indice d'activité se mesure en nombre de contacts par unité de temps. Le **nombre de contacts par heure** est le plus souvent utilisé. Cet indice peut s'appliquer à n'importe quelle échelle spatiale (point, zone d'étude, habitat, région) mais il faut garder à l'esprit que l'unité de base des relevés acoustiques reste le volume de perception du microphone, appelé « point d'écoute ».

LE TYPE D'ACTIVITE

Trois types d'activité peuvent être déterminées grâce à l'écoute acoustique de Chiroptères :

- **la chasse** : l'activité de chasse est décelée de façon évidente grâce à la présence d'accélération dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie.
- **le transit** : la notion de transit est indiquée par une séquence sonore au rythme régulier typique d'un déplacement rapide dans une direction donnée, sans recherche de proie.
- **les cris sociaux** : l'émission de cris sociaux a lieu principalement en fin d'été et début d'automne. Ce type d'activité n'indique pas une valeur trophique.

LES LIMITES DE LA METHODE

Bien que la détection ultrasonore soit une technique d'inventaire présentant de nombreux avantages (identification des espèces et groupes d'espèces, mesure de l'activité), elle présente toutefois des limites :

LIMITES DES INVENTAIRES QUANTITATIFS (ACTIVITE)

Pour les chauves-souris, les signaux sonar sont seulement des outils leur permettant de sonder leur environnement afin de se déplacer et de repérer des proies. Contrairement à l'avifaune, elles n'émettent pas de messages depuis des postes fixes envoyés à des congénères pour indiquer la revendication d'un territoire. En période de nidification, lorsqu'un oiseau chante ou alarme, il le fait souvent depuis des postes fixes à distance raisonnable des autres mâles chanteurs. Ce comportement permet d'isoler des territoires de chant et donc de comptabiliser de manière assez précise le nombre d'individus utilisant une zone d'étude. Or chez les chiroptères, les individus sont très mobiles et peuvent chasser isolément ou en groupes, en réponse à des conditions sociales et trophiques très variables et souvent

éphémères. Ils ne peuvent donc pas être comptabilisés. Par exemple, 50 contacts de Pipistrelle commune sur un point d'écoute peuvent aussi bien refléter le passage de 50 individus différents comme le passage d'un seul individu. Il est donc important de ne pas parler de suivis de populations mais de suivis de pression d'utilisation de l'habitat (Barataud, 2015).

Par ailleurs, aucun référentiel standard n'existe afin de qualifier les niveaux d'activité chiroptérologique. Ainsi, il est difficile de dire si un niveau d'activité sur un point d'écoute ou sur un groupe de points est faible, moyen ou fort (Barataud, 2015). En effet, vouloir instituer une norme standardisée à l'échelle nationale ou même régionale serait une erreur étant donné que plusieurs variables viennent directement influencer le niveau d'activité : la zone biogéographique, le type de milieu, la période de l'année, la période de la nuit, les conditions météorologiques et le type d'enregistreurs. Il est donc nécessaire de contextualiser chaque zone d'étude et chaque méthodologie avant de pouvoir qualifier et comparer les niveaux d'activité obtenus.

LIMITES DES INVENTAIRES QUALITATIFS (DIVERSITE SPECIFIQUE)

Certaines espèces émettent des signaux à des fréquences très proches. Malgré l'enregistrement de signaux en expansion de temps, l'analyse informatique ne permet pas toujours d'identifier précisément les espèces. Des difficultés d'identification existent plus particulièrement chez les murins (*Myotis sp*), les « sérotules » (*Eptesicus sp* et *Nyctalus sp*), les oreillards (*Plecotus sp*) et certaines pipistrelles (*Pipistrellus sp*). C'est pourquoi les espèces rencontrées sont regroupées en groupes d'espèces ou guildes écologiques.

Par ailleurs, chaque espèce est dotée d'un sonar avec des caractéristiques adaptées à son comportement de vol et ses habitats. La portée des signaux acoustiques dépend de leur durée, de leur intensité, de leur type de fréquence mais aussi des conditions météorologiques. Ainsi, certaines espèces sont audibles avec le détecteur à une centaine de mètres (comme les noctules) tandis que d'autres ne sont détectables qu'à moins de 10 mètres (comme les rhinolophes) (Barataud, 2015). Il est donc possible que certaines espèces ne soient pas détectées et donc non inventoriées. Cependant, dans le contexte d'un projet éolien, les espèces les plus sensibles aux collisions sont les espèces de haut vol (les noctules). Or ces espèces présentent les distances de détection les plus élevées rendant leur probabilité de détection plus importante.

Tableau 7 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission croissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois (Barataud, 2015)

Milieu ouvert ou semi ouvert				Sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcaethoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcaethoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
Moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67	
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25	<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,67	
	<i>Plecotus spp</i>	20	1,25	<i>Myotis</i>	15	1,67	
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,25	
	<i>Pipistrellus</i>	25	1,00	<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,25	
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	
Forte	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	
	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83	
Très forte	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83	
	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	<i>Nyctalus noctula</i>	10	0,25	
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	

LE PROTOCOLE MIS EN PLACE

Le protocole d'étude chiroptérologique mis en œuvre dans la présente étude a été défini sur la base de plusieurs éléments :

- Les différents protocoles publiés depuis une dizaine d'année sur l'étude des chauves-souris dans le cadre de projet de parcs éoliens,
- Les habitats naturels du site et leur potentialité d'accueil pour les chauves-souris,
- Les connaissances issues d'études générales sur les chauves-souris ou de suivis sur les impacts de parcs éoliens sur les chauves-souris dans la région Bretagne.

LES PROTOCOLES D'ETUDE PUBLIES

À ce jour plusieurs protocoles ont été publiés sur la question de l'étude des chauves-souris dans le cadre de projet éolien.

Un seul de ces documents a fait l'objet d'une concertation entre le monde naturaliste (LPO² et SFPEM³) et les syndicats des énergies renouvelables (SER⁴ et FEE⁵). Le « *protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens* » a été publié en août 2010. Issu de nombreux échanges entre les associations naturalistes et les porteurs de projets éoliens, il a conduit à définir un cadre d'étude des chauves-souris adapté au contexte législatif français de la protection des mammifères et du développement de l'énergie éolienne.

Ce protocole ne définit pas précisément de nombre de sorties à réaliser dans le cadre des études, laissant place à la notion de proportionnalité propre à l'étude d'impact environnementale. La pression d'observation doit à ce titre être adaptée au contexte éco-paysager d'un site : prescrire un même nombre de sortie dans les grandes plaines céréalières ouvertes de la Beauce et dans le bocage dense des abords d'un fleuve n'a en effet aucun sens.

En revanche, il fixe deux recommandations fondamentales pour mener à bien toute étude chiroptérologique : réaliser des écoutes acoustiques sur les différents habitats d'un site (culture, haie, boisement...) et réaliser des passages lors de chaque grande phase du cycle de vie des chauves-souris (migration printanière, mise-bas, swarming et migration automnale).

La SFPEM a par la suite publié unilatéralement et sans concertation avec les représentants de l'éolien un « *diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres – actualisation 2016 des recommandations de la SFPEM* ». Ce document n'engage que cette association et n'a aucune valeur réglementaire ou prescriptive.

Ce document définit en deux temps, sans justification scientifique établie, un nombre de sorties minimum à réaliser pour tout projet éolien sur le territoire français et ce sans tenir compte du contexte propre à chaque site. Il envisage deux possibilités pour les projets du nord de la France : soit un minimum de 21 sorties actives en l'absence de dispositif d'enregistrement de l'activité des chauves-souris en continu et en altitude, soit un minimum de 12 sorties actives en cas de présence en parallèle d'un dispositif d'enregistrement de l'activité des chauves-souris en continu et en altitude. Ce document revient toutefois sur ce nombre de sorties en page 23 en recommandant un « *minimum de 15 sessions d'écoutes actives au sol (en dehors des enregistrements en continu)* » pour tout projet éolien en France quel que soit

les milieux constitutifs du site d'étude. Ce protocole ne nous semble toutefois pas conforme au principe de proportionnalité propre à la législation française de l'étude d'impact sur l'environnement.

Enfin, le « *guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres* » rédigé par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer apporte des éléments de cadrage dans sa version de décembre 2016. Il indique que « *le nombre de passages d'inventaire pour chaque période doit être adapté au contexte chiroptérologique, à la taille et aux caractéristiques du projet. Il est généralement décidé sur la base des résultats de l'analyse préalable des enjeux écologiques. En pratique, un effort d'inventaire de 2 passages au minimum par période d'activité avec plusieurs détecteurs en simultané (soit au moins 6 passages, hors période hivernale) permet d'acquérir une vision assez complète pour de nombreux sites de projet, sans enjeux chiroptérologique notables* ». Ce document indique, contrairement au protocole de la SFPEM, un minimum de 6 passages répartis par période du cycle d'activité des chauves-souris. En cas d'enjeux chiroptérologiques potentiels notables sur le site d'étude, il convient toutefois de renforcer ce protocole afin de l'adapter à ces enjeux potentiels.

Conformément à ce guide, nous avons privilégié une démarche visant à adapter notre protocole d'étude au contexte du site, aux connaissances chiroptérologiques sur le territoire et aux retours d'expérience de l'impact des parcs éoliens sur les chauves-souris en région Bretagne.

LA PRISE EN COMPTE DES HABITATS DU SITE

Il est important de couvrir la majeure partie du site d'étude avec les points d'écoute des chiroptères et de choisir des biotopes diversifiés. Dans l'idéal, le fait de placer des points d'inventaire au sein de milieux variés doit permettre de comparer l'activité chiroptérologique par type de milieu.

Le périmètre d'étude immédiat correspond à un habitat agricole essentiellement composé de milieux ouverts cultivés ou pâturés entrecoupés de rares haies ou bosquets.

LE PROTOCOLE D'ETUDE RETENU

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. Chaque espèce émet un type de son caractéristique, à une fréquence caractéristique.

Ecoute au sol

Afin de détecter et de déterminer les espèces présentes, nous utilisons un détecteur d'ultrasons en expansion de temps (Batlogger) et détecteur d'ultrasons en expansion de temps autonome (Batlogger A+). Ces appareils captent et transposent les ultrasons de la bande 10-120 kHz dans le domaine audible pour l'homme. Les détecteurs en expansion de temps permettent ensuite de passer les sons enregistrés sur des logiciels d'analyse : SonoChiro® et Batsound®. L'analyse des spectrogrammes (durée du son, amplitude, fréquence terminale, type de son) sur le logiciel Batsound permet de déterminer l'espèce détectée et l'activité de l'individu (chasse, déplacement).

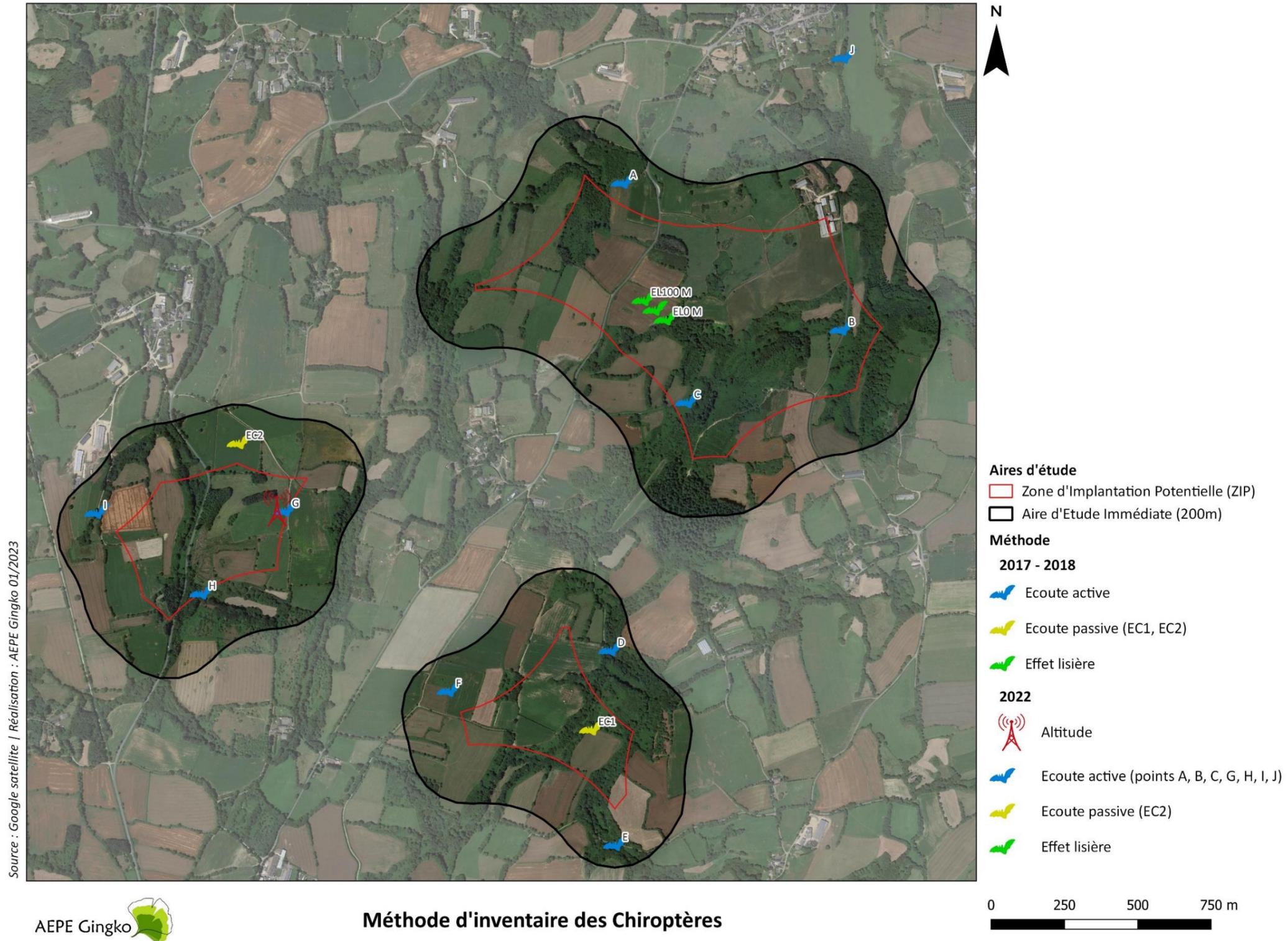
² LPO : Ligue de Protection des Oiseaux

³ SFPEM : Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères

⁴ SER : Syndicat des Énergies Renouvelables

⁵ FEE : France Énergie Éolienne

Choix de l'emplacement et durée des points d'écoutes



Méthode d'inventaire des Chiroptères

Carte 14 : Localisation des points d'inventaire des Chiroptères

Ecoute active

Au total, **10 points d'écoute active (A, B, C, D...)** ont été suivis lors de 6 nuits sur le périmètre d'étude immédiat, soit au total 1 heure d'écoute par point et donc **10 heures d'écoute pour l'ensemble des points**. Les inventaires complémentaires menés en 2022 ont été réalisés à l'échelle des zones d'implantations du projet retenu. De ce fait, seuls les points A, B, C, G, H, I et J ont été réalisés. Ce dernier, bien que hors périmètre, est placé dans un habitat particulièrement favorable aux Chiroptères et permet ainsi d'augmenter les chances de détection des espèces.

La carte page suivante localise les points d'écoutes réalisés. Ces points ont été placés de manière à réaliser des écoutes dans les différents habitats présents sur le périmètre immédiat. L'ordre des points est modifié lors des différentes soirées d'écoute afin de limiter le biais lié à l'horaire d'inventaire, l'activité des Chiroptères étant plus importante dans les trois heures suivant le crépuscule (Barataud, 2015).

La durée des points d'écoute est de 10 minutes. Il s'agit de la durée moyenne d'écoute appliquée dans les protocoles standards dont l'objectif est de déterminer la diversité spécifique, les fréquences d'activité et le type d'activité dans les différents habitats présents sur un site d'étude (Barataud, 2015).

Tableau 8 : Types d'habitats des points d'écoute actif Chiroptères

Point d'écoute	Habitat détaillé	Type d'habitat
A	Chemin bordé par un boisement de feuillus et des cultures	Lisières
B	Route bordée de part et d'autre par des parcelles agricoles : cultures	Openfield
C	Prairie de pâture bordée par un coteau (landes), zone humide en bas du coteau	Lisière de coteaux
D	Fond de vallon humide avec un ruisseau	Milieu bocager
E	Chemin agricole en fond de vallon humide	Milieu bocager
F	Parcelles agricoles : cultures	Openfield
G	Chemin agricole en bordure de prairie de pâture	Openfield
H	Prairie humide	Milieu bocager
I	Chemin agricole bordé par des haies et un ruisseau	Milieu bocager
J	Bordure d'étang	Lisières, étang

Ecoute passive

Lors des inventaires réalisés sur la période 2017-2018, **5 points d'écoute passive** lors de 2 nuits ont été suivis sur l'aire d'étude immédiate, soit au total **10 nuits complètes d'enregistrement** sur l'ensemble du périmètre immédiat. La carte ci-après localise les points d'écoutes réalisés lors des 2 soirées d'écoutes. Lors des inventaires complémentaires menés en 2022, les écoutes ont été réalisées sur le point EC2 et l'effet lisières (EL0m, EL50m, EL100m).

Parmi les 5 points d'écoute passive, deux points (EC1, EC2) ont permis d'enregistrer l'activité Chiroptérologique dans différents habitats sur toute la nuit et trois points (EL 0 m, EL 50 m et EL 100 m) ont servi à la réalisation d'un effet lisière à 0 m, 50 m et à 100 m d'une haie multistrata.

Nous savons de la littérature (Verboom & Huitema, 1997) que les espèces de chauves-souris sont particulièrement sensibles à l'effet lisière. Les lisières font partie des milieux de chasse privilégiés par les chiroptères. De plus, elles

constituent des corridors de déplacement importants pour les espèces. Localement, la plupart des espèces inventoriées est amenée à chasser et à se déplacer en suivant ces lisières. L'essentiel de l'activité se concentre sur ces secteurs. Les espèces liées aux boisements (Barbastelle, Oreillard gris, Murin...) et aux haies vont d'autant plus utiliser ces linéaires.

La Société Française d'Étude pour les Mammifères (SFPEM) et EUROBATS explique que « le risque de mortalité des chiroptères par collision augmente lorsque les éoliennes sont situées dans un périmètre inférieur à 200 m des lisières forestières ». Cette règle est à contextualiser et à relativiser. En effet, en fonction des régions et des milieux, il apparaît que cette zone tampon « théorique et idéale » peut-être réduite.

Bien des études et autres éléments bibliographiques démontrent que l'activité chiroptérologique diminue considérablement et devient même insignifiante bien avant une distance d'éloignement de 200 m des lisières. Une étude récente déjà de référence (Kelm et al., 2014) montrent que l'activité décroît fortement au-delà de 30 m des haies et lisières. D'autres conclusions d'études spécifiques annoncent qu'à partir de 50 m d'une haie, l'activité des chauves-souris est à son minimum, et ne décroît plus significativement. Toutes ces recherches scientifiques se sont attachées à étudier la répartition de l'activité chiroptérologique par espèce selon un gradient d'éloignement de la haie.

Pour appuyer ces recherches, il a donc été réalisé un effet lisière sur le périmètre immédiat. Des Batloggers automatiques ont enregistrées, passivement et en continue, l'activité chiroptérologique au niveau de trois lisières, à 0, 50 et 100 m.

Tableau 9 : Types d'habitats des points d'écoute Chiroptères

Point d'écoute	Habitat détaillé	Type d'habitat
EC 1	Lisière de haie, de landes et de zones humides	Lisière
EC 2	Culture	Openfield
EL 0 m	Lisière de haie multistrata dans une culture	Lisière de haie arborée
EL 50 m	Lisière de haie multistrata à 50 m dans une culture	Lisière de haie arborée et Openfield
EL 100 m	Lisière de haie multistrata à 100 m dans une culture	Openfield

ENC : Ecoute Nocturne continue ; EL : Effet lisière

Nombre de sorties

Pour les écoutes actives, six passages ont été réalisés entre septembre 2017 et juillet 2018. Les six soirées d'écoutes ont été réparties sur l'ensemble de la période d'activité des Chiroptères : 20 septembre et 18 octobre 2017, 18 avril, 16 mai, 06 juin et 02 juillet 2018. **Concernant les écoutes passives, 2 nuits d'écoutes ont été réalisées** le 20 septembre 2017 et le 2 juillet 2018.

Lors des inventaires réalisés en 2022, **11 passages en écoute active ont été réalisés** sur la période d'activité des Chiroptères (avril à octobre) : 14 et 30 avril, 11 et 30 mai, 16 juin, 6 et 26 juillet, 30 août, 8 et 19 septembre, 27 octobre. A cela s'ajoute **3 sessions en écoute passive** : 30 mai, 26 juillet et 19 septembre.

Ecoute en altitude

Un mât de mesure a été installé en 2022 afin de réaliser des écoutes en altitudes afin d'évaluer la diversité spécifique et l'activité chiroptérologique en hauteur. Le détail du matériel utilisé et des réglages est précisé dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Paramètres des inventaires chiroptérologiques en altitude

	Descriptif
Mât	Mât de 100m (en treillis avec haubans)
Matériel utilisé	Enregistreur : Song Meter SM4BAT FS Ultrasonic Recorder Micro : SMM-U2 Ultrasonic Microphone
Hauteur du micro	90 mètres, orienté Sud-Ouest
Paramétrage du matériel	<ul style="list-style-type: none"> • 1 h avant le coucher du soleil, 1h après le lever du soleil • Gain : 12 dB • Filtre haut : Ø • Taux d'échantillonnage : 256 kHz • Durée min. : 1 ms • Durée max. : 450 ms • Fréquence min. : 12 kHz • Déclanchement : 12 dB • Fenêtre de déclanchement : 3 s • Longueur max. : 30s • Compression : Ø

IV.2. L'ETUDE DES ZONES HUMIDES

IV.2.1. LA DEFINITION DES ZONES HUMIDES

Définies par la convention de Ramsar en 1971, intégrées au droit français par la loi sur l'eau en 1992 et considérant les modifications apportées par l'article 23 de la loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019, les zones humides (ZH) sont définies comme « les terrains, **exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année** ».

Ces milieux se situent entre terre et eau et présentent de multiples facettes (marais, tourbières, prairies humides, lagunes, mangroves...). Ils se caractérisent par une biodiversité exceptionnelle et abritent de nombreuses espèces végétales et animales. Leurs différentes fonctions leur permettent de jouer un rôle primordial dans la régulation de la ressource en eau, l'épuration et la prévention des crues.

Les zones humides sont des milieux rares (4 % du territoire national) et menacés par les activités humaines et les changements globaux. Environ 50% des zones humides ont disparu en France au cours du siècle dernier. Ce patrimoine naturel fait dorénavant l'objet d'une attention particulière. Leur préservation représente des enjeux environnementaux, économiques et sociaux majeurs.

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009) précise les critères de définition et de délimitation des zones humides. Une zone est considérée comme humide si elle **présente l'un des critères 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 2.1 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. »

L'article 23 de la loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019 précisant la définition officielle des zones humides confirme que la délimitation des zones humides s'effectue par des critères alternatifs.

L'arrêté du 01 octobre 2009 précise que les classes IVb et IVc, d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), ne sont plus considérées comme des sols caractéristiques des zones humides.

De plus, les sols dont la morphologie correspond aux classes IVd et Va peuvent être exclu par le préfet de région après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel. Le tableau GEPPA caractérisant les sols humides est disponible en annexe 1.

IV.2.2. LA DETERMINATION DES ZONE HUMIDES

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, relatif à la caractérisation des zones humides, énonce 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.

Ainsi, une zone humide se caractérise soit par :

Cas 1 : En présence d'une végétation spontanée, une zone humide est caractérisée si sont présentes, pendant au moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles.

Cas 2 : En l'absence de végétation, liée à des conditions naturelles (par exemple : certaines vasières, etc.) ou anthropiques (par exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une zone humide est caractérisée par le critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008.

Le schéma ci-après représente la démarche d'identification des milieux humides.

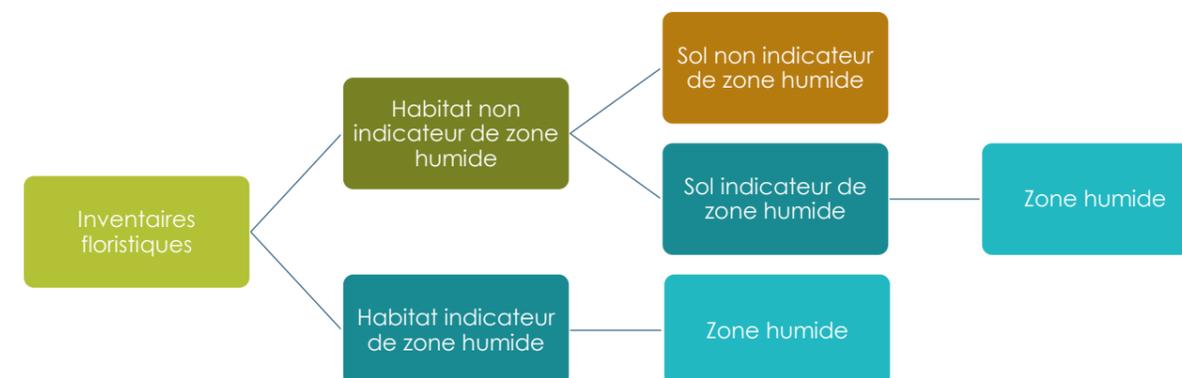


Figure 17 : Cheminement pour la détermination des zones humides

Il convient de porter une attention particulière aux points suivants, en termes d'itinéraires techniques de contrôle voire d'avis technique :

- Réaliser les relevés floristiques à la saison appropriée en anticipant les éventuelles modifications du cortège floristique et du pourcentage de recouvrement des espèces à la suite d'interventions anthropiques (influence de l'action de fauche et/ou de pâturage) ;
- Réaliser les relevés pédologiques de préférence en fin d'hiver et début de printemps lorsqu'on se trouve en présence :
 - de fluvisols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ;
 - de podzols humiques et humoduriques, dont l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables.

Dans chacun de ces types de sol, un examen des conditions hydrogéomorphologiques - en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau - devra être réalisé pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol.

Lorsque les sols subissent ou ont subi des activités ou aménagements ne leur permettant plus d'exprimer pleinement leur caractère hydromorphe (par exemple : aménagement de lit mineur de cours d'eau abaissant la nappe alluviale empêchant d'entrer dans le critère des fluvisols, drainages importants et anciens, etc.), il convient de tenir compte de ces altérations dans l'appréciation des éléments pédologiques.

L'annexe 1.1 de l'arrêté précise davantage les caractéristiques des sols de zones humides. Ces sols 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 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 seront pas visibles et que la végétation ne nous permettra pas de conclure à la présence d'une zone humide, des sondages à la tarière à main seront 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.

IV.2.3. LA RECHERCHE DES HABITATS CARACTERISTIQUES

Lors des inventaires de la flore et des habitats, l'ensemble des espèces végétales et communautés d'espèces indicatrices des zones humides (figurant à l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008) est noté et cartographié.

Dans le contexte du projet, les habitats humides les plus souvent observés sont :

- les prairies humides ;
- les ripisylves ;
- les boisements ;
- les mares et berges de cours d'eau.

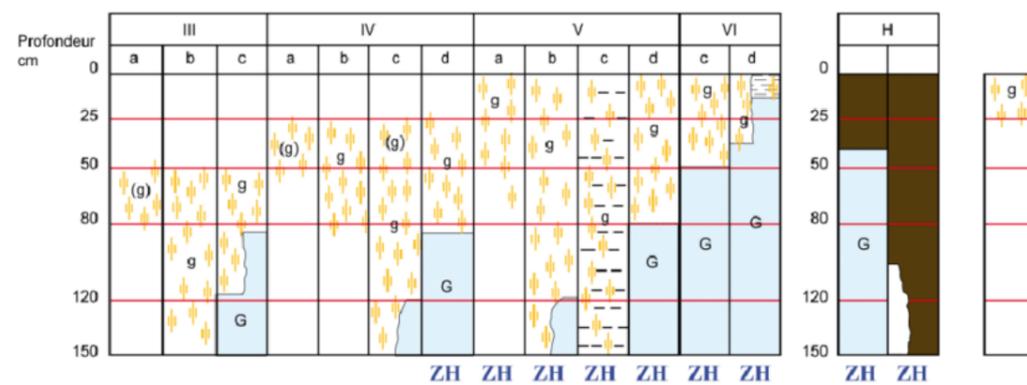
IV.2.4. LES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Pour la caractérisation des sols humides, des sondages à la tarière ont été répartis sur l'ensemble des parcelles pour lesquelles les propriétaires ont autorisé les inventaires. Les points les plus bas topographiquement, susceptibles de réceptionner davantage les écoulements et d'être les plus proches des cours d'eau, ont été plus spécifiquement sondés. Lorsqu'un sondage indique la présence de traits ou d'horizons caractéristiques de zones humides, des sondages plus fins sont réalisés autour afin de délimiter plus finement les contours des zones humides. Ces sondages seront davantage précisés lorsque l'implantation du projet sera définie.



Photo 2 : Exemple de carottage sur une profondeur de 120 cm

Chaque sondage pédologique sera d'une profondeur de 120 cm lorsque cela sera possible. L'analyse de ces carottes permettra de relever les traits (rédoxiques, réductiques ou histiques) du sol. On rappellera ici que 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)

- horizon rédoxique peu marqué (g)
- horizon rédoxique marqué g
- horizon réductique G
- horizon histique H
- Nappe

D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 18 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides (GEPPA, 1981)



Photo 3 : Exemples de carotte avec des traits rédoxiques



Photo 4 : Exemples de carotte avec des traits réductiques

Voici les étapes d'un sondage pédologique réalisé à la tarière (www.zones-humides.eaufrance.fr) :

- Après avoir dégagé la surface du sol, si nécessaire, prélever l'intégralité de la première carotte dans la tête de la tarière.
- Lorsque la tête de la tarière est remplie, cela correspond à un avancement de 20 cm.
- Nettoyer la surface pour éliminer les éventuelles salissures avec un couteau.
- Déposer ces 20 premiers centimètres sur le sol.
- Les 20 premiers centimètres de sol sont prélevés.

- Recommencer les étapes A. à C. A partir de là, on ne conserve que les 10 cm situés dans la partie inférieure de la tête de la tarière. Le reste correspond à du matériau qui a été remanié lors de la réalisation du sondage.
- Déposer de nouveau la carotte, au bout du précédent prélèvement (attention à prendre la profondeur de prélèvement pour bien positionner le tronçon extrait sur le profil de la carotte).
- Répéter l'opération jusqu'à environ 1,20 m, si possible. Une fois le sondage réalisé, nous disposons d'une vision d'ensemble du profil reconstitué. Positionner en parallèle une règle ou un mètre en guise d'échelle et prendre une photo du profil.
- On enregistre la position géographique du point à l'aide d'un GPS (le cas échéant, le repérer sur une carte IGN au 1/25 000).

IV.3. L'ETUDE ACOUSTIQUE

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude EREA-Ingénierie qui dispose des compétences et moyens techniques nécessaires à la réalisation d'une étude acoustique dans le cadre d'un projet de parc éolien.

I.2.2. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET QUELQUES DEFINITIONS

I.2.2.1. LES 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).

La réglementation s'appuie sur 3 paramètres :

- La notion d'émergence
- La présence de tonalité marquée
- Le niveau de bruit maximal de l'installation.

La **notion d'émergence** est le pilier de la réglementation. Elle représente 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).

L'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'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Cette notion est précisée dans le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres de décembre 2016. Ainsi, il est indiqué que « Le développement de l'éolien implique de plus en plus de développer des projets dans des zones déjà prospectées et exploitées. L'étude acoustique doit, comme pour les autres thématiques, prendre en compte les effets cumulés. A ce titre les autres projets éoliens connus doivent être pris en compte de la façon suivante :

- Cas d'une modification d'un parc existant par le même exploitant (construit ou non) consistant à modifier une éolienne ou à ajouter une éolienne (extension de parc existant) : l'impact global du parc ainsi modifié doit être pris en compte (éoliennes déjà autorisées et nouvelles éoliennes) ;
- Cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour les calculs d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement

(les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumulés au même titre que les autres ICPE). »

I.2.2.2. 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. La norme NFS 31-114, dans sa version de juillet 2011, 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.

I.2.3. LES 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...).

I.2.3.1. 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).

FREQUENCE 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.

PONDERATION 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 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).

ARITHMETIQUE PARTICULIERE DU DECIBEL

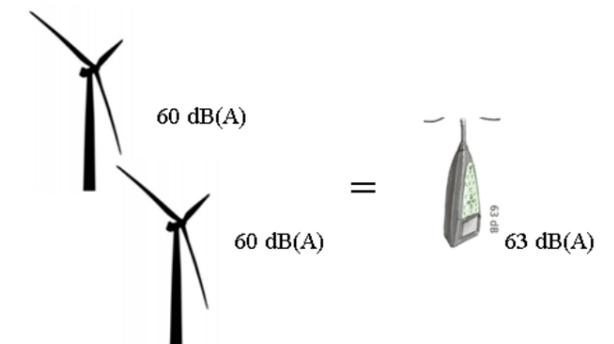
L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- **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.

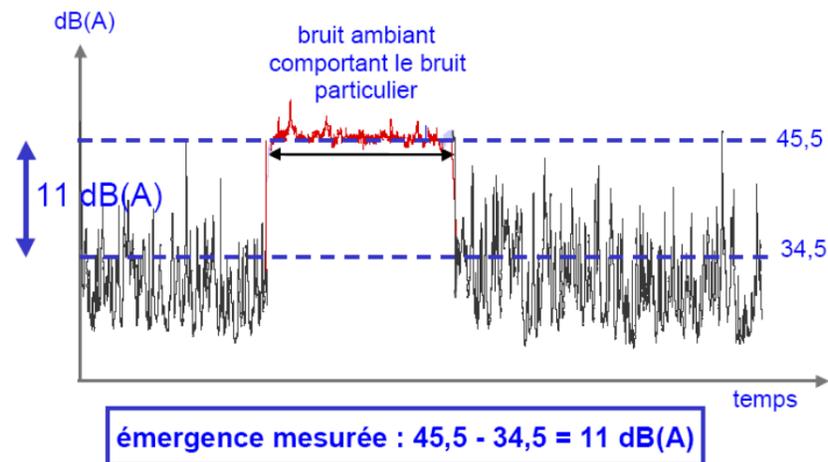
Les indices statistiques, notés L_x , représentent les niveaux acoustiques atteints ou dépassés pendant x % du temps. Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur L_{50} (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant 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 :



I.2.3.2. L'ÉCHELLE DE BRUIT

À titre d'information, l'échelle de bruit ci-contre 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 ».



Source : France Energie Eolienne

I.2.3.3. LA PARTICULARITÉ DU BRUIT DES ÉOLIENNES

Les trois phases de fonctionnement suivantes sont généralement retenues pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

- À des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s à 10 m du sol, 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 à 10 m du sol, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente 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 à 10 m du sol, 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.

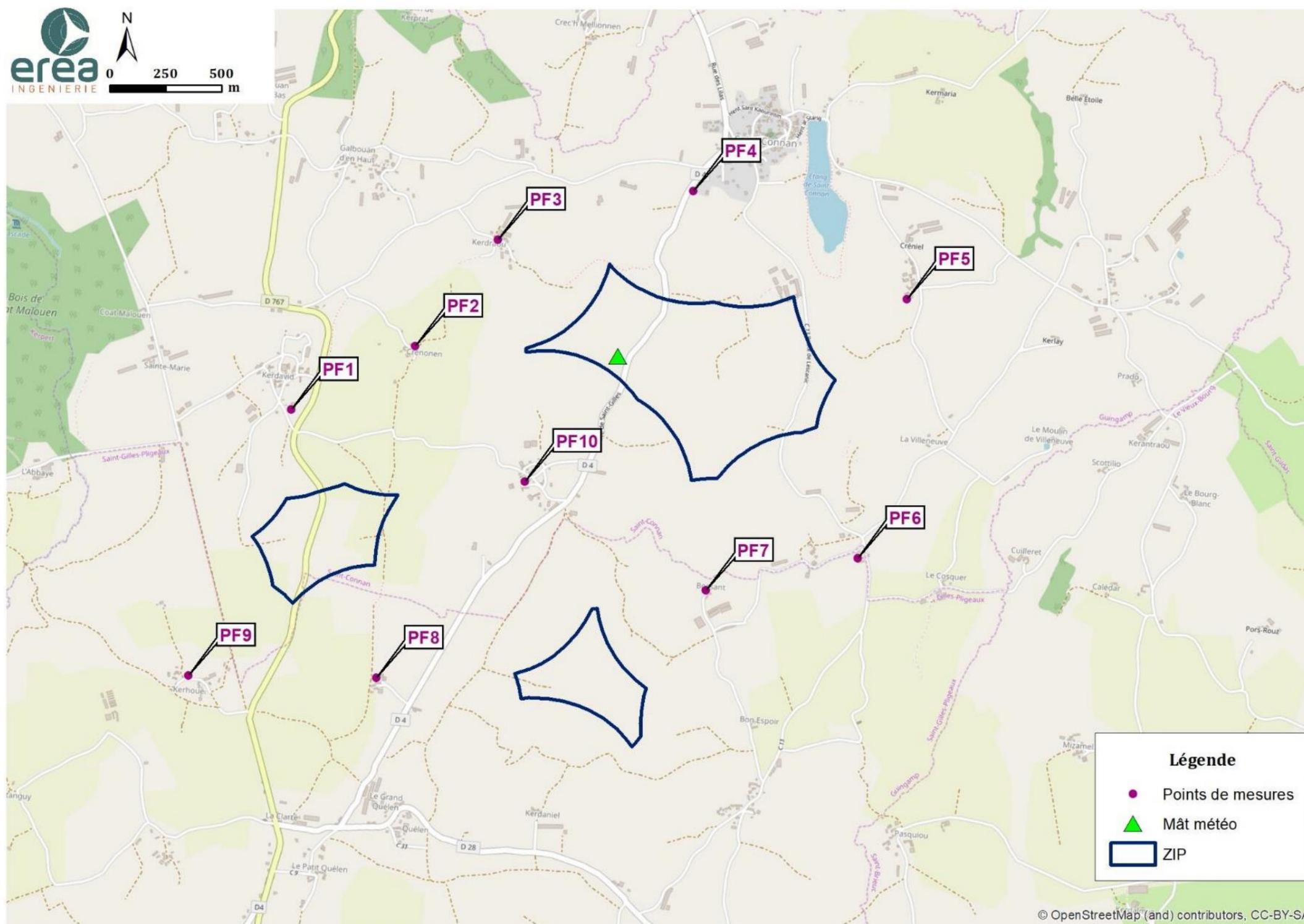
La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s à 10 m du sol et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

IV.3.1. LE DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

De manière à caractériser l'ambiance sonore au droit des zones à émergence réglementée riveraines au projet de manière précise, une campagne de 10 points de mesures a été réalisée du 23 octobre au 4 novembre 2019, sur une période de 12 jours.

L'environnement acoustique du lieu est caractéristique d'une zone rurale marquée par les activités anthropiques dont l'agriculture et le trafic sur les routes départementales. La végétation y est très présente aussi.

Pour chaque point de mesure, le sonomètre est placé de manière à représenter l'ambiance sonore du lieu-dit dans lequel il se trouve. La carte ci-dessous présente la localisation des points de mesures et du mât météorologique.



Carte 15 : Localisation des points de mesures et du mât météorologique

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 à la norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de types Solo et Fusion de la société O1dB-ACOEM ; les données sont traitées et analysées par informatique.

Les données météorologiques pour la campagne sont relevées à l'aide d'un mât météo constitué d'un anémomètre et d'une girouette à 10 mètres de hauteur. Ce mât est situé au sein de la zone d'implantation potentielle (voir carte ci-avant). Ces données sont relevées toutes les 10 minutes.



Photo 5 : mât de mesures météorologiques

Les conditions météorologiques étaient globalement les suivantes lors de la campagne de mesures acoustiques :

- La vitesse de vent maximale relevée est de 9,4 m/s en période de jour (7h-22h) et de 8,2 m/s en période de nuit (22h-7h) ;
- Le vent provient de toutes les directions de vent avec une dominante du quart sud-est pendant la période de mesures ;
- Des précipitations sont notées le 24 octobre, du 26 au 30 octobre et du 1^{er} au 4 novembre 2019.

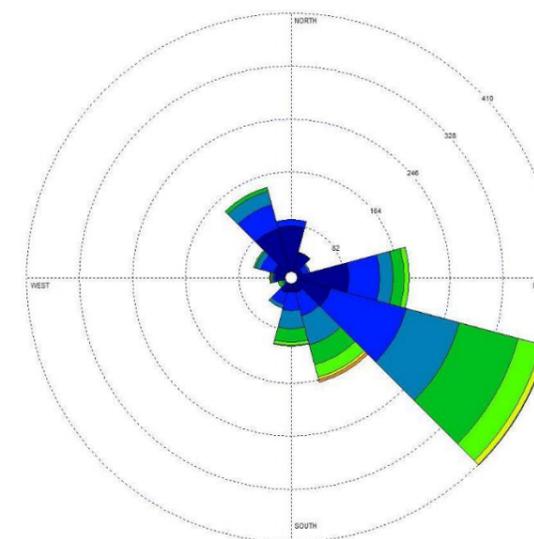


Figure 19 : Rose des vents pendant la campagne de mesures

Pour chaque point de mesure, une fiche présente les informations suivantes :

- caractéristiques du site
- photographies et repérage du point de mesure
- évolution 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 :

D'une manière générale, si l'on observe des périodes qui sont marquées par des événements particuliers de longue durée (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 des événements particuliers courts n'influent pas sur le résultat.

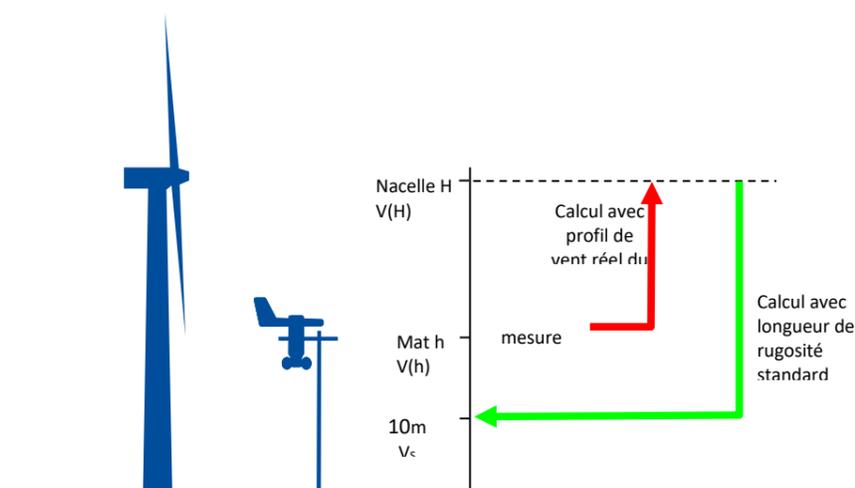
IV.3.2. L'ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT

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 des éoliennes déjà présentes sur le site.

LES NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL :

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** (périodes de jour 7h-22h et de nuit 22h-7h).

LES VITESSES DE VENT

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 la nacelle 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**, notée V_s dans la suite du rapport.

L'analyse porte sur l'ensemble des secteurs de vent. En effet, les points de mesures étant éloignés de toute source de bruit particulière, 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),

H_{ref} : hauteur de référence (10m),

$V(H)$: vitesse mesurée à la hauteur de la nacelle,

Z_0 : longueur de rugosité standardisée (0,05m).

Figure 20 : Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

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 ainsi de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par classe de vitesse de vent.

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.

1.2.4. L'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.

1.2.4.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET

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.

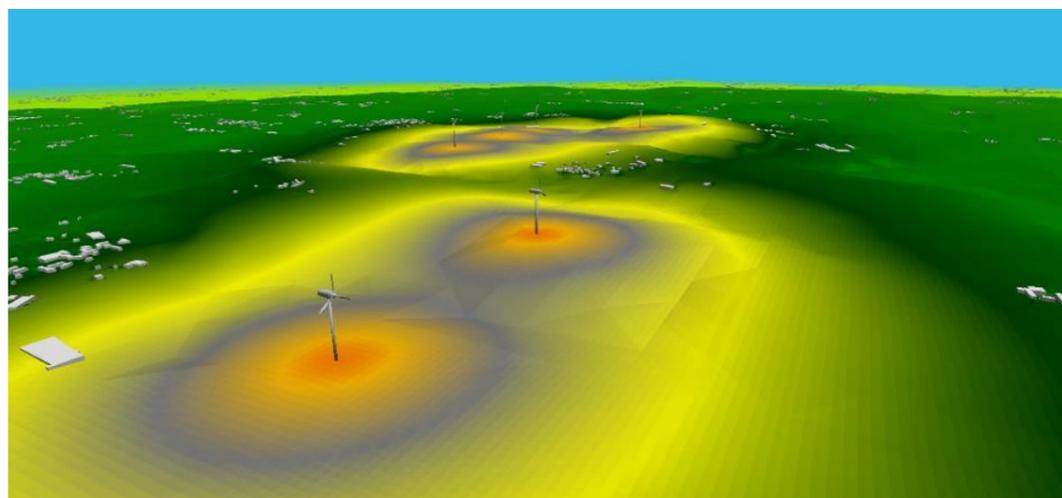


Figure 21 : aperçu de la modélisation 3D du site (image 3D CadnaA)

LES CONFIGURATIONS ETUDIÉES

Les calculs sont réalisés pour trois modèles d'éoliennes suivants :

- Nordex N131 de 3,6 MW
- Enercon E126 de 3,5 MW
- Enercon E126 de 4 MW

L'implantation étudiée est composée de 6 éoliennes avec plusieurs hauteurs de mât. Les coordonnées d'implantation et ces hauteurs sont répertoriées dans le tableau suivant.

Tableau 11 : coordonnées et hauteurs des configurations étudiées

Eolienne	X	Y	Hauteur mat (Nordex N131)	Hauteur mat (Enercon E126)
E1	249576	6828566	112	96
E2	250032	6828573	84	96
E3	250942	6829366	114	116
E4	251365	6829421	120	116
E5	251752	6829458	134	135
E6	251818	6828971	106	96

Les éoliennes ENERCON E126 et NORDEX N131 sont équipées de peignes positionnés sur toutes les pales afin de réduire les émissions sonores tout en conservant la production d'électricité (voir illustrations ci-dessous). Ces peignes sont parfois appelés STE (serrated trailing edge : bords de fuite dentelés).



Photo 6 : Illustrations du montage des peignes sur les pales d'une éolienne (source VESTAS : 0048-1259_V01 - STE Technical description)

IV.3.2.1. L'ESTIMATION DES EMERGENCES

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 les hypothèses d'émissions pour les trois configurations). 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) pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A),
- Période de nuit (22h-7h) : émergence de 3 dB(A) pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A).

Ces résultats donnent :

- Le niveau de bruit résiduel à partir des mesures acoustiques
- Le niveau de bruit des éoliennes à partir du calcul
- Le niveau de bruit ambiant qui est la somme logarithmique du bruit des éoliennes et du bruit résiduel
- L'émergence qui est la soustraction du bruit ambiant par le bruit résiduel

IV.4. L'ETUDE DES OMBRES PORTEES

L'étude des ombres portées a été réalisée à l'aide du module Shadow du logiciel WindPRO. Il permet de simuler l'ombrage des éoliennes à partir des données suivantes :

- Le relief issu du Modèle Numérique de Terrain (MNT),
- Les données concernant les éoliennes (localisation, modèle, hauteur),
- La localisation des habitations riveraines.

Dans un premier temps, une carte est réalisée afin de localiser les secteurs potentiellement 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 au niveau de la station météorologique la plus proche du lever au coucher du soleil,
- 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.

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. Celle-ci autorise une durée impact maximale de l'ombre portée sur une habitation de 30 h par an et 30 mn par jour.

Rappelons que le phénomène d'ombre portée n'est perceptible que lorsque le soleil est bas, le ciel dégagé et que rien ne vient masquer les habitations (masque végétal, bâti agricole...).

IV.5. L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

IV.5.1. LA METHODOLOGIE GLOBALE DE L'ETUDE PAYSAGERE ET PATRIMONIALE

L'étude paysagère a été réalisée par le bureau d'étude AEPE GINGKO qui dispose des compétences et moyens techniques nécessaires à la réalisation d'une étude paysagère dans le cadre d'un projet de parc éolien.

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.

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 caractérisé (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). On évalue ensuite l'impact

résiduel (incidence restant malgré les mesures d'évitement et de réduction), qui servira de base pour définir les mesures compensatoires à appliquer.

Tout au long de l'analyse paysagère et patrimoniale, une démarche itérative a été privilégiée afin de :

- privilégier un projet de moindre impact,
- favoriser une démarche de projet pour définir les partis pris d'aménagement,
- 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.

IV.5.2. LA LISTE DES DOCUMENTS DE REFERENCE

Plusieurs documents de référence en termes d'aménagement du territoire et de paysage concernent le territoire étudié à plusieurs échelles. Ils se réfèrent :

- À l'échelle départementale par les atlas des paysages ;
- À l'échelle du pays par les Schémas de Cohérence Territoriale

Ces documents fournissent des éléments d'analyse sur l'organisation des paysages, ainsi qu'un certain nombre de recommandations. Le tableau ci-dessous récapitule les différents ouvrages ayant été pris en compte pour la présente analyse paysagère et patrimoniale.

Tableau 12 : Liste des documents de cadrage consultés dans le cadre de la réalisation de la présente analyse paysagère et patrimoniale

Nom	Maître d'ouvrage / Auteurs	Date	Lien internet
Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres	Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer / Direction générale de la prévention des risques	Décembre 2016	http://www.developpement-durable.gouv.fr/
SCoT ⁶ du Pays de Rennes	Pays de Rennes / Syndicat mixte du SCOT	29 mai 2015	http://www.paysderennes.fr/-Organisation-du-territoire-aujourd-.html
PLU de la commune d'Acigné	Communauté d'agglomération Rennes Métropole -/AUDIAR	2013	
Atlas des paysages d'Ille-et-Vilaine	Michel Collin, Bureaux d'études I.D.E.AL., Vue d'ici, Urbea / sous maîtrise d'ouvrage du département d'Ille-et-Vilaine	2014	http://paysages-ille-et-vilaine.fr

⁶ Schéma de Cohérence Territoriale

IV.5.3. LES DOCUMENTS DE CADRAGE

LES RECOMMANDATIONS DES SRE BRETAGNE ET PAYS DE LA LOIRE _ LES SCHEMAS REGIONAUX ÉOLIENS TERRESTRES (SRE)

À l'échelle du projet éolien à l'étude, deux SRE, celui de Bretagne et celui des Pays de la Loire font référence.

Dans une démarche d'harmonisation des territoires, le Schéma Régional Éolien terrestre de Bretagne a été édité par les services de l'État et arrêté par le préfet de région le 28 septembre 2012. Aujourd'hui, le SRE de Bretagne a été annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015.

Il est cité ici pour information. Le Schéma Régional Éolien terrestre des Pays de la Loire a quant à lui été édité par les services de l'État et arrêté par le préfet de région par un jugement du 31 mars 2016, le tribunal administratif de Nantes a annulé le SRE Pays de la Loire. Les analyses et recommandations qui y figurent sont mentionnées ici à titre informatif.

Des recommandations ont été faites dans les deux Schémas Régionaux Éoliens de Bretagne et des Pays de la Loire pour assurer une bonne intégration des projets éoliens. Parmi les recommandations formulées pour le volet paysager et patrimonial, on peut notamment citer :

- Conjuguer projets éoliens et mise en scène des axes structurants et des zones d'activités,
- Éviter les effets d'écrasement des paysages et la concurrence visuelle avec le patrimoine culturel,
- Composer un nouveau paysage intégrant l'élément éolien,
- Assurer un dialogue harmonieux entre les sites éoliens,
- Limiter au maximum la consommation d'espaces cultivables et cultivés lors de la réalisation des chemins d'accès aux éoliennes.

IV.5.4. QUELQUES DEFINITIONS : ENJEUX ET SENSIBILITES

- **L'enjeu** représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. **L'appréciation des enjeux est indépendante du projet** : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.
- **La sensibilité** exprime le **risque** que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du parc éolien sur l'enjeu étudié.

Un glossaire des termes employés dans le cadre de l'étude paysagère et patrimoniale est disponible en annexe de l'étude d'impact.

IV.5.5. L'ÉVALUATION DE LA SENSIBILITÉ DES MONUMENTS HISTORIQUES

DEFINITION

Les monuments historiques correspondent à des immeubles qui présentent un intérêt public du point de vue de l'histoire ou de l'art et à ce titre bénéficient d'une protection juridique. Les monuments historiques peuvent être classés ou inscrits en fonction de leur intérêt. Un monument historique classé représente donc un intérêt patrimonial plus fort qu'un monument historique inscrit.

Un périmètre de protection est défini autour de chaque monument historique. Par défaut, il s'agit d'un périmètre s'étendant sur 500 mètres autour de l'édifice. Celui-ci peut éventuellement être modifié en fonction du contexte du monument historique (aire de visibilité de celui-ci, qualité du bâti et des paysages environnants...) Ce périmètre de protection constitue une servitude d'utilité publique. Tout projet situé, partiellement ou en totalité, dans ce périmètre de protection nécessite un avis de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

Une grille d'évaluation des enjeux des monuments historiques vis-à-vis du projet a été mise en place, afin de faire ressortir les monuments (cf. Tableau 107 : Analyse de la sensibilité des monuments historiques vis-à-vis de l'implantation potentielle d'éoliennes dans le périmètre immédiat) présentant les sensibilités potentielles les plus importantes. Plus la note est élevée, plus l'on considère que le monument historique a une sensibilité potentielle forte vis-à-vis du projet.

CRITERES D'ÉVALUATION :

1. Distance : plus un monument historique est proche du projet, plus il est susceptible d'être impacté par celui-ci (/6)

- Entre 8 et plus de 8 km : 0
- Entre 4 et 8 km : 3
- Entre 0 et 4 km : 6

2. Situation topographique : si le monument est situé en vallée, il sera potentiellement moins visible que s'il est situé en plateau, et il y a moins de risque qu'il y ait des visibilités depuis les abords du monument : (/4)

- Situation en point bas : 0
- Situation intermédiaire : 2
- Situation en point haut : 4

3. Environnement immédiat : indique si le monument est isolé ou entouré d'éléments (/4)

- Végétation ou habitat dense : 0
- Bocage : 2
- Espace ouvert : 4

4. Hauteur du monument : (/2)

- < 2 m : 0
- 2 – 6 m : 1
- 6 m : 2

5. Présence de panoramas reconnus en direction du périmètre immédiat et/ou risque de covisibilité : (/2)

- NON : 0
- OUI : 2

6. Ouverture au public : (/2)

- Non (uniquement usage privé) : 1
- Oui (accueil de public) : 2

On obtient ainsi une note sur 20 pour chaque monument historique qui évalue sa sensibilité vis-à-vis du périmètre immédiat. Cette évaluation multicritère permet d'obtenir une gradation différenciant les monuments historiques présentant plus ou moins d'enjeux vis-à-vis d'implantation d'éoliennes au sein de la Zone d'Implantation Potentielle.

IV.5.6. LA RÉALISATION DE CARTES DE VISIBILITÉ THÉORIQUE

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 de visibilité théorique.

La zone de visibilité théorique est la portion de l'aire d'étude depuis laquelle le parc éolien sera théoriquement visible. L'analyse préalable des zones de visibilité théorique 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'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010)

IV.5.6.1. LA MÉTHODOLOGIE DE 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 principales structures végétales (boisements, haies bocagères), avec une hauteur affectée à la végétation dans la modélisation numérique = 10m.
- de l'implantation des éoliennes et de leur hauteur : des éoliennes d'une hauteur totale de 180 m.

Ce calcul aboutit à une carte où les zones en violet foncé indiquent les endroits où au moins une éolienne est visible en totalité ; celles où au moins une nacelle est visible apparaissent en violet clair et celles où au moins un bout d'éolienne sera visible en rose.

IV.5.6.2. LES LIMITES DE L'OUTIL « CARTE DE VISIBILITÉ »

La première limite des cartes de visibilité réside dans la précision des données d'entrée utilisées et de la modélisation elle-même :

- La totalité des masques visuels n'est pas prise en compte : le bâti et les haies de taille réduite ne sont par exemple pas intégrés au calcul ;
- L'absence du masque visuel constitué par les éléments du bâti.
- La résolution de la modélisation correspond à des carrés de 25 m de côté, ce qui ne permet donc pas de porter de conclusion à un niveau extrêmement détaillé.

Il convient de garder en tête ces limites tout au long de l'analyse. Les cartes de visibilité doivent être appréhendées davantage comme un outil permettant de déterminer les principaux bassins d'inter-visibilité, d'orienter le positionnement des photomontages, etc. ; et non comme un résultat exact, ferme et définitif.

Ce sont les photomontages qui fournissent des éléments d'analyse détaillés permettant de déterminer précisément les effets du projet sur les composantes paysagères du territoire.

IV.5.7. LES PHOTOMONTAGES

Les photomontages constituent l'un des modes d'appréciation les plus proches de la réalité des impacts visuels d'un projet éolien. Ils sont réalisés à partir d'un logiciel spécialisé.

IV.5.7.1. LA REALISATION DES PRISES DE VUE

Le choix de la localisation des photomontages a été réalisé en fonction de l'analyse paysagère et patrimoniale menée au cours de la phase d'étude initiale. Ils sont situés à des emplacements représentatifs ou emblématiques des perceptions du territoire (lieu de vie, axe de circulation, patrimoine architectural, site naturel ou touristique...).

Sur le terrain, les prises de vue ont été réalisées de façon à traiter l'enjeu considéré. S'il s'agissait par exemple d'évaluer la perception du parc éolien projeté depuis telle route, alors il convenait de se positionner sur les abords immédiats de cet axe. En se décalant outre mesure de cette route, le point de vue n'aurait pas été représentatif de l'enjeu identifié. Le positionnement exact de la photographie a pu faire l'objet d'une adaptation le cas échéant pour garantir une pertinence optimale de la simulation visuelle (éviter la présence de masques temporaires au premier plan par exemple : maïs...)

Les photographies ont été réalisées à l'aide d'un trépied, de façon à garantir l'horizontalité de la prise de vue et la qualité de l'assemblage panoramique, et d'un appareil photographique reflex numérique équipé d'un objectif présentant une focale équivalente de 50 mm (capteur plein format), c'est-à-dire ce qui se rapproche le plus de la perception de l'œil humain et répond donc aux prescriptions des documents de cadrage. L'appareil photographique a été positionné à hauteur d'homme pour garantir la représentativité du point de vue.

IV.5.7.2. LA REALISATION DES PHOTOMONTAGES

Les photomontages ont été choisis essentiellement lorsqu'ils permettaient de percevoir les éoliennes. Ils peuvent donner l'impression fautive d'un impact visuel généralisé des éoliennes projetées dans le paysage. Il convient donc de relativiser cette impression en gardant en tête le fait que les photomontages présentés offrent l'impact maximal du projet éolien, les secteurs depuis lesquels le projet ne sera pas perceptible avec certitude n'ayant pas fait l'objet de simulations visuels.

Les panoramas ont été produits à partir de 5 photos minimum afin d'obtenir un angle horizontal minimum de 120°. Le logiciel WindPRO a été utilisé pour la réalisation des photomontages. Ce dernier, en croisant cartographie et photographie, permet de faire le lien entre les données topographiques, les éléments de repère apparaissant sur les prises de vue, leur positionnement exact, ainsi que celui du point d'observation, des éoliennes, et du renseignement du modèle d'aérogénérateur utilisé. Les autres parcs éoliens autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale ont également été représentés afin de traiter la problématique des effets cumulatifs/cumulés.

I.2.4.2. LA MISE EN PAGE DU CAHIER DE PHOTOMONTAGES

Le cahier de photomontages présente pour chaque point de vue :

- Une carte de localisation ;
- Un paragraphe expliquant l'intérêt du photomontage dans le cadre de l'analyse paysagère et patrimoniale ;
- Un commentaire paysager décrivant la visibilité et la lisibilité du parc éolien projeté pour le point d'observation en question ;
- Le photomontage schématique couleur, avec un angle horizontal de 120° , représentant de façon non-gommée (comme si on pouvait voir au travers du relief, de la végétation, du bâti, etc.) l'ensemble des parcs éoliens recensés, qui sont identifiés avec un code couleur et dont le nom figure dans le bandeau supérieur de l'image (le parc éolien projeté, mais également ceux autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale, à condition bien entendu qu'ils entrent dans le cadre des 120°) et permettant donc d'étudier finement les effets cumulés / cumulatifs ;
- La photographie état initial en vue équiangulaire (cf. Figure 32), avec un angle horizontal de 60° 13, permettant de restituer de façon réaliste le paysage de la prise de vue, en plaçant le Cahier de photomontages à une distance d'observation d'environ 30 cm (cette technique limite l'effet d'écrasement induit sur les assemblages panoramiques) ;
- Le photomontage réaliste (éoliennes gommées) en vue équiangulaire, avec un angle horizontal de 60° 13, correspondant à une simulation visuelle permettant de se rendre compte efficacement des rapports d'échelle (même principe que détaillé ci-dessus).

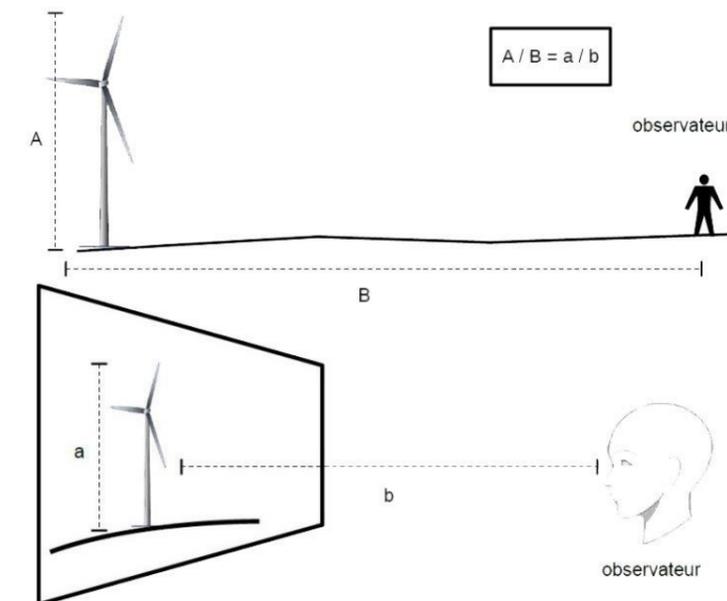


Figure 4 : Schéma de principe illustratif pour le calcul de la représentation équiangulaire

Sur la base de ce schéma la hauteur a de l'éolienne sur le cahier photomontage se calculera avec la formule mathématique suivante : $a/b = A/B$ soit $a = (A \times b) / B$

I.2.4.3. LES ATOUTS ET LIMITES DES PHOTOMONTAGES

Les **photomontages** constituent un outil indispensable pour anticiper les évolutions du paysage, appréhender et illustrer les effets, l'insertion du parc éolien projeté. Ils présentent l'avantage indéniable de représenter les aérogénérateurs dans des conditions réelles, puisque ces derniers sont ajoutés à l'aide d'un logiciel spécialisé sur une photographie prise sur le terrain, in situ.

Toutefois, il convient de rappeler qu'ils s'accompagnent de plusieurs **limites** :

- Même si la démarche est aussi rigoureuse que possible concernant la réalisation des prises de vue et des photomontages, le résultat obtenu ne restitue pas exactement ce que percevrait l'œil humain puisque ce dernier permet de voir avec davantage de netteté et de profondeur les entités présentes sur l'horizon (limite liée à la prise de vue photographique elle-même, et à l'impression sur papier) ;
- Absence de mouvement des éoliennes (la représentation sur un format papier ne permettant pas de traduire le caractère cinétique de ces infrastructures) ;
- Déformations liées aux assemblages panoramiques (même si l'utilisation d'un trépied limite cet effet) ;
- Visibilité des éoliennes sur le photomontage variable en fonction des conditions météorologiques lors de la prise de vue (présence ou non de nuages, position du soleil, saison...)

Ces limites sont prises en compte lors de la rédaction des commentaires paysagers et de l'analyse des effets du projet. Elles n'affectent donc pas les conclusions de l'étude

IV.6. L'ETUDE DES CONTRAINTES TECHNIQUES ET DES SERVITUDES

Les données ont été recueillies suite à la consultation des services gestionnaires suivants :

- Armée de l'Air,
- Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC),
- Agence Nationale des Fréquences Radioélectriques (ANFR),
- Agence Régionale de la Santé (ARS),
- Gestionnaires et exploitants des réseaux et canalisations du site (ENEDIS, SAUR, ...)

V. LES LIMITES DE L'ÉVALUATION ET LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

La réglementation en matière de protection de l'environnement est en constante évolution et nécessite une adaptation régulière du contenu de l'étude d'impact. Ce travail 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 a assuré cette veille réglementaire avec tout le sérieux nécessaire et a adapté ses méthodes d'investigation au fur et à mesure des évolutions réglementaires.

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 le dépôt de l'étude d'impact. Conscient de cette difficulté, la démarche du bureau d'étude AEPE-Gingko a consisté à, d'une part prendre en compte les documents opposables qui s'imposent à tout projet d'aménagement, d'autre part faire une analyse prospective basée sur les textes et documents d'orientation, lorsque leur contenu provisoire était accessible.

Au niveau de l'approche cartographique, le croisement des données transmises avec la localisation du projet a permis 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 nécessaires ont été réalisés par un géomètre.

Concernant les impacts acoustiques, les difficultés concernent notamment 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 l'aire d'étude éloignée, 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 très 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 des corrélations 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 perception du territoire, 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. 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. Notons par ailleurs que les prises de vue pour la réalisation des photomontages correspondent aux lieux d'impact maximum du projet, les photomontages présentés tendent donc à donner l'impression que les éoliennes seront visibles depuis l'ensemble du territoire. En réalité, de nombreux masques (relief, végétation, bâti...) viennent

s'interposer entre l'observateur et les éoliennes, celles-ci étant souvent masquées par les éléments verticaux du paysage.

Aucune difficulté majeure n'a été rencontrée pour mener à bien l'étude d'impact.