

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

Projet éolien de Quillien
Commune de Plumieux
Côtes-d'Armor



Site depuis l'est (mât de mesure)



Site vu depuis la sortie sud de La Trinité-Porhoët

*La présente étude d'impact a été mise à jour en 2017 suite à des demandes de compléments des services de l'Etat.
Toutes les nouveautés par rapport à la précédente version de 2016 sont en bleu.*

*Cette seconde version de l'étude a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale.
La prise en compte de cet avis a engendré des compléments, qui figurent en vert dans ce dossier.*

La constitution du dossier de demande d'autorisation unique du projet éolien de Quillien s'est achevée en novembre 2016. La société ENGIE Green est née le 1er décembre 2016 de la fusion des sociétés MAÏA Eolis et Futures Energies. Au moment du dépôt de la demande d'autorisation le maître d'œuvre du projet était donc MAÏA Eolis. Par conséquent, bien que n'existant plus, cette entité fréquemment citée dans le présent document d'étude d'impact.

Table des matières

MAITRISE D'OUVRAGE DU PROJET	10	4.3 Milieu naturel	69
AUTEURS DE L'ETUDE	10	4.4 Environnement humain	98
CADRE REGLEMENTAIRE	12	4.5 Environnement sonore	120
1 INTRODUCTION	14	4.6 Patrimoine	123
1.1 Enjeux climatiques	14	4.7 Paysage	134
1.2 Politiques internationales et européennes en matière d'énergies renouvelables.....	14	4.8 Synthèse des sensibilités environnementales	139
1.3 Politique française en matière d'énergie renouvelable	15	4.9 Interrelations entre les différentes composantes de l'environnement.....	143
1.4 L'énergie éolienne en France	16	5 LE CHOIX DE LA VARIANTE	144
1.5 L'énergie éolienne en Bretagne	16	5.1 Le choix du site.....	144
2 PRESENTATION DU PROJET	18	5.2 Le choix des implantations	144
2.1 Présentation du porteur de projet	18	5.3 Analyse des variantes	144
2.2 Situation du projet	20	5.4 La variante finale	158
2.3 Historique du projet	21	6 IMPACTS DU PROJET EN PHASE DE FONCTIONNEMENT	159
2.4 Caractéristiques techniques du projet.....	28	6.1 Impact sur le milieu physique	160
2.5 Les grandes étapes du projet	46	6.2 Impact sur le milieu naturel	164
2.6 Energie et autres matériaux et ressources utilisés	52	6.3 Impacts sur l'environnement humain	170
2.7 Résidus et émissions attendus	53	6.4 Impact sur le patrimoine	195
3 DELIMITATION DES AIRES D'ETUDE (DE 0 A ~20KM)	55	6.5 Impact sur le paysage	198
3.1 La Zone Potentielle d'Implantation et le périmètre immédiat	55	6.6 Impact sur les ressources naturelles.....	222
3.2 Le périmètre rapproché.....	55	6.7 Impacts cumulés avec d'autres projets connus	222
3.3 Le périmètre intermédiaire	55	7 IMPACTS TEMPORAIRES DUS AU CHANTIER (CONSTRUCTION, DEMANTELEMENT)	224
3.4 Le périmètre éloigné	55	7.1 Impact temporaire sur le milieu physique.....	224
4 DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	57	7.2 Impact temporaire sur le milieu naturel.....	226
4.1 Milieu physique.....	57	7.3 Impact temporaire sur l'environnement humain	228
4.2 Risques Naturels	64	7.4 Production de déchets	230
		7.5 Impact temporaire sur le paysage et le patrimoine	231
		7.6 Impacts temporaires liés au raccordement du projet	231

8	SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET	232
8.1	Synthèse des impacts en phase d'exploitation	232
8.2	Synthèse des impacts en phase de chantier (impacts temporaires)	236
9	INFLUENCE DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET SUR L'EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	238
9.1	Évolution de l'environnement en l'absence du projet éolien	238
9.2	Évolution de l'environnement avec mise en œuvre du projet éolien	238
10	MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION.....	239
10.2	Mesures d'évitement.....	240
10.3	Mesures de réduction	241
10.4	Mesures de compensation	242
10.5	Mesures de suivi et d'accompagnement	242
11	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	244
11.1	Les documents d'urbanisme	244
11.2	Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	244
11.3	SDAGE et SAGE	245
11.4	Schéma Régional Climat Air Energie - Volet éolien	246
11.5	Schémas éoliens départementaux	246
11.6	Le S3RenR	247
12	METHODES UTILISEES.....	248
12.1	Etude d'impact globale	248
12.2	Expertise paysagère	249
12.3	Expertise naturaliste.....	249
12.4	Expertise acoustique.....	250
12.5	Impact des ombres portées.....	250
12.6	Difficultés rencontrées	251
	CONCLUSION	251

GLOSSAIRE	252
------------------------	------------

ANNEXES

- Annexe 1 : Etude paysagère
- Annexe 2 : Carnet de photomontages
- Annexe 3 : Etude écologique
- Annexe 4 : Etude acoustique
- Annexe 5 : Consultations

Table des illustrations

Cartes	
Carte 1 - Localisation du projet éolien	20
Carte 2 - Localisation des éoliennes	28
Carte 3 - Voies d'accès aux éoliennes.....	35
Carte 4 - Accès, câblages et poste de livraison	41
Carte 5 - Tracé envisagé pour le raccordement au poste source de Plémet.....	44
Carte 6 - Itinéraire d'accès au site éolien (phase de chantier)	49
Carte 7 - Carte isophone du projet éolien (vent de 8m/s)	54
Carte 8 - Zone Potentielle d'Implantation et périmètre immédiat	55
Carte 9 - Aires d'étude du projet éolien.....	56
Carte 10 - Relief dans l'aire d'étude	60
Carte 11 - Carte des pentes	60
Carte 12 - Contexte géologique	61
Carte 13 - Réseau hydrographique	62
Carte 14 - Zones humides repérées sur le PLU	63
Carte 15 - Risque sismique en France métropolitaine (source : DDRM des Côtes d'Armor).....	64
Carte 16 - Alea retrait-gonflement des argiles.....	65
Carte 17 - Localisation des zones inondables.....	66
Carte 18 - Aléa remontée de nappe phréatique.....	67
Carte 19 - Localisation du projet au sein du SRCE Bretagne	71
Carte 20 - Localisation du projet par rapport à la forêt de Lanouée	71
Carte 21 - Zonages écologiques dans l'aire d'étude du projet éolien	72
Carte 22 - Cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur la ZPI (Calidris)	73
Carte 23 - Réseau de haies sur le site de Quillien	74
Carte 24 - Cartographie des enjeux liés à la flore et aux habitats (Calidris)	75
Carte 25 - Localisation des IPA sur la ZPI (Calidris).....	76
Carte 26 - Localisation des espèces patrimoniales observées en migration pré-nuptiale (Calidris)	78
Carte 27 - Localisation des espèces nicheuses patrimoniales (inventaires 2015 et 2017 - Calidris)....	80
Carte 28 - Localisation des points d'écoute de Chiroptères sur le site (Calidris).....	87
Carte 29 - Synthèse des enjeux chiroptérologiques sur le site de Quillien.....	95
Carte 30 - Sensibilités chiroptérologiques sur le site.....	96
Carte 31 - Cartographie des enjeux liés à la faune, hors oiseaux et chiroptères	97
Carte 32 - Localisation administrative.....	98
Carte 33 - Zones habitées dans le périmètre immédiat.....	100
Carte 34 - Localisation des émetteurs TV.....	101
Carte 35 - Bâtiments d'élevage dans un rayon de 500 m à la ZPI.....	103
Carte 36- Tourisme dans le périmètre éloigné	107
Carte 37 - Tourisme dans le périmètre rapproché.....	109
Carte 38 - ZPI et Plan Local d'Urbanisme	111
Carte 39 - Faisceaux hertziens.....	112
Carte 40 - Sports aériens	114
Carte 41 - Installations classées	115
Carte 42 - Réseau routier.....	116
Carte 43 - Recul à la RD66.....	117
Carte 44 - Parcs éoliens dans l'aire d'étude	119
Carte 45 - Localisation des points de mesure de bruit	122
Carte 46 - Patrimoine	124
Carte 47- sites archéologiques et zones de présomption de prescription archéologique	133
Carte 48 - Unités paysagères.....	135
Carte 49 - Synthèse des contraintes sur la ZPI	142
Carte 50 - Variante 1	144
Carte 51 - Variante 2	145
Carte 52 - Variante 3.....	145
Carte 53 - Localisation des photomontages de comparaison des variantes	148
Carte 54 - Variante finale d'implantation	158
Carte 55- Eoliennes et cours d'eau	161
Carte 56 - Eoliennes et zones humides	162
Carte 57 - Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu naturel et scénario d'implantation (Calidris)	167
Carte 58 - Zones d'exposition aux ombres	175
Carte 59 - Points de calcul de réception d'ombre	176
Carte 60- secteurs de perturbation potentielle de la télévision.....	184
Carte 61 - Eoliennes et Faisceaux hertziens et routes	188
Carte 62 - Zones d'Influence visuelle et patrimoine	196
Carte 63 - Projet éolien et zones de présomption de prescription archéologique	197
Carte 64 - Zones d'Influence Visuelles du projet	199
Carte 65 - Synthèse paysagère à l'échelle éloignée.....	212
Carte 66- Localisation des calculs d'indices et photomontages à 360° (effets cumulés).....	215
Carte 67 - Autres projets (hors éolien) dans l'aire d'étude	223
Carte 68 - Synthèse des contraintes et projet éolien	235
Carte 69 - Postes source	247

Photographies

Photo 1 - Vues sur le site du projet	20
Photo 2 - Permanence publique	23
Photo 3 - Permanence publique	23
Photo 4 - Transformateur semi enterré au pied de l'éolienne- exemple d'un parc existant (MAÏA Eolis)	40
Photo 5 - Photomontage du poste de livraison	40
Photo 6 et Photo 7 : Trancheuse à l'arrêt et en action	42
Photo 8 : Exemple de point de départ avec canalisation engagée	42
Photo 9 : Insertion de la tige dans le sol à partir de la machine de forage	43
Photo 10 - chantier de construction : le terrassement des massifs	46
Photo 11 - Chantier de construction : réalisation d'une fondation	47
Photo 12 - Arrivée des éléments d'une éolienne sur le site	47
Photo 13 - Chantier de construction : montage d'une éolienne	47
Photo 14 - Chantier de construction : remise en état du site	47
Photo 15 - Mât de mesure du vent (ferme du Chef du Bos en arrière plan).....	57
Photo 16 - Le ruisseau de Blaye (sur la ZPI)	62
Photo 17 - Alouette lulu (Calidris)	81
Photo 18 - Autour des Palombes (A . Van des Yeught)	81
Photo 19 - Busard Saint-Martin (H. Touzé).....	82
Photo 20 - Gobemouche gris	82
Photo 21 - Linotte Mélodieuse (A. Van des Yeught)	82
Photo 22 - Pic noir (B. Delprat).....	83
Photo 23 - Mouette rieuse (A. Van der Yeught)	83
Photo 24 - Pylône et maison au nord-est de la ZPI	99
Photo 25 - Hameau du Valéron - vue depuis le sud	99
Photo 26 - Lotissement au sud du bourg de Plumieux (le Petit Village).....	99
Photo 27 - Elevage bovin	102
Photo 28 - Poulailier en limite de la ZPI	102
Photo 29 - Boisements sur le secteur nord de la ZPI	103
Photo 30 - Château de Josselin	104
Photo 31 - Abbaye de Timadeuc.....	105
Photo 32 - Musée de La Chèze	105
Photo 33 - Canal de Nantes à Brest à Rohan.....	106
Photo 34 - Vallée du Lié à La Chèze	106
Photo 35 - Eglise de la Trinité-Porhoët	108
Photo 36 - Maison dans le bourg de la Trinité-Porhoët.....	108
Photo 37 - Bourg de La Trinité-Porhoët	108
Photo 38 - Chapelle Saint-Marc	108
Photo 39 - Balisage VTT à Quillien	108
Photo 40 - Zone d'activité de la Cohue	110
Photo 41 - Vue vers la ZPI depuis la rue bordant l'église de la Trinité Porhoët	128
Photo 42 - Vue depuis le bourg de la Trinité Porhoët -	128
Photo 43 - Porte de l'église de Saint -Etienne-du Gué-de-l'Isle	128
Photo 44 - Motte castrale du camp des Rouëts.....	128
Photo 45 - Basse -cour du camp des Rouëts.....	128
Photo 46 - Château des Forges	129

Photo 47 - château et haut-fourneau des Forges	129
Photo 48 - Le château de la Chèze dans le bourg.....	129
Photo 49 - Le château de la Chèze.....	129
Photo 50 - Manoir à Le Coudray	129
Photo 51 - Manoir du Plessis.....	130
Photo 52 - Chapelle Saint-Lubin	130
Photo 53 - Château des Rohan	130
Photo 54 - Basilique Notre-Dame des Ronciers	130
Photo 55 - Chapelle de Saint-Maudé à la Croix-Helléan.....	131
Photo 56 - Château de Loyat	131
Photo 57 - Château du Bois de la Roche (source : www.morbihan.com)	131
Photo 58- Paysage du plateau de Pontivy-Loudéac. Plateau de l'Yvel.....	136
Photo 59 - Vallée de l'Oust	136
Photo 60 - Massif du Méné - Forêt de Loudéac	137
Photo 61 - Vues sur le site éolien	137
Photo 62 - Vue vers le site depuis Blaye près de la métairie de Blaye.....	138
Photo 63 - Vue vers le site depuis le bourg de la Trinité-Porhoët (près du stade).....	138
Photo 64 - Vue sur le site depuis les maisons situées au nord-est de la ZPI	138
Photo 65 - Photomontage depuis le lotissement au sud du bourg de Plumieux (variante 1).....	149
Photo 66 - Photomontage depuis le lotissement au sud du bourg de Plumieux (variante2)	150
Photo 67 - Photomontage depuis le lotissement au sud du bourg de Plumieux (variante 3).....	151
Photo 68 - Photomontage depuis l'esplanade de l'église de la Trinité-Porhoët (variante 1).....	152
Photo 69 - Photomontage depuis l'esplanade de l'église de la Trinité-Porhoët (variante 2).....	153
Photo 70 - Photomontage depuis l'esplanade de l'église de la Trinité-Porhoët (variante 3).....	154
Photo 71 - Photomontage la RD793 au sud de la Trinité-Porhoët (variante 1).....	155
Photo 72 - Photomontage la RD793 au sud de la Trinité-Porhoët (variante 2).....	156
Photo 73 - Photomontage la RD793 au sud de la Trinité-Porhoët (variante 3).....	157
Photo 74 - Photomontage depuis le parvis de l'église de La Trinité-Porhoët	195
Photo 75 - Photomontage depuis le lieu-dit Chêne de Rohan	200
Photo 76 - Photomontage depuis le hameau de Blaye en été	200
Photo 77 - Photomontage depuis la sortie nord de Gasty en hiver	200
Photo 78 - Photomontage depuis Loudéac, près de la RN164	201
Photo 79 - Photomontage depuis l'entrée nord de La Ferrière	202
Photo 80 - Photomontage depuis la RD12 au sud de Bréhan.....	202
Photo 81 - Photomontage depuis l'entrée sud de Rohan.....	203
Photo 82 - Photomontage depuis la RD8 au sud de Mohon près du camp des Rouëts.....	204
Photo 83 - Photomontage depuis la RD 14 (parc éolien de Plumieux/St-Etienne-du-Gué-de-l'Isle)	205
Photo 84 - Photomontage depuis la RD 66 entre Plumieux et La Trinité-Porhoët.....	205
Photo 85 - Photomontage depuis le haut du bourg de La Trinité-Porhoët (près du terrain de sport)	206
Photo 86 - Photomontage depuis le lotissement au sud-est du bourg de Plumieux.....	206
Photo 87 - Photomontage depuis la sortie nord de Le Cambout	207
Photo 88 - Photomontage depuis le haut du bourg de Mohon	207
Photo 89 - Photomontage depuis Saint-Leau	208
Photo 90 - Photomontage depuis la route communale au sud de Plumieux.....	208
Photo 91 - Photomontage depuis la sortie ouest de Lalgent	209
Photo 92 - Photomontage depuis le hameau du Chef de Bos.....	209
Photo 93 - Photomontage depuis Blaye.....	210
Photo 94 - Photomontage depuis le carrefour de Quillien	210

Photo 95 - Photomontage depuis Loudéac, près de la RN 164	213
Photo 96 - Photomontage depuis la RD14	214
Photo 97 - Photomontages à 360° hameau de Blaye (silhouettes / effets cumulés)	217
Photo 98 - Photomontages à 360° hameau de Saint-Léau (silhouettes / effets cumulés)	219
Photo 99 - Photomontages à 360° bourg de Cambout (silhouettes / effets cumulés)	221

Tableaux

Tableau 1- Informations administratives de la SAS "Eolis l'Etournelle"	18
Tableau 2 - Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison	28
Tableau 3 - Production annuelle de déchets par éolienne	45
Tableau 4- Quantités de déchets produits par éolienne lors du chantier de construction	50
Tableau 5 - Planning prévisionnel du chantier	50
Tableau 6 - durées mensuelles d'ensoleillement à Saint-Brieuc (période 1985-2010)	58
Tableau 7 - Pluviométrie à Saint -Brieuc (période 1985-2010)	58
Tableau 8 - Pluviométrie à Merdrignac (période 2005-2014)	58
Tableau 9 - Densité de foudroiement (période 2005-2014)	59
Tableau 10 - Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune de Plumieux	64
Tableau 11 - Milieu naturel : zonage d'inventaire dans le périmètre immédiat	69
Tableau 12 - Milieu naturel : zonage d'inventaire dans le périmètre intermédiaire	69
Tableau 13 - Milieu naturel : zonage réglementaire dans le périmètre éloigné	70
Tableau 14 - Milieu naturel : zonages d'inventaire dans le périmètre intermédiaire	70
Tableau 15 - Habitats naturels et semi-naturels présents sur le site d'étude (Calidris)	73
Tableau 16 - Expertise avifaunistique : dates des prospections de terrain	76
Tableau 17 - Avifaune en migration pré-nuptiale	77
Tableau 18 - Migration pré-nuptiale : espèces patrimoniales	77
Tableau 19 - Avifaune nicheuse : espèces patrimoniales	79
Tableau 20 - Sensibilité de l'Alouette lulu	84
Tableau 21 - Sensibilité de l'Autour des palombes	85
Tableau 22 - Sensibilité du Busard Saint-Martin	85
Tableau 23 - Sensibilité du Gobemouche gris	85
Tableau 24 - Sensibilité de la Linotte mélodieuse	85
Tableau 25 - Sensibilité du Pic noir	86
Tableau 26 - Dates des prospections pour les chiroptères	86
Tableau 27- Description des points d'écoute SM2 (écoute passive)	87
Tableau 28- Description des points d'écoute EM3 (écoute active)	87
Tableau 29 - Synthèse des enjeux pour les espèces de chiroptères sur le site étudié	94
Tableau 30 - Synthèse des enjeux pour les habitats de chiroptères sur le site étudié	94
Tableau 31 - Sensibilité des chiroptères au risque de collision	96
Tableau 32 - Données démographiques (Source - INSEE)	98
Tableau 33 - Population active de la Communauté de Communes en 2012 (Source - INSEE)	99
Tableau 34 - Principaux chiffres du Recensement Général de l'Agriculture de 2010	102
Tableau 35 - Distance aux radars	113
Tableau 36 - Réglementation acoustique (arrêté du 26 août 2011)	120
Tableau 37 - Points de mesure de bruit résiduel	121
Tableau 38- Niveaux de bruit résiduels diurnes	123
Tableau 39- Niveaux de bruit résiduels nocturnes	123
Tableau 40 - Liste des monuments historiques	127

Tableau 41 - Sites classés et inscrits	127
Tableau 42 - Synthèse des sensibilités environnementales du site	141
Tableau 43 : Interrelations entre les composantes de l'environnement	143
Tableau 44 : Synthèse des mesures de bridages	165
Tableau 45 - Espèces de chiroptères inscrites au FSD du site Natura 2000 « Forêt de Paimpont »	168
Tableau 46 - Niveau de puissance acoustique de l'éolienne GE 2.75-120	170
Tableau 47 - Emergences extérieures diurnes pour un fonctionnement normal des éoliennes	171
Tableau 48 - Emergences extérieures nocturnes pour un fonctionnement normal des éoliennes	171
Tableau 49 - Emergences extérieures diurnes -pour le fonctionnement optimisé du parc éolien	172
Tableau 50 - Emergences extérieures nocturnes -pour le fonctionnement optimisé du parc éolien ..	172
Tableau 51 - Durées mensuelles d'ensoleillement	174
Tableau 52 - Durées annuelles de rotation des éoliennes	174
Tableau 53- Points de calcul de la durée d'exposition aux ombres	175
Tableau 54 - Durée d'exposition aux ombres pour les habitations proches	176
Tableau 55 - Estimation des retombées fiscales du projet éolien	182
Tableau 56 - Production annuelle de déchets par éolienne	194
Tableau 57 - Parcs éoliens dans un rayon de 5 km aux bourgs proches	214
Tableau 58 - Impacts cumulés : projets recensés (hors éolien)	223
Tableau 59 - Synthèse des impacts en phase d'exploitation	234
Tableau 60 - Synthèse des impacts en phase de chantier	237
Tableau 61- Mesures d'évitement	240
Tableau 62- Mesures de réduction	241
Tableau 63- Mesures d'accompagnement du projet	242
Tableau 64 - Postes sources	247
Tableau 65 - Organismes contactés	248

Figures

Figure 1 : Puissance éolienne raccordée en France à la fin 2015 (RTE)	16
Figure 2 : Puissance éolienne raccordée en Bretagne (source : Ministère de l'environnement)	16
Figure 3 - Parc éolien Breton : poursuite de la croissance (source : Ouest-France)	17
Figure 4 - ENGIE Green : puissance éolienne et photovoltaïque installée par région	19
Figure 5 - Invitation à la permanence publique (envoi postal).....	21
Figure 6 - Extrait du bulletin municipal de Plumieux d'avril 2016	22
Figure 7 - Extrait du bulletin municipal de Plumieux de mai 2016	22
Figure 8 - Article paru dans Ouest-France suite à la permanence publique du 19 mai 2016	23
Figure 9 - Plaquette de communication mise à disposition du public à la mairie de Plumieux - octobre 2017.....	25
Figure 10 - Plaquette de communication mise à distribuée à tous les habitants - mai 2019	27
Figure 11 - Dénomination des différents éléments d'une éolienne	29
Figure 12 - Schéma de l'éolienne SENVION 3.0 M 122	30
Figure 13 - Schéma de l'éolienne Vestas V117-3.3	31
Figure 14 - Schéma de l'éolienne SIEMENS SWT3.2-113	32
Figure 15 - Schéma de l'éolienne SIEMENS SWT3.3-130	33
Figure 16 - Schéma de l'éolienne General Electric GE2.75-120	34
Figure 17 -Extrait de la convention d'utilisation et d'entretien des voies communales.....	36
Figure 18 - Chemin d'accès - aménagement d'un virage (source : SENVION).....	36
Figure 19 - Structure des chemins d'accès aux éoliennes.....	36
Figure 20 - Schéma d'une aire de lavage avec le pied de l'éolienne	37
Figure 21 - Plateforme et chemin d'accès - Exemple de l'éolienne E1	38
Figure 22 - Coupe d'une fondation.....	39
Figure 23 : principe du forage dirigé	42
Figure 24 : Illustration du tir pilote.....	43
Figure 25 : Illustration de l'alésage du forage et du tirage de la canalisation	43
Figure 26 - Retrait des câbles lors des opérations de démantèlement	51
Figure 27 : Les étapes du cycle de vie d'un parc éolien (source : ADEME)	52
Figure 28 : Taux d'émission de CO2 de différentes formes de production d'électricité (source : ADEME).	53
Figure 29 - Roses des vents sur le site du projet.....	58
Figure 30 - Diagrammes ombrothermiques des stations de Merdrignac et Saint-Brieuc.....	58
Figure 31 - Migration prénuptiale : effectifs observés	79
Figure 32 - Nombre d'enregistrements de chiroptères par point d'écoute passive.....	88
Figure 33 - Nombre d'enregistrements de chiroptères par point d'écoute active.....	89
Figure 34 - Exemples de niveaux sonores	120
Figure 35 - Représentation fonctionnelle du critère de tonalité marquée de l'éolienne GE 2.75 120	173
Figure 36 - Calendrier graphique par récepteur	177
Figure 37- Aménagements du parcs éolien et haie protégées du PLU	187
Figure 38 - Mesures infrasonores à proximité de parcs éoliens (source : Gamba).....	191
Figure 39 - Niveaux d'infrasons et vitesse du vent (source : Gamba).....	191
Figure 40 - Exemples de niveaux d'infrasons (source : Gamba)	192
Figure 41 - Zones prospectées lors de la campagne de mesures de champ magnétique	193
Figure 42 : Principe de la démarche ERC	239

MAITRISE D'OUVRAGE DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage : Société par Actions Simplifiée « EOLIS l'Étournelle »
Le Triade II - Parc d'activités Millénaire II
215, rue Samuel Morse
CS 20756 - 34967 MONTPELLIER CEDEX 2
Tél : (+33) (0)4 99 52 64 70

Maîtrise d'œuvre : Société ENGIE Green

15 rue Nina Simone
44000 NANTES

Contacts : Elise Kebaili
Claire Lebas

La SAS « Eolis L'Étournelle », d'un capital de 10 000 € est détenue à 99,99% par la société ENGIE Green.

AUTEURS DE L'ETUDE

Energies et Territoires Développement (ETD)

Siège social

Rue Ingénieur Jacques Frimot, Pôle d'innovation de Mescoat, 29800 LANDERNEAU
Tél. : 02 98 30 36 82
Fax : 02 98 30 35 13
Mme Pailler, M. Rochard, M. Savina, ingénieurs et environnementalistes.
M Paris, technicien cartographe et PAO.

Agence Nord

4 rue de la poste, BP 30015 80160 CONTY
Tél. / Fax : 03 22 46 99 07
Mme Piedvache, chargée d'étude

Agence Sud

Télépôle, 27 rue Langénieux, 42300 ROANNE
Tél. : 04 77 23 78 20 Fax : 04 77 23 78 46
M. Poyet, co-gérant
Mme Matras, paysagiste

Energies et Territoires Développement est un bureau d'études travaillant essentiellement dans le domaine du grand éolien. Créé fin 2002, ETD compte aujourd'hui un effectif de 8 ingénieurs et chargés de mission, et dispose de 3 implantations en France (Brest, Roanne et Amiens). ETD intervient en conseil et réalise de nombreuses études, à la fois pour les porteurs de projets éoliens souhaitant être accompagnés dans leurs développements, mais aussi pour les collectivités engagées dans des analyses prospectives du développement de l'éolien sur leur territoire (Schémas de développement).

Etudes thématiques :

-Etude environnementale

Calidris

Cabinet d'études Calidris

14 rue Picard
44620 LA MONTAGNE
Tél. 02 51 11 35 90

Expertise botanique-phytosociologique : Michel Tintilier,

Expertise chiroptérologique : Benjamin Lapeyre,

Expertise ornithologique : Yann Brillant, Hugo Touze

Coordination du dossier d'étude : Dorothée Delprat, 20 ans d'expérience, gérant de Calidris

Expertise « zones humides » : Gaétan Barguil

Calidris est un bureau d'études qui réalise des expertises faune-flore avec de fortes compétences liées aux projets ENR. Calidris apporte notamment une réelle plus-value dans les projets à forte incertitude juridique (oiseaux et chiroptères pour l'éolien).

La participation de Calidris à des colloques internationaux, son approche scientifique et son fond bibliographique mis à jour sont des atouts majeurs pour la compréhension de l'impact environnemental des projets et leur intégration environnementale.

Calidris intervient à toutes les phases des projets (précadrage, étude d'impacts, assistance lors des réunions, suivi de chantiers, formation des personnels travaux, suivis post-implantation, contre-expertises, audits sur les volets faune-flore-habitats naturels).

-Etude paysagère et patrimoniale

ETD

Mme Mathilde MATRAS
27 rue Langénieux
42 300 ROANNE

-Photomontages

ETD

M. Damien Savina, chargé d'étude énergie éolienne
Pôle d'innovation de Mescoat
29800 LANDERNEAU

-Etude acoustique

Maïa Eolis, pôle "expertise acoustique", M. Adrien Bourbigot, ingénieur acousticien diplômé de l'ESSTIN

Le service Expertise de Maïa Eolis possède en interne plusieurs pôles de compétences, impliqués en amont et en aval de l'installation des parcs. Trois de ces pôles sont intervenus dans la réalisation de l'étude d'impact :

- *Le pôle « expertise vent » détermine le potentiel éolien des sites par le biais de mesures de vent et d'outils de modélisation numérique des écoulements, et développe des logiciels pour prévoir la production jusqu'à une semaine à l'avance. Olivier COUPIAC, ingénieur diplômé de l'ENSPG, docteur en physique de l'Université Joseph Fourier à Grenoble, est responsable de ce pôle et de la réalisation des prévisions de productible.*
- *Le pôle "expertise acoustique" s'assure du confort acoustique des riverains sur les parcs éoliens et du respect de la réglementation en vigueur. Adrien Bourbigot, ingénieur acousticien diplômé de l'ESSTIN, est responsable de la réalisation des études acoustiques.*
- *Le pôle "Système d'Information Géographique" intervient en support pour générer tout type de production cartographique. Benoît MELEY, technicien cartographe SIG, est responsable des analyses et synthèses cartographiques.*

Par ailleurs, le service expertise compte 4 autres pôles, plutôt impliqués dans le support des activités construction et exploitation :

- *Le pôle « expertise des réseaux électriques » est un interlocuteur direct d'ENEDIS et RTE pour le raccordement des parcs éoliens.*
- *Le pôle « expertise mécanique » développe des solutions pour surveiller les éoliennes en fonctionnement et anticiper les pannes (pales, roulements, tours, fondations...).*
- *Le pôle "expertise statistique" a en charge l'analyse des données issues des parcs éoliens, et en particulier le contrôle de la production et des pannes.*
- *Le pôle « informatique et automatismes » a développé un logiciel capable de gérer à distance tout le parc éolien de MAÏA EOLIS.*

CADRE REGLEMENTAIRE

Demande d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Aux termes de la loi Grenelle 2 portant Engagement National pour l'Environnement (loi ENE) du 12 juillet 2010, les projets éoliens dont les éoliennes présentent un mât d'une hauteur supérieure à 50 mètres sont soumis au régime d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ils figurent à la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées (annexe à l'article R511-9 du code de l'environnement).

Les éoliennes doivent en outre respecter une distance d'éloignement aux constructions à usage d'habitation, aux immeubles habités et aux zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 (article L553-1 du Code de l'environnement). Cette distance est au minimum de 500m.

L'article R122-2 du code de l'environnement prévoit que l'ensemble des projets relevant du régime d'autorisation au titre des ICPE fait l'objet d'une étude d'impact.

La procédure d'autorisation des installations classées comporte également la réalisation d'une enquête publique (article L512- 2 du code de l'environnement).

Demande de permis de construire

D'après l'article R421-2 1) c) du code de l'urbanisme, l'implantation d'éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle est supérieure ou égale à 12 mètres nécessite l'obtention d'un permis de construire. En vertu de l'article R122-9 du code de l'environnement et de l'article R431-16 du code de l'urbanisme, l'étude d'impact doit être jointe au dossier de demande de permis de construire.

La procédure d'autorisation unique

Une procédure d'autorisation unique en matière d'ICPE est expérimentée depuis mars 2014. Elle concernait dans un premier temps 7 régions dont la Bretagne. La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, a élargi l'expérimentation à la France entière.

Cette expérimentation menée sur une durée de trois ans concerne principalement deux types d'ICPE : les parcs éoliens et les installations de méthanisation.

La procédure d'autorisation unique fusionne les procédures d'autorisation suivantes : autorisation au titre des ICPE, permis de construire et, éventuellement, autorisation de défrichement, demande de dérogation de destruction d' « espèces protégées » et autorisation au titre du code de l'énergie.

L'objectif de l'autorisation unique est multiple : réduire les délais pour le porteur de projet, rationaliser la cohérence du dispositif (autorisation en une seule fois et non en plusieurs décisions successives et indépendantes), réduire les interlocuteurs des services de l'état pour le porteur de projet.

Le contenu du dossier de demande d'autorisation unique est précisé dans le décret 2014-450 du 2 mai 2014. Il comporte comme pièces essentielles :

- un formulaire CERFA de demande d'autorisation unique,
- un volet décrivant la nature du projet,
- une étude d'impact,
- une étude de danger.

L'étude d'impact : une pièce maîtresse des dossiers de demande d'autorisation

L'étude d'impact constitue une pièce majeure des dossiers de demande de permis de construire et de demande d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE. Elle répond à trois objectifs principaux :

- La protection de l'environnement : l'intégration des contraintes environnementales permet au maître d'ouvrage de concevoir le projet de moindre impact environnemental,
- L'aide à la décision pour l'autorité administrative en charge de la délivrance d'autorisation (permis de construire mais également autorisation d'exploiter pour les projets classés ICPE),
- L'information et la participation du public à la prise de décision : l'étude d'impact est systématiquement incluse dans le dossier de l'enquête publique.

Le contenu de l'étude d'impact est défini par l'article R122-5 du Code de l'Environnement. Pour les ICPE soumises à autorisation, ce contenu est précisé et complété en tant que de besoin conformément aux articles R512-6 et R512-8 du Code de l'Environnement.

Un guide de l'étude d'impact des parcs éoliens est en cours de rédaction. Dans l'attente de la parution de ce guide, l'étude d'impact ci-après se réfère au « Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens » de 2010. Elle est complétée par les paragraphes demandés suite au classement ICPE des parcs éoliens depuis 2012.

Le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes introduit un certain nombre de nouvelles modifications dans l'étude d'impact.

Ce décret fixe les mesures réglementaires d'application de l'ordonnance relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, prise en application du 2° du I de l'article 106 de la loi n° 2015-990 du 6 août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques.

L'article 6 de l'ordonnance n° 2016-1058 prévoit que « Les dispositions de la présente ordonnance s'appliquent (...) aux projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale systématique pour lesquels la première demande d'autorisation est déposée à compter du 16 mai 2017.

Les modifications demandées par le décret ont cependant été intégrées dans l'étude d'impact. Le tableau ci-après reprend les principaux points de l'étude d'impact demandés dans le décret (Article 1, 10 b), et le paragraphe de l'étude d'impact correspondant.

Point du décret	Partie de l'étude d'impact
1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;	Résumé Non Technique fourni indépendamment
2° Une description du projet	Partie 2 page 18 Présentation du projet
3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et 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 ;	Partie 9 en page 238 Influence de la mise en œuvre du projet sur l'évolution de l'environnement
« 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 ;	Partie 4 page 57 : Description de l'état initial de l'environnement
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	Parties 6 et 7 en pages 159 et 224 : Impacts du projet en phase de fonctionnement Impact du projet en phase de chantier ET Partie 11 en page 244 Compatibilité avec les documents de planification NB : dans la présente étude d'impact, le terme d'INCIDENCE est remplacé par celui d'IMPACT.
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 ;	Partie 6.3.13 en page 188 : impacts du projet sur la sécurité, vulnérabilité aux accidents majeurs Et étude de danger (fournie indépendamment)
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 ;	Partie 5 en page 144 : Le choix de la variante
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.	Partie 10 en page 239 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement
9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;	Partie 10 en page 239 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement
10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;	Partie 12 en page 248 : Méthodes utilisées
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	Auteurs de l'étude en page 7

Point du décret	Partie de l'étude d'impact
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. »	Etude de danger fournie indépendamment

1 INTRODUCTION

1.1 ENJEUX CLIMATIQUES

En quelques années, les enjeux climatiques et énergétiques sont devenus un sujet de préoccupation majeur.

Les explorations en arctique ont permis de reconstituer le climat depuis 800 000 ans en couvrant 7 successions de périodes glaciaires et interglaciaires. Ces recherches ont confirmé **un réchauffement moyen de 1° C depuis 1900.**

D'après le CNRS¹, les mesures enregistrées par les stations météorologiques en différents endroits de la Terre montrent que la température moyenne à la surface de la planète a augmenté d'environ 0,8° C (+/- 0,2° C) au cours des cent vingt dernières années.

Le dernier rapport du GIEC (Groupement Intergouvernemental d'Experts sur le Climat, 5ème, vol. 1 « changements climatiques 2013 ») annonce **une augmentation de la température moyenne à la surface du globe de 0,3 à 4,8 degrés d'ici 2100 par rapport à 1986-2005** avec des périodes/vagues de chaleurs plus fréquentes et/ou plus longues.

Au cours des 40 dernières années, la consommation des ressources fossiles a dépassé celle cumulée de toutes les générations précédentes. Les conséquences de ces choix énergétiques se font de plus en plus fortement sentir :

- perspectives de tarissement des gisements d'énergie fossiles,
- impacts écologiques et notamment climatiques aux conséquences potentiellement irréversibles sont connus et mesurés.

Une forte initiative de l'ensemble des pays du monde et plus particulièrement des pays industrialisés et de tous les acteurs impliqués pourra permettre d'atténuer notre vulnérabilité à ces impacts. L'ampleur des conséquences du changement climatique et la raréfaction des énergies fossiles au cours des prochaines décennies seront conditionnées par les choix et les décisions pris au cours des deux prochaines décennies. Il s'agira entre autres de :

- rechercher une indépendance énergétique vis-à-vis des énergies fossiles,
- lutter contre la croissance des émissions de gaz à effet de serre,
- favoriser l'accès à l'énergie pour tous dans des conditions qui soient acceptables aux plans économique et environnemental.

¹ CNRS : Centre National de Recherche Scientifique

1.2 POLITIQUES INTERNATIONALES ET EUROPEENNES EN MATIERE D'ENERGIES RENOUVELABLES

Le protocole de Kyoto

En 1990, les émissions de GES étaient estimées à six milliards de tonnes équivalent carbone. (6 milliards teq carbone) avec une population mondiale de 6.7 milliards d'individus susceptible de passer à 8 voire 9 milliards en 2050. Réunis à Rio pour le sommet de la Terre en 1992, la quasi-totalité des pays du monde a signé la convention sur le climat dont l'une des principales conclusions est « **la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique** ». Cette convention a été adoptée à New York le 9 mai 1992. Elle a fortement contribué à l'établissement de principes-clés de la lutte internationale contre le changement climatique et au renforcement de la prise de conscience du public. Elle définit notamment le principe des responsabilités communes mais différenciées.

À la suite de longs travaux, le protocole de Kyoto a été adopté le 11 décembre 1997 à Kyoto (Japon). Il représente un pas en avant important dans la lutte contre le réchauffement planétaire car il contient **des objectifs contraignants et quantifiés** de limitation et de réduction de ces gaz.

Adopté en 1997 puis ouvert à ratification en mars 1998, le protocole de Kyoto est entré en vigueur en février 2005 après signature de la Russie. Les pays développés et en transition qui ont ratifié ce traité se sont engagés à réduire leurs émissions de 6 gaz à effet de serre en moyenne de - 5,2% sur la période 2008-2012 par rapport à leur niveau de 1990.

Prévu initialement jusqu'en 2012 le protocole a été prolongé pour la période 2012/2020 par l'amendement de Doha (décembre 2012).

Europe : objectif des 3 fois 20 à l'horizon 2020

Afin de respecter les engagements pris dans le protocole de Kyoto, l'Europe a promulgué plusieurs textes réglementaires.

Ainsi, en 2001, la directive 2001/77/CE en faveur de l'électricité d'origine renouvelable fixait pour chaque pays membre un objectif de proportion d'électricité renouvelable dans la consommation totale d'énergie finale. Cette proportion était de 21% pour la France.

Le Paquet Energie Climat adopté en 2008 fixe, à l'horizon 2020 un objectif européen commun dit des **3 fois 20** :

- diminuer de **20 %** les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990,
- porter la part d'énergie renouvelable dans la consommation énergétique finale à **20 %** d'ici 2020,
- améliorer de **20 %** l'efficacité énergétique² de l'Union européenne.

La directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, reprend l'objectif de 20 % d'énergie renouvelable dans la consommation énergétique finale en Europe. Cet objectif global et contraignant est décliné par pays. Il est de 23 % pour la France.

² Efficacité énergétique = rapport entre l'énergie effectivement utilisée et l'énergie consommée

Début 2014, l'Union Européenne a proposé de nouveaux objectifs à l'horizon 2030. Ces objectifs sont les suivants :

- Réduire de 40% les émissions de GES d'ici 2030 par rapport à 1990.
- Porter à 27% la part des énergies renouvelables dans la consommation.

Ces objectifs ont été validés par le conseil européen en octobre 2014.

1.3 POLITIQUE FRANÇAISE EN MATIERE D'ENERGIE RENOUVELABLE

La France, comme l'ensemble des pays membres de l'Union européenne a ratifié le protocole de Kyoto le 31 mai 2002.

Elle considère qu'il ne faut pas permettre un réchauffement de la température moyenne de la Terre de plus de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels.

Avec des émissions de GES de l'ordre de 561 millions de tonnes équivalent CO₂ en 2000, le Gouvernement a fixé en concordance avec les ambitions et les engagements pris au niveau international, l'objectif d'une division par quatre des émissions françaises d'ici 2050 (facteur 4).

Pour atteindre cet objectif, la loi dite «POPE », Programme d'Orientation de la Politique Energétique du 15 juillet 2005 a défini deux objectifs chiffrés pour la France :

- La réduction des émissions de GES de 3 % par an,
- La réduction des consommations d'énergie de 2 à 2,5 % par an.

Le Grenelle de l'environnement, vaste opération de concertation nationale qui s'est déroulée de juillet à novembre 2007, a fait ressortir, sur le plan de l'énergie, les objectifs prioritaires en matière de maîtrise de la consommation et de promotion des énergies renouvelables.

Le groupe de travail qui s'est réuni suite à cette concertation a établi un scénario de référence pour atteindre l'objectif de 23% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale en 2020.

Les gisements potentiels mobilisables à l'horizon 2020 pour chaque filière de production d'énergie renouvelable ont ainsi été identifiés et repris dans les *Programmations Pluriannuelles des Investissements* (PPI).

La PPI électricité, présentée au parlement et adoptée par arrêté du 15 décembre 2009, retenait pour l'éolien un objectif de 25 000 MWh installés en 2020 dont 6 000 MWh en mer.

En application de la directive 2009/28/CE, chaque pays de l'union européenne a établi un Plan National d'Action en faveur des énergies renouvelables (PNA Enr).

Les PNA Enr définissent les actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de la directive.

Le PNA Enr de la France, remis à la commission européenne en 2010 reprend les éléments validés dans les PPI et fait apparaître que l'éolien sera en 2020 le second contributeur à la production d'électricité renouvelable derrière l'hydraulique. Il devrait assurer une production annuelle de 57 TWh (66 TWh pour l'hydraulique).

L'éolien et l'hydraulique représenteront alors ensemble plus de 80 % de la puissance installée d'électricité renouvelable.

La loi relative à la *transition énergétique pour la croissance verte*, adoptée le 17 août 2015, renforce les objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables.

En effet, ce texte prévoit de porter la **part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation totale d'énergie finale en 2030.**

Dans ce but, la loi table sur une baisse de 50 % de la consommation finale d'énergie en 2050 par rapport à l'année 2012, avec un objectif intermédiaire de 30% en 2030.

Toujours dans le cadre des 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation totale, la production d'électricité renouvelable devra représenter 40 % de la production totale d'électricité.

La loi relative de transition énergétique instaure une programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui fusionne et complète les documents de programmation existants (dont la PPI électricité). La PPE fixera la part d'énergie produite par chaque moyen de production (nucléaire, hydraulique, biomasse, gaz chaleur, carburants, éolien, photovoltaïque, etc.). La première PPE couvrira la période 2016-2018 puis 2019-2023. Les autres PPE seront définies pour 2 périodes consécutives de 5 ans.

La première PPE a été adoptée par décret du 27 octobre 2016. En matière d'électricité d'origine renouvelable, elle reprend pratiquement en totalité les objectifs fixés par l'arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables (arrêté actualisant les objectifs de la PPI 2009).

Concernant l'éolien, les prévisions de la PPE sont les suivants.

	2018	2023
Eolien terrestre	14 300 W (contre 15000 MW dans l'arrêté du 24 avril 2016)	Hypothèse basse : 21 800 MW Hypothèse haute : 26 000 MW
Eolien en mer posé	500 MW	3000 MW

1.4 L'ENERGIE EOLIENNE EN FRANCE

L'énergie éolienne est en pleine expansion à travers le monde : fin 2015, 434 856 GW étaient installés soit un accroissement de plus de 17% de la puissance installée en un an.

L'ensemble des éoliennes installées a fourni 4 % de la demande électrique mondiale en 2014.

En 2014, l'Asie est devenue la première région d'accueil de la puissance éolienne. Elle devance désormais l'Europe avec une part de 39,3 % du parc mondial, contre 35,5%³.

La France, avec 10 300 MW installés fin 2015⁴ est au 4ème rang européen derrière l'Allemagne (44 900 MW), l'Espagne (23 000 MW), le Royaume-Uni (13 600 MW)⁵.

L'objectif total du PNA EnR français était de 13 445 MW installés en 2014 dont 2 667 MW en mer et 10 778 MW terrestres. Fin 2015, aucun parc offshore n'était construit. La puissance des installations terrestres est donc en retrait de 23% par rapport à la trajectoire du PNA EnR.

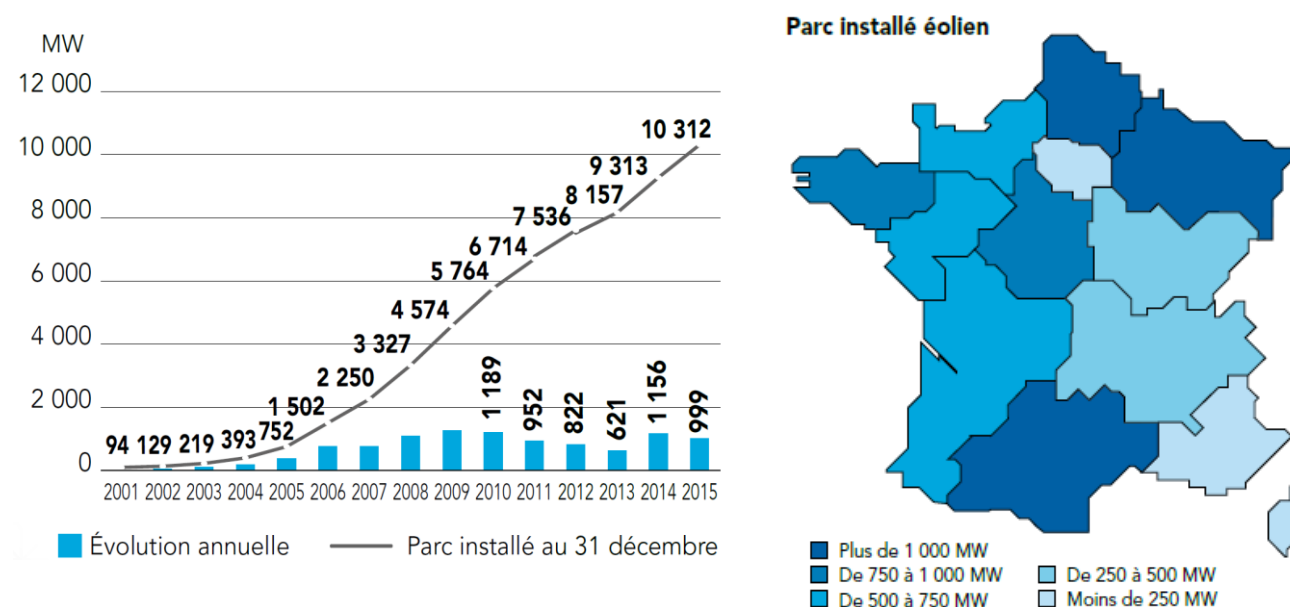


Figure 1 : Puissance éolienne raccordée en France à la fin 2015 (RTE)

Fin 2015, la puissance éolienne installée dépasse les 2000 MW en Alsace/Champagne-Ardenne/Lorraine et dans les Hauts de France (Nord-Pas-de-Calais/Picardie). Ces deux régions produisent ainsi 48% de l'électricité éolienne métropolitaine et couvrent environ 10 % de leur consommation. Les régions Bretagne, Centre Val de Loire et Languedoc-Roussillon/Midi-Pyrénées ont par ailleurs un parc supérieur à 800 MW. Elles couvrent ainsi de 6% à 10% de leur consommation.

La production d'électricité éolienne s'est élevée à 21,1 TWh sur l'année 2015. A la fin de l'année, la couverture de la consommation par la production éolienne était de 4,5 %.

³ WWEA, World wind energy Report, 2014 (special issue, 2015)

⁴ RTE, Bilan électrique 2015

⁵ EWEA, 2015 European statistics et Commissariat Général au Développement durable, tableau de bord éolien, février 2016

Du point de vue de la compétitivité économique, l'électricité éolienne est aujourd'hui, après la production hydraulique, la mieux placée des électricités d'origine renouvelable selon le ministère de l'écologie⁶. Ses coûts de production sont du même ordre que ceux des nouvelles centrales thermiques. Ils sont de 1,5 à 2 fois supérieurs au prix de marché (45 à 50 €/MWh en 2014) mais dans un contexte de surcapacités.

Les tarifs d'achats de l'électricité renouvelable sont fixés en fonction de la compétitivité des filières. Les contrats d'achat de l'électricité des parcs éoliens sont établis pour une période de 15 ans. Actuellement, le tarif d'achat est de 82€/MWh sur les 10 premières années puis de 28 à 82€/MWh sur les 5 années suivantes selon la productivité du site.

1.5 L'ENERGIE EOLIENNE EN BRETAGNE

En 2015, la Bretagne a produit 15 % de l'énergie qu'elle a consommée, contre 5,6% en 2000 et 8,5% en 2010. Cette évolution est principalement liée au développement de la filière éolienne qui avec 854 MW installés au 31 décembre 2015 a couvert 7,7% de la consommation électrique régionale de l'année⁷

Pour les 20 années à venir, l'accroissement prévu du parc éolien breton (cf. article du quotidien Ouest-France ci-dessous) contribuera toujours sérieusement à améliorer l'autonomie régionale en matière d'électricité.

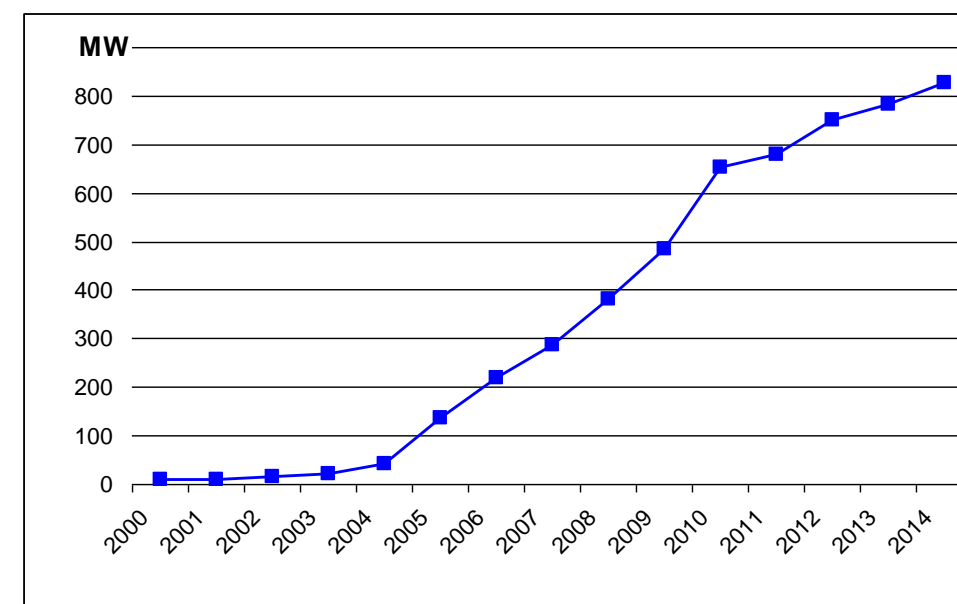


Figure 2 : Puissance éolienne raccordée en Bretagne (source : Ministère de l'environnement)

⁶ Source : ministère de l'écologie, <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Competitivite-des-energies.html>

⁷ Source : pacte électrique breton, 2010 ; Bilan électrique 2015 de la Bretagne (RTE).

Energie. L'éolien poursuivra sa croissance en Bretagne

D'ici à 2035, la Bretagne vise l'exemplarité en matière de transition énergétique. Grâce notamment à l'éolien.



Enedis Bretagne, ex-ERDF, en charge de la distribution de l'électricité, a publié les résultats d'une étude visant à évaluer la consommation et la production électrique bretonne d'ici à 2035.

Premier constat : développement économique et essor démographique entraîneront mécaniquement une croissance importante de la consommation.

En 2011, le Pacte électrique breton était lancé, à l'initiative de la Région, de l'État et de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) afin de sécuriser l'approvisionnement de la Bretagne et de le diversifier. À l'époque, la Bretagne ne produisait que 6 % de l'électricité qu'elle consommait, une véritable vulnérabilité.

Depuis, les choses vont mieux. Les 6 % sont devenus 15 %, grâce au développement de l'énergie éolienne. Et pour continuer, Enedis prévoit une multiplication par trois de la capacité éolienne en Bretagne. Pour se positionner dans le peloton de tête des territoires français en matière d'énergie renouvelable.

Lire aussi. Parc éolien en mer. Saint-Malo concerné aussi

Source :

www.entreprises.ouest-france.fr/article/energie-leolien-poursuivra-sa-croissance-bretagne-23-08-2016-283841

Hugo HUAUMÉ.

Figure 3 - Parc éolien Breton : poursuite de la croissance (source : Ouest-France)

2 PRESENTATION DU PROJET

Le projet de parc éolien de Quillien est composé de 4 éoliennes. Le choix définitif de l'aérogénérateur n'est pas arrêté mais les cinq modèles envisagés sont de gabarits comparables, leur hauteur totale (pale verticale) variant de 145 à 150 mètres. La puissance unitaire des modèles envisagés varie de 2,75 à 3,3 MW.

La puissance globale du parc sera donc de 11 à 13,2 MW selon l'éolienne retenue.

Sur la base d'une puissance unitaire de 3 MW, la production prévisionnelle du projet sera de l'ordre de 30 millions de kWh par an soit la consommation résidentielle totale d'électricité de 12 500 personnes (consommation annuelle de référence d'une personne, chauffage inclus 2400 kWh⁸).

A titre de comparaison, la commune de Plumieux compte un millier d'habitants, la Communauté de communes 35 000 et le département des Côtes d'Armor un peu moins de 600 000.

2.1 PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

2.1.1 La SAS « EOLIS l'Etournelle »

Création d'une Société par Actions Simplifiée (SAS)

ENGIE GREEN France a développé le projet de parc éolien de Plumieux via la société-projet Eolis L'Etournelle, Société par Actions Simplifiée destinée à prendre en charge le développement, la construction et l'exploitation du futur parc éolien.

Cette société sera titulaire de l'ensemble des autorisations administratives nécessaires à la construction et à l'exploitation du parc éolien (permis de construire, autorisation au titre des ICPE, contrat d'achat, contrats fonciers, etc.).

Le tableau ci-après indique les principales informations administratives relatives à cette société-projet :

Raison sociale	Eolis L'Etournelle
Forme juridique	SAS
Capital social	10 000 €
Siège social	Le Triade II - Parc d'activités Millénaire II 215, rue Samuel Morse CS 20756 - 34967 MONTPELLIER CEDEX 2
Téléphone	04 99 52 64 70
Nom, Prénom Qualité des mandataires	Monsieur Pierre ESPINOSA PARVEX, président
SIREN	Immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de Nanterre sous le numéro 820 444 644

Tableau 1- Informations administratives de la SAS "Eolis l'Etournelle"

Nature et volume des activités

La SAS Eolis L'Etournelle se propose de développer une activité de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, grâce à la construction de 4 éoliennes terrestres sur la commune de Plumieux, pour une puissance totale installée comprise entre 11 et 13.2 MW.

Localisation

Le projet d'implantation se situe sur la commune de Plumieux, dans le département des Côtes d'Armor (22).

Responsables du projet

- Claire Lebas, chef de service Développement Eolien de Engie Green France
- Elise KEBAÏLI, Ingénieur Projets d'Engie Green France

Capacités techniques et financières

Les capacités techniques et financières de la SAS « EOLIS l'Etournelle » sont celles de son associé unique Engie Green France, société décrite au chapitre suivant.

La SAS EOLIS l'Etournelle sera l'exploitant en titre du parc éolien de Quillien à Plumieux, en tant que titulaire de l'ensemble des droits et obligations inhérents à ce parc. L'exploitation et la maintenance du parc éolien de Quillien à Plumieux seront confiées à la société Engie Green France, qui réalise l'exploitation et la maintenance des parcs éoliens détenus par ses filiales. Depuis octobre 2005, date de mise en service des premiers parcs éoliens, Engie Green France a en effet acquis un retour d'expérience considérable en matière d'exploitation et maintenance des parcs.

Les éléments financiers concernant Engie Green France sont indiqués dans la lettre de « *Demande d'autorisation unique et d'approbation de projet d'ouvrage privé de raccordement* ».

⁸ Source : RTE, 2014

2.1.2 La société ENGIE Green

La société ENGIE Green est née de la fusion au 1er décembre 2016 de ENGIE Futures Énergies et MAÏA Eolis, filiales détenues à 100% par le Groupe ENGIE. Implanté sur 14 sites en France, au cœur des régions, ENGIE Green est un acteur de référence des énergies renouvelables en France. Près de 180 collaborateurs réalisent avec les acteurs locaux des projets adaptés et ambitieux qui révèlent les potentialités de chaque territoire. ENGIE Green a développé une expertise unique dans les domaines du développement, de la construction et de l'exploitation des parcs éoliens, et exploite 58 parcs pour une puissance totale installée de 810 MW.

La société exploite également les deux plus importants parcs photovoltaïques du Groupe ENGIE en France pour une puissance totale installée de 50 MWc. Elle alimente ainsi environ 800 000 personnes en électricité verte par an, et dispose actuellement d'un portefeuille en développement de 2 000 MW. ENGIE Green est par ailleurs pleinement engagé dans le développement des énergies marines renouvelables avec notamment le projet de ferme pilote éolienne flottante au large de Leucate en Méditerranée.

ENGIE Green est enfin également doté depuis 2010 d'un Centre de Conduite des Energies Renouvelables, basé à Châlons-en-Champagne, outil unique et innovant qui supervise les actifs éoliens et photovoltaïques du Groupe en France et en Europe. A fin 2016, plus de 1350 MW éoliens et 50MWc solaires sont pilotés à distance depuis ce centre.

Informations administratives

Présentation de la société	
Raison Sociale :	ENGIE GREEN FRANCE
Forme juridique :	Société par Actions Simplifiée au capital de 30 000 000 €
Siège social :	2, Place Samuel de Champlain - 92400 COURBEVOIE
Téléphone (antenne de Lille):	03 20 214 214
Télécopie (Lille) :	03 20 131 231
Registre du Commerce :	RCS Nanterre 478 826 753
N° SIRET :	478 826 753 00061
Code APE :	7022Z
Qualité des mandataires, Prénom, Nom	Madame Gwenaëlle HUET, Présidente.
Nationalité du mandataire :	Française

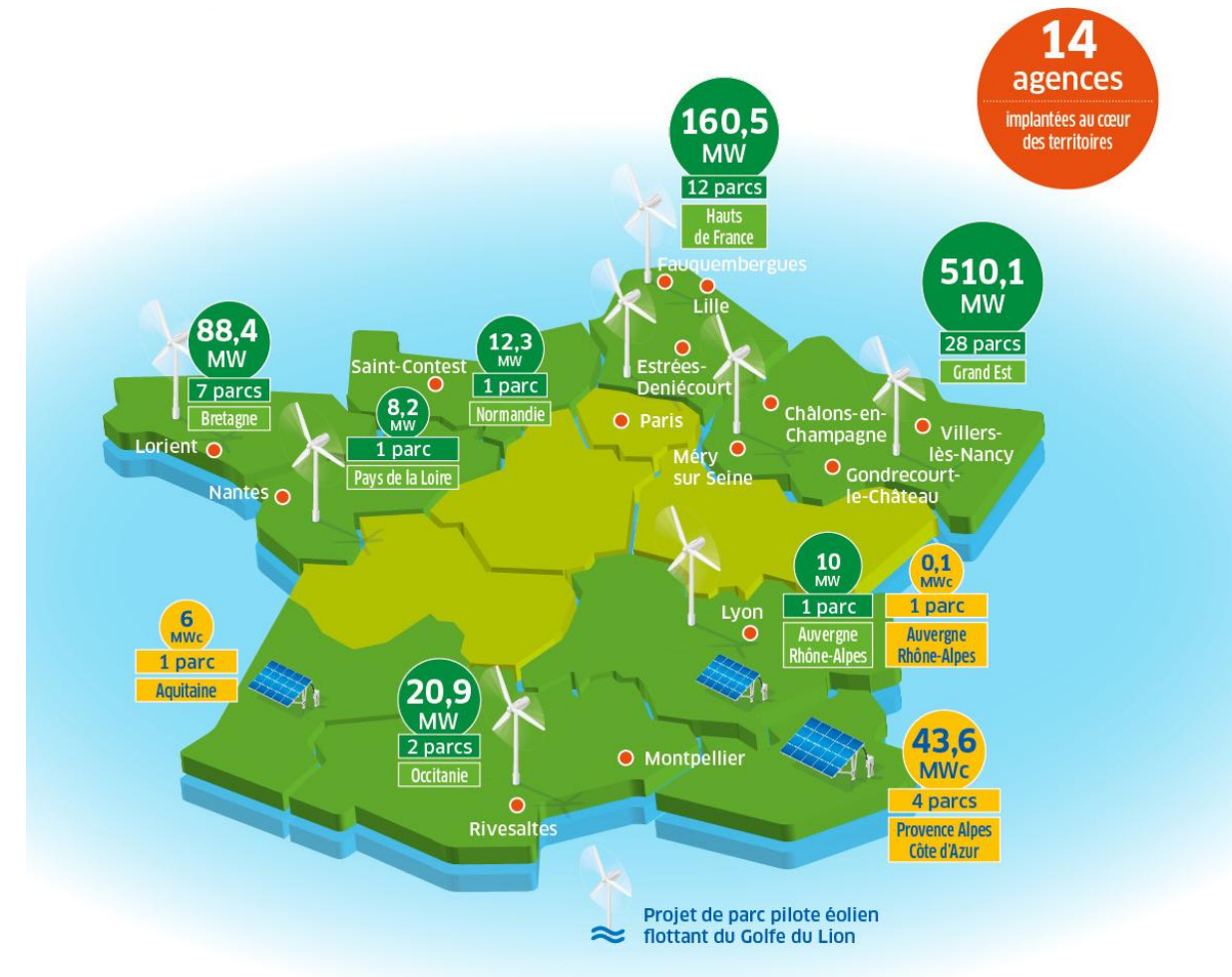


Figure 4 - ENGIE Green : puissance éolienne et photovoltaïque installée par région

2.1.3 Le groupe ENGIE

Le Groupe ENGIE (Ex GDF SUEZ) dispose en France au 1er janvier 2016 d'une puissance éolienne totale de plus de 1550 MW qui en fait le n°1 au niveau national, avec environ 15% de la production installée.

Le groupe est aujourd'hui reconnu comme un acteur industriel, producteur de premier plan d'énergie éolienne en France et dans le monde. En plaçant concertation et sécurité au centre de son action, son savoir-faire va du développement des projets à la commercialisation de l'électricité, en passant par l'ingénierie, la construction, l'exploitation et le suivi de la maintenance des installations. Au terme de l'exploitation des sites, ENGIE assure, conformément à la réglementation française, la déconstruction des équipements, remettant ainsi le site dans son état d'origine.

Le Groupe s'appuie sur les compétences et l'expertise de ses équipes de projet, de ses filiales et bureaux d'études, sur des partenariats scientifiques et universitaires, garantissant ainsi l'utilisation de technologies maîtrisées et de solutions innovantes sur tous les sites.

1^{er} producteur éolien et de solaire en France, l'ambition de ENGIE est de doubler ses capacités installées à l'horizon 2020.

Conscient des atouts des énergies renouvelables en matière de développement durable, ENGIE ambitionne d'accélérer encore son développement pour atteindre plus de 5 GW éoliens et solaires en France, à l'horizon 2021.

2.2 SITUATION DU PROJET

Le projet éolien de Quillien est situé sur la commune de Plumieux, en région Bretagne, dans le sud du département des Côtes d'Armor, en limite du département du Morbihan.

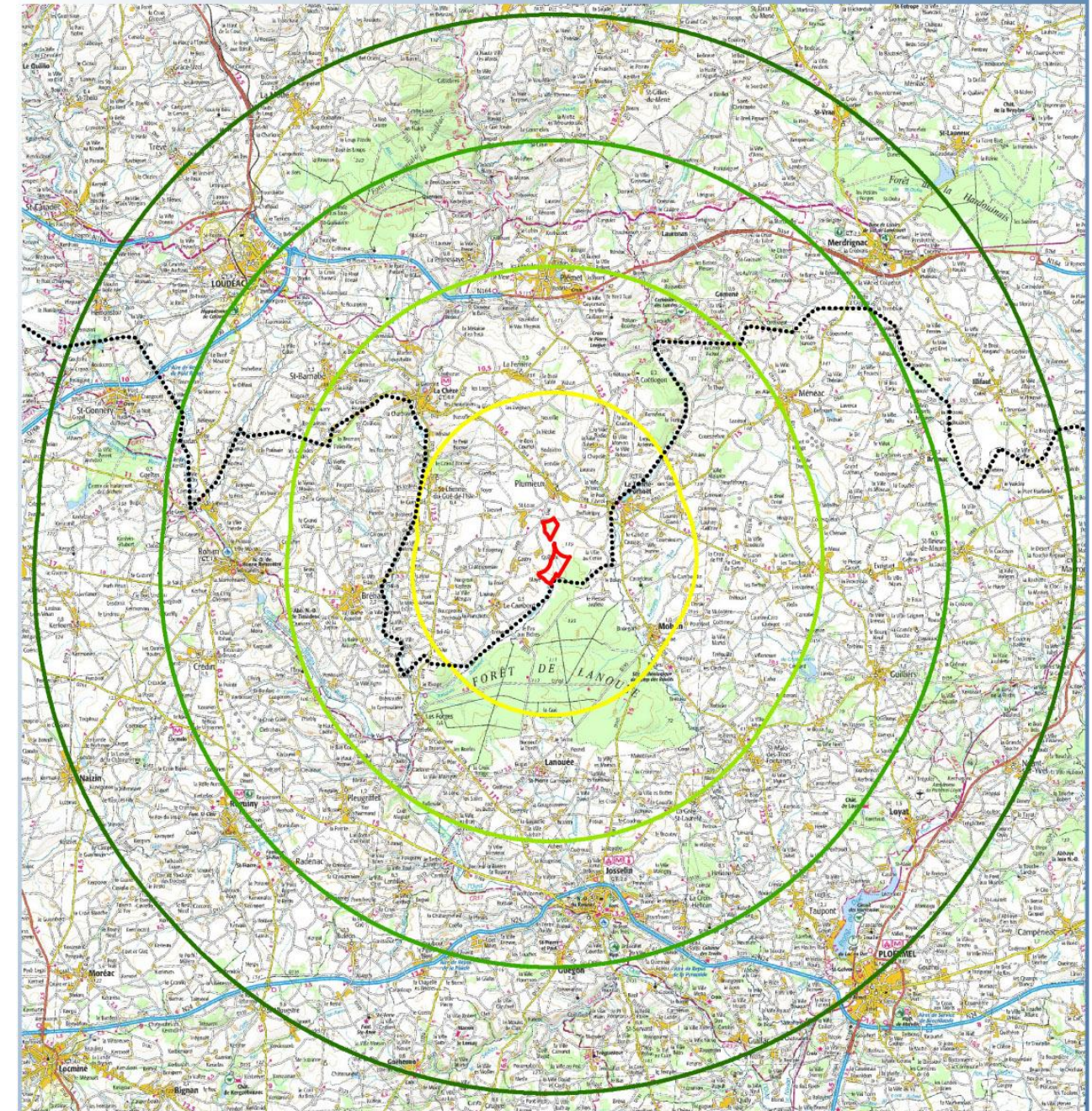
Localisé au sud du bourg de Plumieux, le site comprend des parcelles agricoles (prairies et cultures), desservies par des chemins d'exploitation ainsi que des boisements et quelques haies. Il est traversé par le ruisseau de Blaye repérable par son cordon boisé et jouxte la forêt de Lanouée deuxième plus grand massif forestier de Bretagne derrière celui de Paimpont.



Photo 1 - Vues sur le site du projet

LOCALISATION DU PROJET

Projet éolien de Quillien



□ Zone potentielle d'implantation

Recul à la ZPI

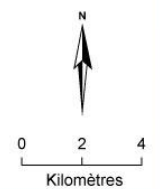
□ 5 km

□ 10 km

□ 15 km

□ 20 km

..... Limite départementale



Sources : ETD, ©Scan100 IGN, 2016.

Carte 1 - Localisation du projet éolien

2.3 HISTORIQUE DU PROJET

2.3.1 La démarche d'information et de concertation

En 2013, le développeur rencontre l'ancienne municipalité de Plumieux, très favorable au lancement d'études de faisabilité d'un projet éolien. Les premiers échanges avec les propriétaires et exploitants ont lieu en 2014.

Suite aux élections municipales de 2014, le porteur de projet rencontre le nouveau maire puis présente l'avant projet au conseil municipal.

Afin de recueillir les avis des services de l'état, une réunion de cadrage est organisée sur le terrain en novembre 2015 puis une nouvelle rencontre se tient en mai 2016.

Une permanence publique d'information sur le projet est organisée en mairie de Plumieux le 19 mai 2016. Chaque foyer de Plumieux, ainsi que les maisons du Cambout, limitrophes à Plumieux (Blaye) ont reçu une invitation dans leur boîte aux lettres.

Une vingtaine de personnes se sont rendues à la permanence publique. Parmi elles, une quinzaine étaient des personnes opposées ou plutôt opposées au projet. Huit de ces dernières étaient adhérentes à l'association « Vent Debout », sise à Plémet, d'autres des riverains. Les autres visiteurs étaient favorables ou neutres, venus consulter les informations sur le projet.

Les échanges avec chacun se sont déroulés dans une ambiance calme et respectueuse.

Les avis recueillis lors de cette permanence permettent d'affiner le choix de la variante finale.

La demande d'autorisation unique est déposée en novembre 2016. Le projet tel que déposé est présenté en conseil municipal en janvier 2017. Quelques riverains assistent au conseil.

Une plaquette d'information est mise à disposition en mairie de Plumieux en octobre 2017 (voir Figure 9 page 25) et un site internet d'information sur l'avancée du projet est cours d'élaboration et sera mis en ligne en janvier 2018.



**Dans le cadre des études
de faisabilité du projet éolien de « Quillien »,
la société Maïa Eolis vous invite à une**

PERMANENCE PUBLIQUE D'INFORMATION

Jeudi 19 Mai 2016

de 12h00 à 20h00
à la Mairie de Plumieux

Au cours de cette permanence, la société répondra aux questions posées par les habitants. Toutes les remarques seront les bienvenues.

MAÏA EOLIS
23, rue Gambetta
44000 NANTES

Téléphone : + 33 (0)3 20 214 214

*Ne pas jeter sur la voie publique
I.P.N.S.*

Figure 5 - Invitation à la permanence publique (envoi postal)

Vote des Subventions 2016

Sur proposition de M. le Maire et après discussion, le Conseil Municipal décide d'attribuer les subventions suivantes :

ADMR : 50 €, Alcool Assistance : 50 €, Amicale Laïque : 305 €, Association de pêche : 300 €, AST : 300 €, CFA Bâtiment : 30 €, Maison Familiale Loudéac : 90 €, Chambre des métiers 22 : 30 €, Chambre des métiers 35 : 30 €, Club du Temps Libre : 200 €, Collège ND La Clarté : 75 €, Collège Ste Anne : 625 €, Comice Agricole : 477 € (montant non officiel), Comité des Fêtes : 305 €, Croix Rouge : 50 €, Ecole Ste Anne : 1 450 €, ESAP : 3 000 €, Prévention Routière : 60 €, Protection Civile : 60 €, Restaurants du Cœur : 100 €, Rêves de Clown : 50 €, Secours Populaire Français : 50 €, Société de chasse : 600 €, Solidarité Paysans : 100 €, Sud Cap Loisirs : 402 €.

Il est rappelé que ce ne sont que les montants attribués, ils ne seront effectivement virés que sur présentation d'une demande écrite officielle accompagnée des derniers comptes de résultat et/ou du dernier bilan et d'un RIB.

Contrat Départemental de Territoire 2016 – 2020

M. le Maire présente le principe des Contrats de Territoire, qui sont attribués par le Conseil Départemental à la Communauté de Communes, 50 % de la somme est répartie entre toutes les communes sur présentation de projets faisant partie d'un panel de projets recevables, et 50 % à la Communauté qui en dispose pour ses propres projets recevables. Une clause de revoyure est prévue en 2018. Après échanges, le Conseil Municipal valide la répartition.

Compléments de tarifs Salle des Fêtes

Certains matériels de la salle des fêtes (matériel de cuisine, vaisselle, etc.) n'avaient pas de tarif de facturation en cas de casse, de perte ou de vol. Le Conseil municipal adopte ces tarifs qui seront désormais remis avec chaque demande de réservation de vaisselle et un état des lieux sera effectué désormais avant chaque location de la Salle des Fêtes par un employé municipal en présence du locataire ou de l'un de ses représentants.

Point sur les Chantiers Eoliens

Les parcs éoliens de Ker Anna et des Landiers vont être représentés aux services préfectoraux en vue d'acceptation. Pour les projets de parcs éoliens de Quillien et Péhart les différentes phases d'études sont entamées.

M. le Maire porte à la connaissance de l'ensemble du Conseil Municipal un courrier reçu de l'association « Vent Debout » qui s'oppose à la multiplicité des parcs éoliens dans la région.

Projets communaux

M. le Maire fait un état d'avancement des projets communaux :

Pour le projet d'aménagement du site Ex Triskalia, nous allons recevoir un premier état des lieux et de possibilités d'aménagement qui va nous être présenté par le CAUE 22 (Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement), service apporté dans le cadre de notre adhésion à cet organisme qui est un service émanant du Conseil Départemental.

Pour le cimetière, notre projet avance, et une seconde réunion de la commission est prévue fin avril pour étudier des projets d'aménagement qui nous seront présentés par « Art et Concept Paysagers » cabinet d'architecture paysagère de Plumieux. Un architecte des bâtiments de France devrait être présent à cette commission.

Travaux de voirie

Les travaux de la Place St Mioc sont désormais terminés. Pour les cérémonies d'obsèques à l'église, nous avons réservé 10 places pour les familles des défunts, celles-ci sont peintes en bleu. Nous remercions chacun de ne pas utiliser ces places pour ces cérémonies.

Nous avons également mis en place l'aire de covoiturage sur la partie droite de l'entrée du parking de la salle des fêtes, ces places de stationnement sont réservées en priorité aux utilisateurs du service de covoiturage, mais en cas de non utilisation par les utilisateurs prioritaires, ces places restent utilisables par tout le monde.

Factures de redevance assainissement

Les factures de redevance assainissement 2015 pour les foyers raccordés à l'assainissement collectif, arriveront dans les boîtes aux lettres fin avril.

Figure 6 - Extrait du bulletin municipal de Plumieux d'avril 2016

ADHÉSION À L'ADAC 22

Créée officiellement le 21 décembre 2012 à l'initiative du Département et de l'AMF 22, l'Agence Départementale d'Appui aux Collectivités (ADAC 22) est un établissement public administratif dont la vocation est l'assistance à maîtrise d'ouvrage auprès des collectivités territoriales. Cette assistance s'effectue dans les domaines suivants :

- Assainissement collectif ;
- Bâtiment ;
- Voirie et aménagement urbain.

L'adhésion annuelle est fixée à 0.70 € / habitant DGF de l'année N-1 à compter du 01/01/2016.

Après en avoir délibéré, le Conseil Municipal décide d'adhérer à l'ADAC 22.

REDEVANCE D'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC DUE PAR LES OPERATEURS DE TELECOMMUNICATIONS

L'occupation du domaine public routier par des opérateurs de télécommunications donne lieu au versement d'une redevance en fonction de la durée d'occupation, de la valeur locative et des avantages qu'en tire le permissionnaire.

Le Conseil Municipal, après en avoir délibéré, décide d'appliquer les tarifs maxima prévus pour la redevance d'occupation du domaine public routier due par les opérateurs de télécommunications, à savoir en 2016 :

38.80 € par kilomètre et par artère en souterrain,

51.73 € par kilomètre et par artère en aérien,

25.87 € par m² au sol pour les installations autres que les stations radioélectriques (cabines notamment).

VENTE DE MATERIEL A LA MAIRIE DE LA CHÈZE

Monsieur le Maire fait part au Conseil Municipal de la demande de la Mairie de LA CHÈZE d'acheter une partie du matériel de l'ancien cabinet médical.

Après en avoir délibéré, le Conseil Municipal accepte la vente à la commune de LA CHÈZE et fixe le prix de vente de ce matériel à 1 500 €.

AGRANDISSEMENT CABINET D'INFIRMIERES

Monsieur le Maire informe l'Assemblée du souhait d'agrandissement par les infirmières de leur local sis au 9 bis, place Saint Mioc par la location de pièces de l'ancien cabinet médical.

Après en avoir délibéré, le Conseil municipal décide d'accepter la demande du Cabinet d'infirmières et revoit en conséquence le prix du loyer et des charges afférentes à l'utilisation de ces pièces.

PERMANENCE PUBLIQUE POUR LE PROJET EOLIEN DE QUILLIEN

Monsieur le Maire informe que la Société Maïa Éolis assurera une permanence concernant le projet éolien de Quillien dans la salle de Conseil Municipal le jeudi 19 mai de 12h00 à 20h00 afin de rencontrer et d'informer la population. La Sté Maïa Éolis en a informé la population directement par distribution d'un flyer dans les boîtes aux lettres.

TRAVAUX SUR L'ANTENNE BOUYGUES TELECOM

Monsieur le Maire indique que des travaux sont en cours à l'antenne Bouygues Telecom qui permettront une amélioration de la réception pour les abonnés BOUYGUES TELECOM et SFR et la connexion en 4G.

COMPOSITION DU CONSEIL COMMUNAUTAIRE

Monsieur le Maire indique qu'à ce jour, la commune a deux représentants au Conseil Communautaire CIDERAL (Monsieur le Maire et Mme Gail YOUNG, conseillère municipale). Ce nombre est issu d'un accord local datant de 2014, suite à l'intégration des communautés de Mûr de Bretagne et de Corlay.

Or, avec la dissolution du Conseil Municipal de Loudéac, cet accord local devient caduc. Plumieux (ainsi que 9 autres communes) n'aura plus qu'un seul conseiller communautaire. C'est pourquoi, lors du prochain Conseil Municipal, il conviendra de voter pour désigner l'unique représentant de Plumieux au Conseil Communautaire de la CIDERAL.

AGRANDISSEMENT DU CIMETIERE

Monsieur le Maire présente à l'assemblée les 3 projets réalisés par Monsieur Steven LOUESDON (Entreprise Arts & Concept Paysagers) de Plumieux.

Les contraintes techniques et budgétaires seront à définir par la commission Cimetière, et le projet définitif devra en tenir compte. Le début des travaux est envisagé pour fin d'année 2016.

CEREMONIE DU 8 MAI

Monsieur le Maire rappelle aux conseillers le déroulement de la cérémonie du 8 mai :

11 h 00 : Rendez-vous à la Mairie pour le défilé, 11 h 15 : Cérémonie devant le Monument aux Morts.

À l'issue de la cérémonie, un verre de l'amitié sera offert en salle du Conseil Municipal.

Figure 7 - Extrait du bulletin municipal de Plumieux de mai 2016



Photo 3 - Permanence publique



Photo 2 - Permanence publique



Notre activité à Plumieux (22)

Le parc en exploitation de Plumieux / Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle et le projet de Quillien

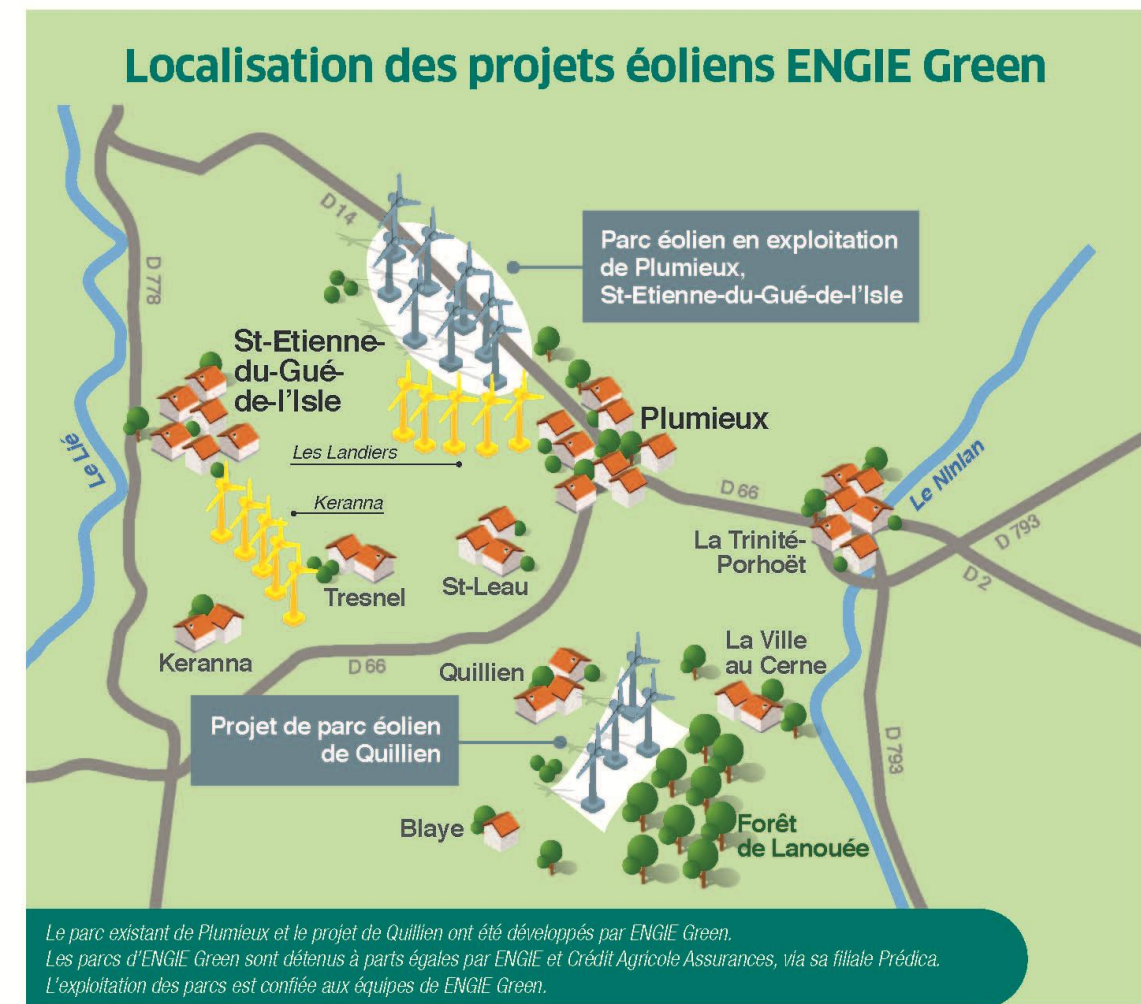


Figure 8 - Article paru dans Ouest-France suite à la permanence publique du 19 mai 2016

HISTORIQUE du projet de Quillien

Une alternance d'études et de réunions d'information

- 2013**
 - Premiers contacts avec la mairie de Plumieux
- 2014**
 - Premiers échanges avec les propriétaires et exploitants agricoles
 - Elections municipales
 - Rencontre du nouveau Maire de Plumieux
 - Présentation du projet en Conseil Municipal
- 2015**
 - Lancement des études écologiques et paysagères
 - Installation d'un mât de mesure des vents
 - Réunion de cadrage organisée sur le terrain par les Services de l'Etat
 - Lancement de l'étude acoustique
- 2016**
 - Etude de 3 variantes
 - Permanence publique d'information en mairie de Plumieux
 - Deuxième réunion de cadrage avec les Services de l'Etat
 - Finalisation des études
 - Dépôt de la demande d'autorisation unique
- 2017**
 - Présentation du projet déposé en conseil municipal
 - Demande de compléments de la part des Services de l'Etat – réponse en cours
 - Démontage du mât de mesure des vents
- 2018**
 - Planning prévisionnel :**
 - Enquête publique

Un projet piloté dans sa totalité par ENGIE Green.

ENGIE Green, via son antenne de Lorient située à 1 h, assure l'exploitation du parc de Plumieux / Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle et assurera également l'exploitation du parc de Quillien si celui-ci était accepté.



DES PROJETS ADAPTÉS au territoire

Le parc en exploitation de Plumieux / Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle (mis en service en 2010) a injecté 30 788 MWh sur le réseau électrique en 2016 soit la consommation résidentielle totale d'électricité d'environ 13 000 personnes (8 éoliennes de 2 MW chacune, soit 16 MW de puissance totale installée).

La production prévisionnelle du projet de parc éolien de Plumieux, dit « Quillien », sera équivalente, de l'ordre de 30 000 MWh par an, soit la consommation résidentielle totale d'électricité d'environ 12 500 personnes (avec seulement 4 éoliennes d'environ 3 MW chacune, soit une puissance totale installée comprise entre 11 MW et 13.2 MW en fonction du type d'éolienne qui sera retenu).

Les progrès technologiques effectués sur les éoliennes ces dernières années, permettent de produire autant avec moitié moins d'éoliennes.

Choix du site de Quillien

Les 4 éoliennes du projet de parc de Quillien sont toutes localisées à plus de 600 m des premières maisons (au lieu des 500 m réglementaires). Le projet initial comptait 6 éoliennes. 2 éoliennes ont finalement été supprimées pour éviter d'être trop proches des lotissements du sud du bourg de Plumieux et du hameau de Saint-Leau. Le projet final se cantonne donc au sud de la commune et n'encercler aucun hameau.



Innovation acoustique et biomimétisme

ENGIE Green, en tant que partenaire présent sur l'ensemble des étapes d'un projet éolien, possède les compétences lui permettant de maîtriser les impacts de ses parcs en exploitation. Ainsi dans le domaine de l'impact acoustique, si Engie Green s'assure systématiquement de la stricte conformité de ses parcs au regard de la réglementation en vigueur, elle n'hésite pas, comme sur le parc de Plumieux et Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle, à investir massivement dans les nouvelles technologies afin d'améliorer les qualités acoustiques de ses éoliennes installées.



Concrètement, ENGIE Green a équipé les éoliennes de ce parc de « serrations », innovation inspirée de la nature. Les serrations, par biomimétisme, reproduisent la spécificité des ailes d'un hibou qui se terminent en forme de dents de scie. Ce rapace nocturne, qui chasse principalement à l'ouïe, cherche en effet à avoir un vol le plus silencieux possible pour ne pas perturber sa propre écoute.

Les pales des 8 éoliennes du site ont été équipées de ces dispositifs entre 2014 et 2015 avec un vrai succès à la clef.

L'écologie aux abords du parc en exploitation de Plumieux / Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle

La diversité des oiseaux en période de reproduction est comparable avec celle constatée en 2006 lors de l'étude d'impact : **les trois quarts des espèces nicheuses présentes en 2006 sont retrouvées en 2014. Cinq nouvelles espèces sont également contactées en 2014, dont l'Alouette lulu présentant un enjeu de conservation particulier.**

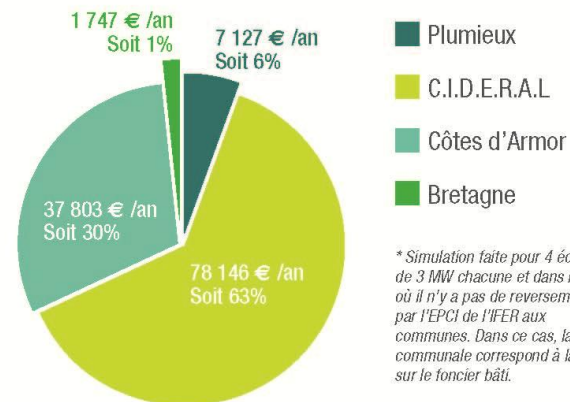
D'importants rassemblements d'oiseaux ont lieu dans un rayon de 500 mètres autour des

éoliennes (Vanneaux huppés, Étourneaux sansonnets ou encore Pluviers dorés). Certaines espèces sont particulièrement familiarisées avec les éoliennes et viennent se nourrir jusqu'au pied des mâts : Bergeronnette grise, Pipit farlouse, Alouette des champs.

Les chauves-souris également ne subissent qu'un impact nul à faible, puisqu'aucun cas de mortalité n'a été détecté entre août et octobre 2015 lors des suivis réglementaires.

UN PROJET AVEC DES RETOMBÉES locales et concrètes

Les retombées fiscales prévisionnelles du projet de Quillien*



* Simulation faite pour 4 éoliennes de 3 MW chacune et dans le cas où il n'y a pas de reversement par l'EPIC de l'IFER aux communes. Dans ce cas, la part communale correspond à la taxe sur le foncier bâti.

Pour les 2 éoliennes déjà en exploitation à Plumieux (les 6 autres étant sur la commune voisine), ENGIE Green a versé au Trésor Public, en 2016, 8 036 € au titre de la taxe sur le foncier bâti. La commune de Plumieux en a perçu environ 4 000 € ; l'autre partie ayant été versée au département.

Redevance réseau routier communal

En contrepartie de l'utilisation des routes et chemins communaux, ENGIE Green propose, depuis janvier 2017, pour tous ses nouveaux parcs éoliens, une convention de servitude de 1 000 €/MW/an pendant toute la durée d'exploitation, soit 12 000 € / an dans le cadre du projet de Quillien. Cela pourrait annuler et remplacer la précédente convention signée par la commune en 2016 avec MAIA Eolis, depuis devenue filiale à 100 % d'ENGIE.

Recours à des entreprises de proximité

E.T.D. à Landemeau par exemple a été mandaté pour réaliser l'étude d'impact et le volet paysager du projet de Quillien. Par ailleurs, lors de la construction de son tout dernier parc éolien en Bretagne (Scaër, 29), ENGIE Green a sollicité plusieurs entreprises bretonnes d'électricité et d'aménagement des voies et des plateformes de levage (pour exemple, l'entreprise Barazer de Gourin pour le lot VRD, Tech Inter de la Gacilly pour les postes électriques, ...). Au total, une trentaine d'emplois ont été mobilisés durant ce chantier dans le Finistère.

Investissement participatif

Sur notre dernier parc éolien construit en Bretagne, à Scaër (inauguration en juillet 2017), les habitants se sont fortement mobilisés pour prendre part au financement du parc. Les Bretons ont contribué à hauteur de 56% au montant ouvert à l'investissement participatif, s'impliquant concrètement dans l'essor des énergies renouvelables dans votre région. D'autres possibilités d'investissement sont possibles (SEM, Collectivités, ...).

ENGIE GREEN

Faire de la transition énergétique un levier de développement du territoire

Implanté sur 14 sites en France, au cœur des régions, ENGIE Green, est un acteur de référence des énergies renouvelables (éolien, solaire, énergies marines). Plus de 200 collaborateurs réalisent avec les acteurs locaux des projets adaptés et ambitieux qui révèlent les potentialités de chaque territoire.

ENGIE Green a développé une expertise unique dans les domaines du développement, de la construction et de l'exploitation des parcs éoliens, et exploite 62 parcs pour une puissance totale de 867 MW.

La société exploite à ce jour 8 parcs éoliens en Bretagne, représentant la puissance totale installée de 107,85 MW, soit la consommation électrique annuelle de plus de 100 000 personnes. ENGIE Green est pleinement engagé dans le développement des énergies renouvelables, dans le souci d'une démarche sociétale, responsable et durable.

Chiffres à jour au 30/06/2017

ENGIE Green

Antenne Régionale :
ENGIE Green - 14, rue du sous-marin vénus
Immeuble Le Nautilus
CS 94489 - 56324 Lorient Cedex
Tél. +33 (0) 2 97 88 35 20

Vos contacts sur le terrain :

Elise KEBAILI,
Chef de Projet à Nantes
(06 80 81 95 33)

Christophe MOREAU,
Responsable Exploitation à Lorient

www.engie.fr/green



4 éoliennes pour une puissance totale installée comprise entre de 11 MW et 13,2 MW en fonction du type d'éolienne qui sera retenu

Figure 9 - Plaquette de communication mise à disposition du public à la mairie de Plumieux - octobre 2017

Le parc existant de Plumieux et le projet de Quillien ont été développés par ENGIE Green.

ENGIE Green, via son antenne de Lorient située à 1 h, assure l'exploitation du parc de Plumieux / Saint-Étienne-du-Gué-de-l'Isle et assurera également l'exploitation du parc de Quillien si celui-ci était accepté.

Parc ENGIE Green en exploitation de Plumieux / Saint-Étienne-du-Gué-de-l'Isle

Focus sur l'écologie



La diversité des oiseaux en période de reproduction est comparable avec celle constatée en 2006 lors de l'étude d'impact: **les trois quarts des espèces nicheuses présentes en 2006 sont retrouvées en 2014.** Cinq nouvelles espèces sont également contactées en 2014, dont l'Alouette lulu présentant un enjeu de conservation particulier.

D'importants rassemblements d'oiseaux ont lieu dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes (Vanneaux huppés, Étourneaux sansonnets ou encore Pluviers dorés). Certaines espèces sont particulièrement familiarisées avec les éoliennes et viennent se nourrir jusqu'au pied des mâts: Bergeronnette grise, Pipit farlouse, Alouette des champs.

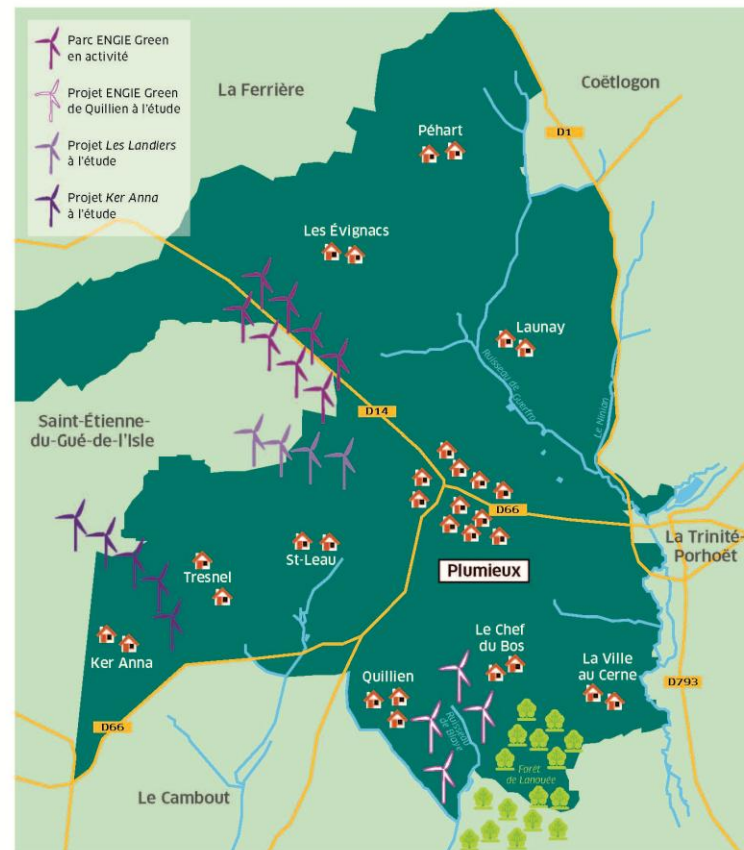
Les chauves-souris également ne subissent qu'un impact nul à faible, puisqu'aucun cas de mortalité n'a été détecté entre août et octobre 2015 lors des suivis réglementaires.

Le projet éolien de Quillien en quelques chiffres

- 4 éoliennes et 1 poste de livraison
- Environ **3 MW** de puissance unitaire, soit une **puissance totale installée comprise entre 11 et 13,2 MW** (en fonction du type d'éolienne qui sera retenu)
- Éoliennes de 150 m en bout de pale** (90 m de hauteur de mât - 120 m de diamètre de rotor)
- Production estimée de minimum **30 millions de kWh**, soit la consommation électrique domestique d'environ **12 500 personnes** (à titre de comparaison, la commune de Loudéac compte 9 500 habitants)

Le parc en exploitation de Plumieux / Saint-Étienne-du-Gué-de-l'Isle (mis en service en 2010) a injecté 30 788 MWh sur le réseau électrique en 2016 soit la consommation résidentielle totale d'électricité d'environ 13 000 personnes (8 éoliennes de 2 MW chacune, soit 16 MW de puissance totale installée).

La production prévisionnelle du projet de parc éolien de Plumieux, dit « Quillien », sera donc équivalente à celle du parc ENGIE Green déjà en activité. Les progrès technologiques effectués sur les éoliennes ces dernières années, permettent de produire autant avec moitié moins d'éoliennes.



Les grandes étapes du projet éolien

Études, concertation et instruction



Contexte

Depuis 2013, ENGIE Green étudie en collaboration avec la mairie de Plumieux et la Communauté de Communes de Loudéac Communauté Centre Bretagne un projet de 4 éoliennes à côté du lieu-dit de Quillien. L'année 2018 a vu aboutir la recevabilité et la complétude du dossier de demande avant son passage en enquête publique qui aura probablement lieu à la fin de l'année 2019.



Photomontage depuis Quillien

Un engagement durable à vos côtés et une volonté d'associer le territoire

Recours à des entreprises de proximité

E.T.D. à Landerneau par exemple a été mandaté pour réaliser l'étude d'impact et le volet paysager du projet de Quillien. Par ailleurs, lors de la construction de son tout dernier parc éolien en Bretagne (Scaër, 29), ENGIE Green a sollicité plusieurs entreprises bretonnes d'électricité et d'aménagement des voies et des plateformes de levage (pour exemple, l'entreprise Barazer de Gourin, Tech Inter de la Gacilly pour les postes électriques, ...). **Au total, une trentaine d'emplois ont été mobilisés durant ce chantier dans le Finistère.**

Investissement participatif

Sur notre dernier parc éolien construit en Bretagne, à Scaër (inauguration en juillet 2017), les habitants se sont fortement mobilisés pour prendre part au financement du parc. **Les Bretons ont contribué à hauteur de 56% au montant ouvert à l'investissement participatif**, s'impliquant concrètement dans l'essor des énergies renouvelables dans votre région. D'autres possibilités d'investissement sont possible pour les Collectivités ou les S.E.M. (Société d'Économie Mixte) par exemple.

Retombées fiscales pour le territoire

Entité	Retombées fiscales (k€/an)
Bretagne	5
Plumieux	26
Côtes-d'Armor	46
Loudéac Communauté Bretagne Centre	65

ENGIE Green, faire de la transition énergétique un levier de développement des territoires

ENGIE Green est l'acteur de référence en France de l'éolien, du solaire photovoltaïque, des énergies marines et de la méthanisation. Près de 400 collaborateurs réalisent avec les acteurs locaux des projets adaptés et ambitieux qui révèlent les potentialités de chaque territoire.

ENGIE Green a développé une expertise unique dans les domaines du développement, de la construction et de l'exploitation des parcs éoliens et solaires. Elle totalise 1 479 MW éoliens et 934 MW solaires installés soit une production annuelle d'énergie verte équivalente à la consommation de 1 800 000 habitants injectée par an sur le réseau.

ENGIE Green est également engagée dans les énergies marines avec l'installation d'une ferme pilote de 4 éoliennes flottantes au large de Leucate-Le Barcarès, prévue à l'horizon 2021. Elle développe par ailleurs 40 projets en méthanisation via sa filiale ENGIE Biogaz.

Avec ENGIE Green, le développement des énergies renouvelables s'accompagne d'une démarche sociétale, responsable et durable.

*Chiffres à jour au 31/12/2018

www.projet-eolien-quillien.fr

ENGIE Green
Antenne Régionale Exploitation :
14, rue du sous-marin vénus
Immeuble Le Nautilus - CS 94489
56324 Lorient Cedex
Tél. : 02 97 88 35 20

Antenne Régionale Développement :
15, rue Nina Simone - Immeuble VEO
44034 Nantes Cedex 1
engie-green.fr

Votre contact :
Élise Kebaïli, chef de Projet à Nantes
06 80 81 95 33

ENGIE Green - 50000, rue de la République - 44000 Nantes - France - Tél : 02 97 88 35 20 - www.engie-green.fr

2.3.2 Historique des principaux événements

2013

- Rencontre avec la municipalité de Plumieux

2014

- Premiers échanges avec les propriétaires et exploitants agricoles
- Elections municipales
- Rencontre du nouveau Maire de Plumieux, M. LE CAM
- Avancement de la faisabilité foncière d'un projet éolien
- Passage en Conseil Municipal

2015

- Lancement des études écologiques et paysagères
- Installation d'un mât de mesure des vents, également équipé d'un micro pour mesurer l'activité des chauves-souris en altitude
- Réunion de cadrage organisée sur le terrain par les Services de l'Etat
- Installation de micros, pendant 1 mois, pour étudier le bruit du secteur sans les éoliennes

2016

- Les états initiaux des études paysagère et écologique sont terminés
- Toutes les contraintes techniques sont à présent connues
- Les 6 premiers mois de données du mât de mesure des vents sont en cours d'analyse
- 3 variantes sont à l'étude
- Permanence publique en mairie de Plumieux
- Deuxième réunion de cadrage avec les Services de l'Etat (mai 2016)
- Finalisation des études en octobre 2016
- Dépôt de la demande d'autorisation unique en novembre 2016

2017

- Présentation du projet déposé en conseil municipal en janvier
- Réception de la demande de compléments en juin
- Sorties terrain complémentaires avifaune et flore
- Mise à disposition en mairie d'une plaquette d'information sur le projet en développement et le projet en exploitation
- Elaboration d'un site web d'information sur le projet (en cours)

2019

Campagne d'information de la population via un porte-à-porte les 9 et 10 mai auprès de l'ensemble des habitants de Plumieux (information sur l'avancée du projet de Quillien, sur la probable tenue d'une enquête publique d'ici fin 2019 / début 2020, répondre aux éventuelles questions. La plaquette ci-contre a été distribuée à cette occasion.

L'enquête publique devrait avoir lieu au premier semestre 2020.

Figure 10 - Plaquette de communication mise à distribuée à tous les habitants - mai 2019

2.4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

2.4.1 Caractéristiques générales d'un parc éolien

Les principaux composants d'un parc éolien sont les suivants :

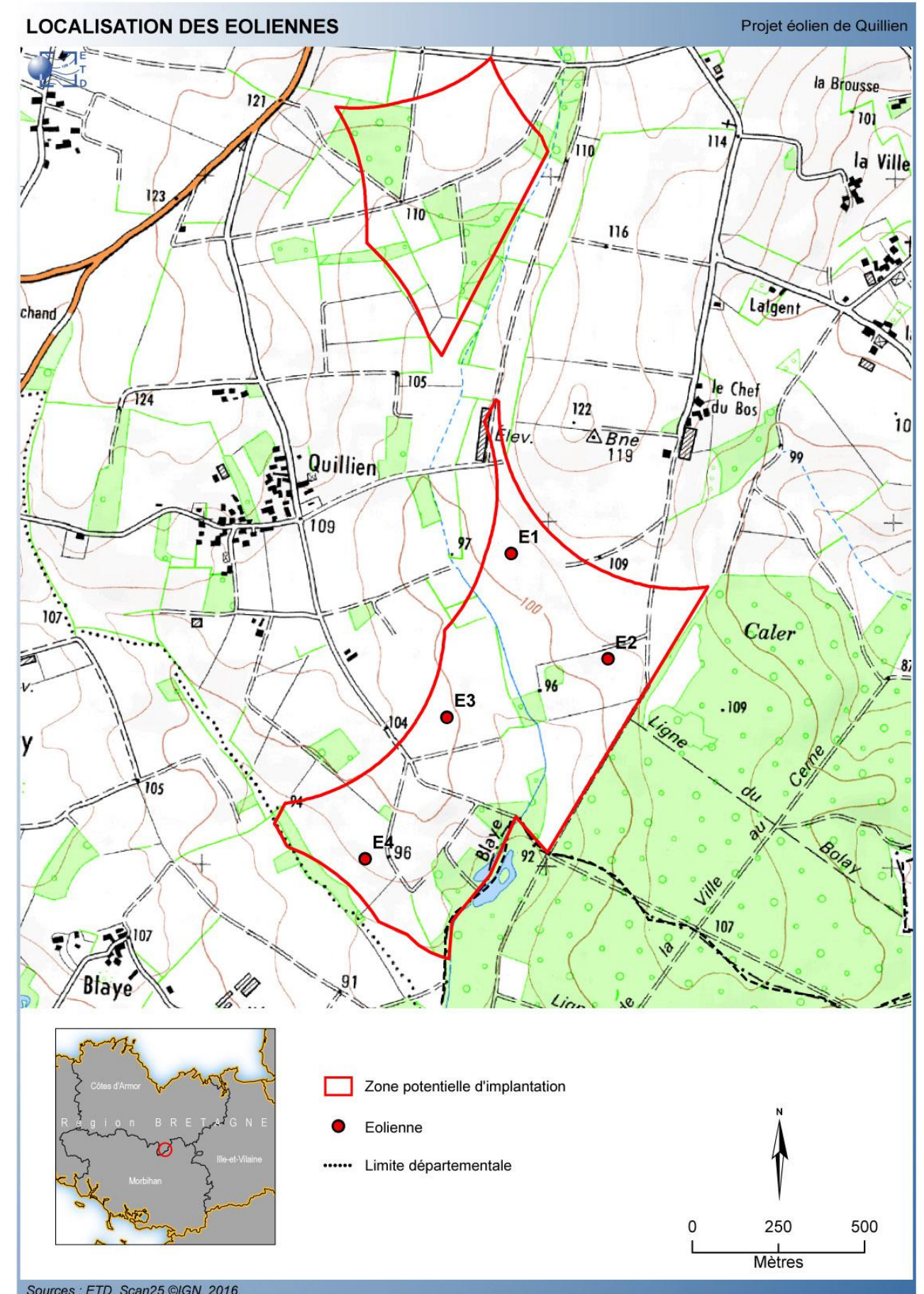
- l'ensemble des éoliennes,
- les voies d'accès,
- les aires de levage ou plates-formes de montage,
- le poste de livraison
- le réseau souterrain d'évacuation de l'électricité. Ce dernier inclut les liaisons inter-éoliennes qui acheminent l'électricité produite vers un poste de livraison et la liaison de raccordement jusqu'au poste source EDF d'où s'effectue le raccordement au réseau de distribution de l'électricité

2.4.2 Implantation des éoliennes

Les coordonnées des éoliennes sont données dans le tableau suivant et leurs positions sont reportées sur la Carte 2.

Eolienne	Coordonnées					
		WGS84			Lambert II étendu	
		Longitude	Latitude		X	Y
E1	O	2°34'46,10"	N	48°04'43,39"	233 891	2 353 625
E2	O	2°34'31,4"	N	48°04'34,6"	234 176	2 353 333
E3	O	2°34'53,9"	N	48°04'27,1"	233 698	2 353 134
E4	O	2°35'03,1"	N	48°04'13,2"	233 480	2 352 717
Poste de livraison	O	2°34'25,3"	N	48°04'46,3"	234 326	2 353 689

Tableau 2 - Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison



Carte 2 - Localisation des éoliennes

2.4.3 Description des éoliennes

2.4.3.1 Généralités

Une éolienne est constituée des éléments principaux suivants :

- un rotor, constitué du moyeu, de trois pales et du système d'orientation des pales (1)
- une nacelle supportant le rotor, dans laquelle se trouvent des éléments techniques indispensables à la création d'électricité (train d'entraînement, éventuellement multiplicateur, génératrice, système d'orientation, ...) (2)
- un mât maintenant la nacelle et le rotor (3) ;
- une fondation assurant l'ancrage de l'ensemble (4) ;
- un transformateur (dans le mât ou semi-enterré au pied de l'éolienne) et une installation de commutation moyenne tension.

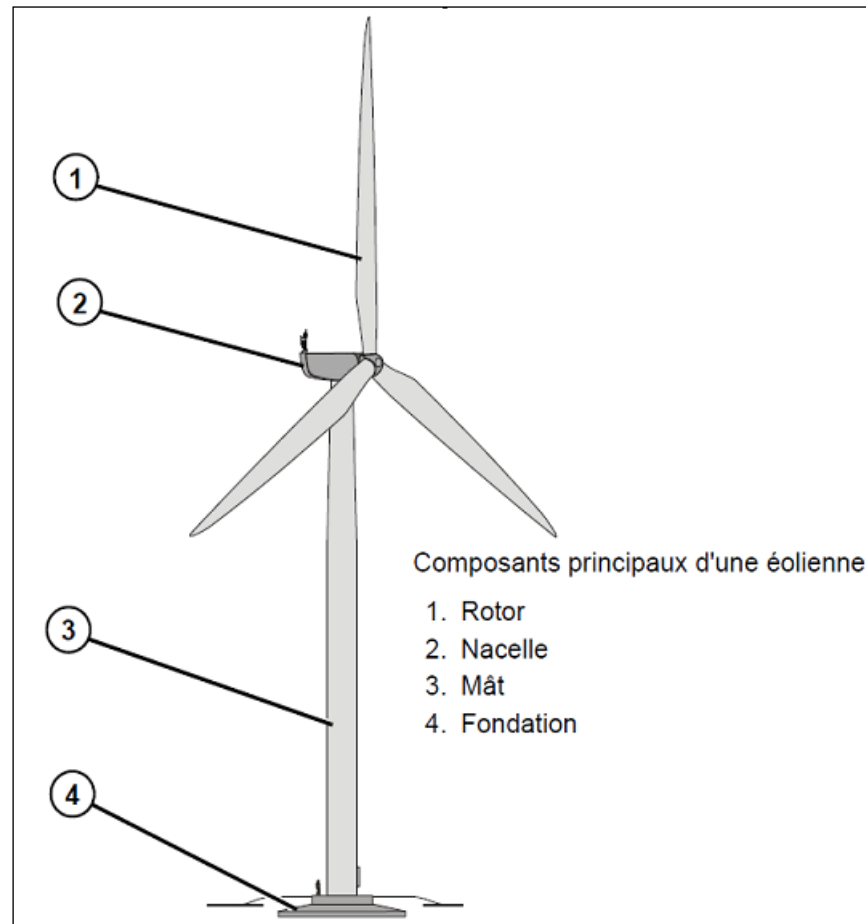


Figure 11 - Dénomination des différents éléments d'une éolienne

Le choix définitif de l'éolienne n'est pas arrêté. Cinq modèles sont envisagés. Leurs gabarits sont comparables, la hauteur totale variant de 145 mètres à 150 m.

- SENVION 3.0 M 122 : rotor de 122 mètres de diamètre et mât de 89 mètres soit une hauteur totale de 150 mètres
- Vestas V117-3.3 : rotor de 117 mètres et mât de 91,5 mètres soit une hauteur totale de 150 mètres
- Siemens SWT3.2-113 : rotor de 113 mètres et mât de 92,5 mètres soit une hauteur totale de 149 mètres
- Siemens SWT3.3-130 : rotor de 130 mètres et mât de 85 mètres soit une hauteur totale de 150 mètres
- General Electric GE 2.75-120 : rotor de 120 mètres et mât de 85 mètres soit une hauteur totale de 145 mètres

Le choix définitif interviendra une fois les autorisations obtenues. Une nouvelle consultation de l'ensemble de ces fabricants aura lieu en amont de la phase chantier.

2.4.3.2 Caractéristiques techniques des éoliennes envisagées

Eolienne SENVION 3.0 M 122

Caractéristiques opérationnelles	Puissance nominale	3 MW
	Vitesse de vent de démarrage	3 m/s
	Vitesse de vent de coupure	décrochage à partir de 22 m/s
	Classe de vent (IEC)	IEC S (basé sur IEC III A)
Rotor	Diamètre	122 mètres
	Nombre de pales	3
	Vitesse de rotation	vitesse variable comprise entre 5,6 et 11,3 tours par minute
Pales	Longueur	59,8 mètres
	Matériau	Composite à Fibre de Verre (CFV) dans une construction sandwich
	Surface balayée	11 690 m ²
Système d'orientation	Type	Quatre motoréducteurs électriques Roulement à quatre points de contact
Générateur	Type	génératrice asynchrone à double alimentation
	Tension nominale	950 V
	Classe de protection de la génératrice	IP 54
Régulation	Principe	calage variable des pales et vitesse de rotation variable (pitch)
Mât	Type	acier
	Hauteur du moyeu	89 mètres
	Protection contre la corrosion	Revêtement multicouche spécial conforme à la norme EN ISO 12944

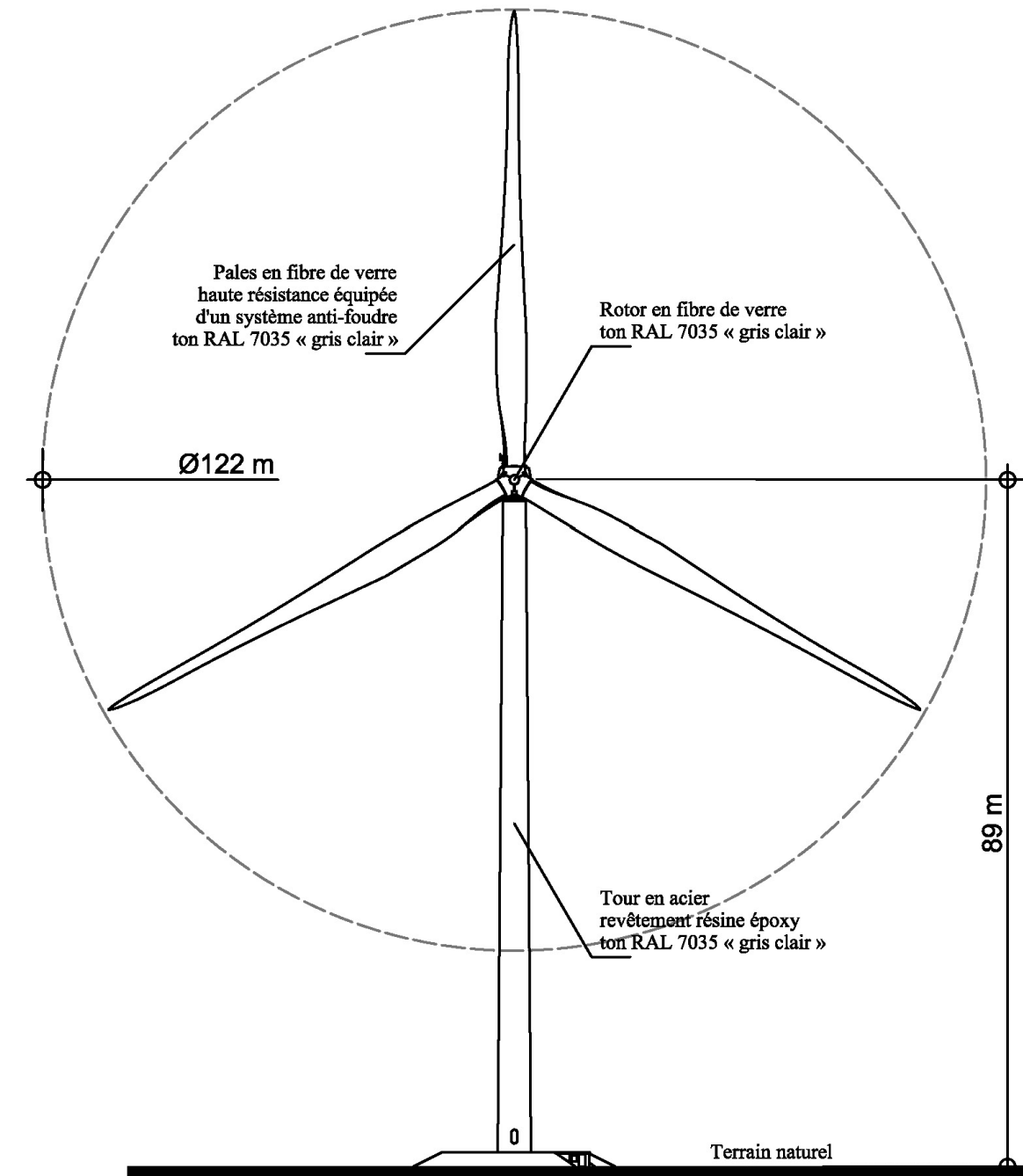


Figure 12 - Schéma de l'éolienne SENVION 3.0 M 122

Source : SENVION

Eolienne Vestas V117-3.3

Caractéristiques opérationnelles	Puissance nominale	3,3 MW
	Vitesse de vent de démarrage	3 m/s
	Vitesse de vent de coupure	décrochage à partir de 25 m/s
	Classe de vent (IEC)	IEC IIA
Rotor	Diamètre	117 mètres
	Nombre de pales	3
	Vitesse de rotation	vitesse variable comprise entre 6,2 et 17,7 tours par minute
Pales	Longueur	57,15 mètres
	Matériau	Composite en résine et fibre de verre
	Surface balayée	10751 m ²
Système d'orientation	Type	Système de roulements à rouleaux et denture extérieure
Générateur	Type	génératrice asynchrone à cage
	Tension nominale	650 V
	Classe de protection de la génératrice	IP54
Régulation	Principe	calage variable des pales et vitesse de rotation variable (pitch)
Mât	Type	acier
	Hauteur du moyeu	91,5 mètres
	Protection contre la corrosion	Conforme à la norme ISO 12944-2

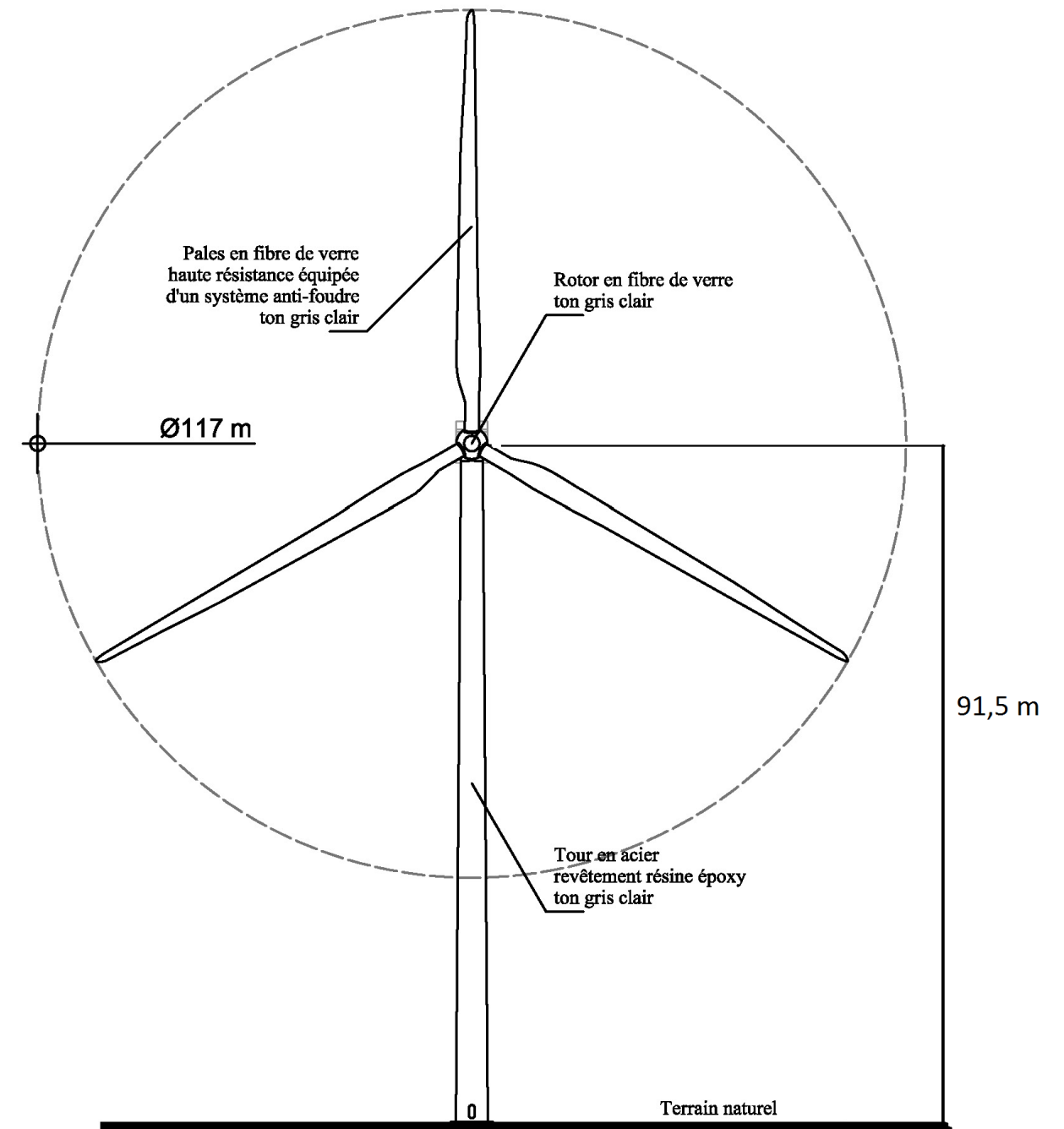


Figure 13 - Schéma de l'éolienne Vestas V117-3.3

Source : VESTAS

Caractéristiques opérationnelles	Puissance nominale	3,2 MW
	Vitesse de vent de démarrage	3 m/s
	Vitesse de vent de coupure	décrochage à partir de 22 m/s
	Classe de vent (IEC)	IEC IIA
Rotor	Diamètre	117 mètres
	Nombre de pales	3
	Vitesse de rotation	vitesse variable comprise entre 4 et 16 tours par minute
Pales	Longueur	55 mètres
	Matériau	Fibre de verre renforcée avec de l'époxy
	Surface balayée	10 029 m ²
Système d'orientation	Type	Système de roulements à paliers lisses et denture extérieure
Générateur	Type	Synchrone
	Tension nominale	690 V
	Classe de protection de la génératrice	IP 54
Régulation	Principe	calage variable des pales et vitesse de rotation variable (pitch)
Mât	Type	acier
	Hauteur du moyeu	92,5 mètres
	Protection contre la corrosion	Conforme à la norme ISO 12944-2

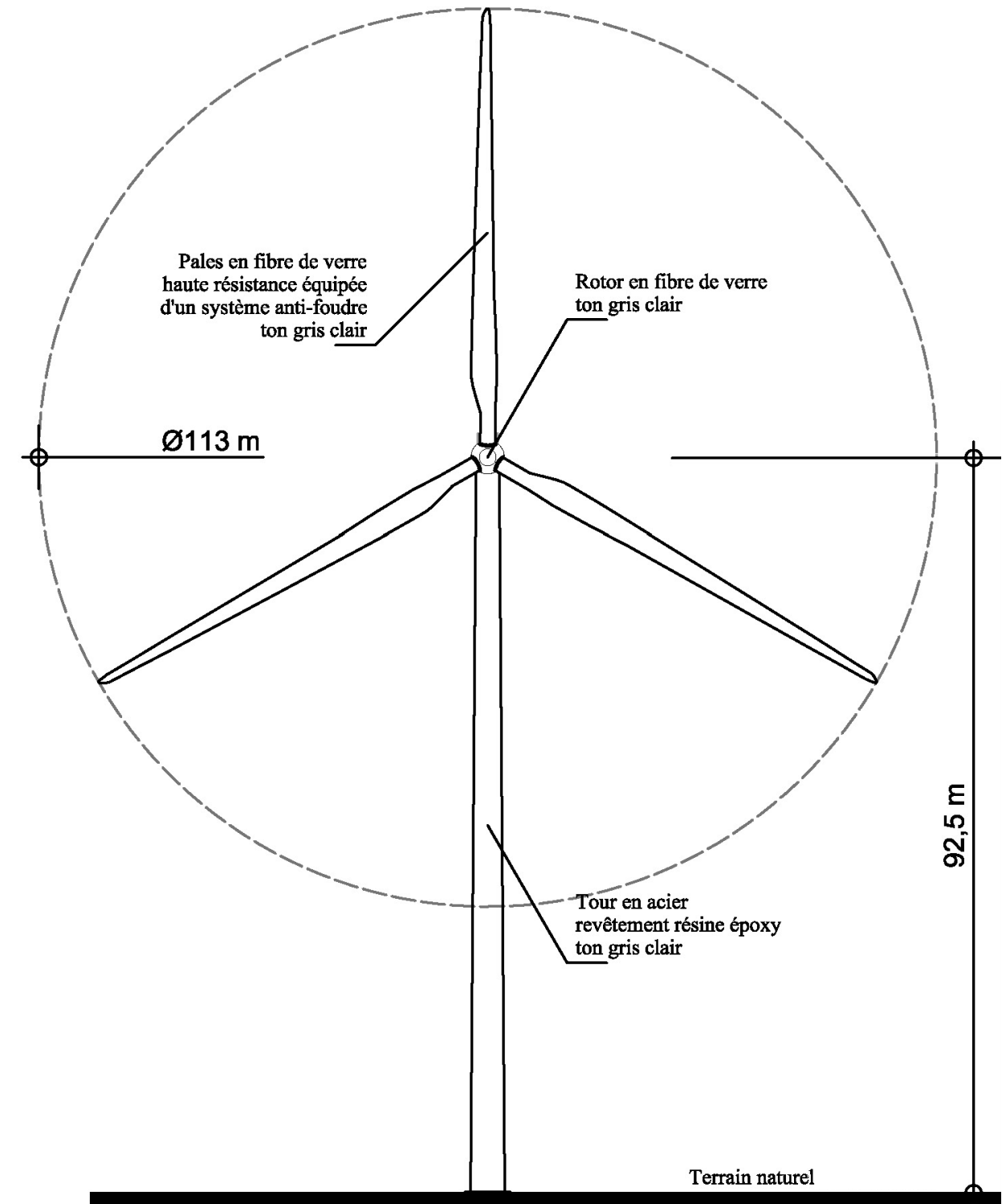


Figure 14 - Schéma de l'éolienne SIEMENS SWT3.2-113

Source : SIEMENS

Caractéristiques opérationnelles	Puissance nominale	3,2 MW
	Vitesse de vent de démarrage	3 m/s
	Vitesse de vent de coupure	décrochage à partir de 25 m/s
	Classe de vent (IEC)	IEC IIA
Rotor	Diamètre	117 mètres
	Nombre de pales	3
	Vitesse de rotation	vitesse variable maximum 12,2 tours par minute
Pales	Longueur	63 mètres
	Matériau	Fibre de verre renforcée avec de l'époxy
	Surface balayée	13 300 m ²
Système d'orientation	Type	Système de roulements à rouleaux et denture extérieure
Générateur	Type	Synchrone
	Tension nominale	690 v
	Classe de protection de la génératrice	IP 54
Régulation	Principe	calage variable des pales et vitesse de rotation variable (pitch)
Mât	Type	acier
	Hauteur du moyeu	85 mètres
	Protection contre la corrosion	Conforme à la norme ISO 12944-2

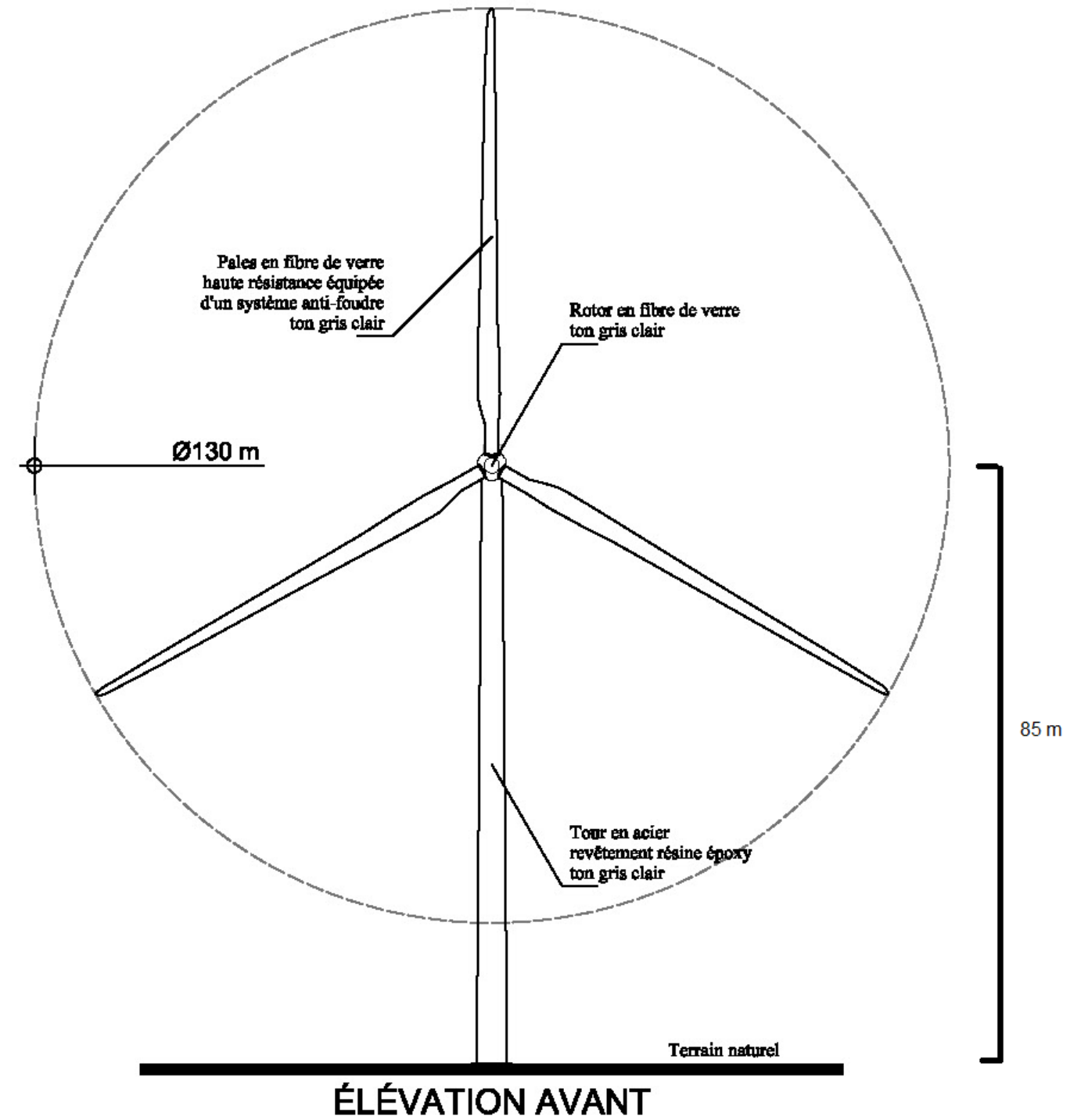


Figure 15 - Schéma de l'éolienne SIEMENS SWT3.3-130

Source : SIEMENS

Eolienne General Electric GE2.75-120

Caractéristiques opérationnelles	Puissance nominale	2,75 MW
	Vitesse de vent de démarrage	3 m/s
	Vitesse de vent de coupure	décrochage à partir de 25 m/s
	Classe de vent (IEC)	IEC IIIA
Rotor	Diamètre	117 mètres
	Nombre de pales	3
	Vitesse de rotation	vitesse variable comprise entre 4 et 16,5 tours par minute
Pales	Longueur	60 mètres
	Matériau	Fibre de verre renforcée de polyester
	Surface balayée	13 310 m ²
Système d'orientation	Type	Système de roulements à paliers lisses et denture extérieure
Générateur	Type	Asynchrone
	Tension nominale	690 V
	Classe de protection de la génératrice	IP 54
Régulation	Principe	calage variable des pales et vitesse de rotation variable (pitch)
Mât	Type	acier
	Hauteur du moyeu	85 mètres
	Protection contre la corrosion	Conforme à la norme ISO 12944-2

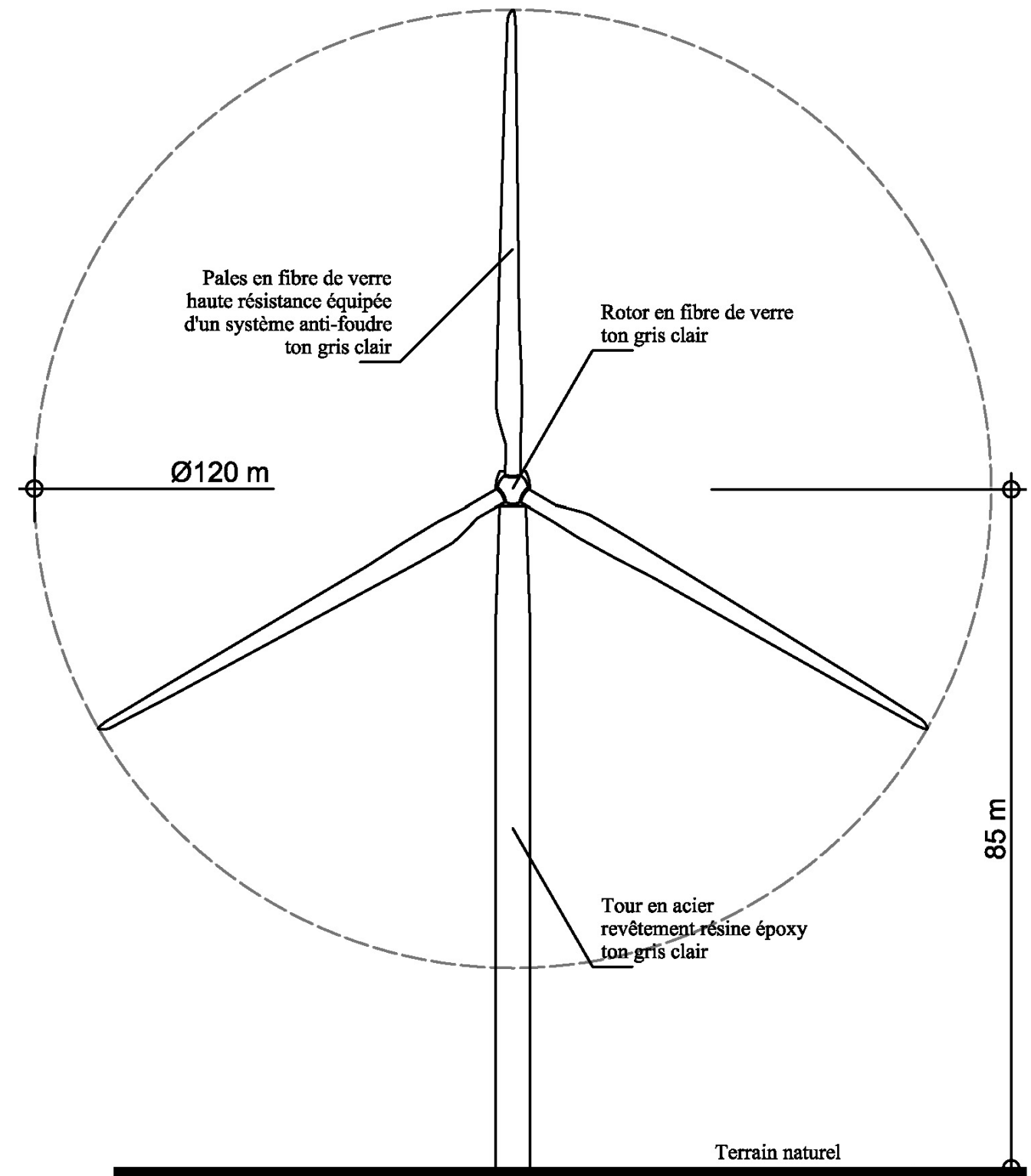


Figure 16 - Schéma de l'éolienne General Electric GE2.75-120

Source : GENERAL ELECTRIC

Quelque soit le modèle d'éolienne retenu, les fondations seront en béton armé et leurs dimensions adaptées en fonction des études géotechnique et hydrogéologique réalisées avant la construction.

Sur le plan de la sécurité, le système de freinage est composé d'un système de freinage aérodynamique primaire et d'un système de freinage mécanique secondaire.

Le freinage aérodynamique est assuré par le réglage individuel des pales à 90° (pitch). Les 3 unités de calage individuel sont indépendantes et possèdent chacune une alimentation électrique de secours en cas de panne de secteur (batteries).

Le freinage mécanique secondaire arrête le rotor et le bloque. Ce frein mécanique garantit en outre l'arrêt du rotor durant les travaux de maintenance.

De façon plus générale, les éoliennes sont conformes à la directive européenne DIR/2006/42/CE (directive Machine) et à la norme IEC 61400-1 : 2005 (Eoliennes - Exigences de conception). Elles sont également toutes équipées d'un dispositif de protection conformément à la directive IEC 61400-24 relative à la foudre.

2.4.4 Procédé de fabrication de l'électricité

La nacelle de l'éolienne contient les éléments techniques qui assurent la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique.

L'éolienne s'oriente automatiquement face au vent grâce aux informations captées par la girouette au sommet de la nacelle. Lorsque le vent est suffisamment élevé (de l'ordre de 3 m/s soit 12 km/h), il entraîne le mouvement des pales. Ce mouvement est transmis à la génératrice, pièce centrale du système de génération du courant électrique.

En cas de vent trop fort (à partir de 22 à 25 m/s selon le modèle soit 90 à 100 km/h), le rotor est arrêté automatiquement et maintenu en position fixe.

Le système électrique de chaque éolienne est prévu pour garantir une production d'énergie continue avec une tension et une fréquence constantes.

Un poste de transformation placé au pied de l'éolienne élève la tension délivrée par la génératrice de 20 000 Volts. L'électricité produite est ensuite conduite jusqu'au réseau EDF via les liaisons inter éoliennes puis de raccordement.

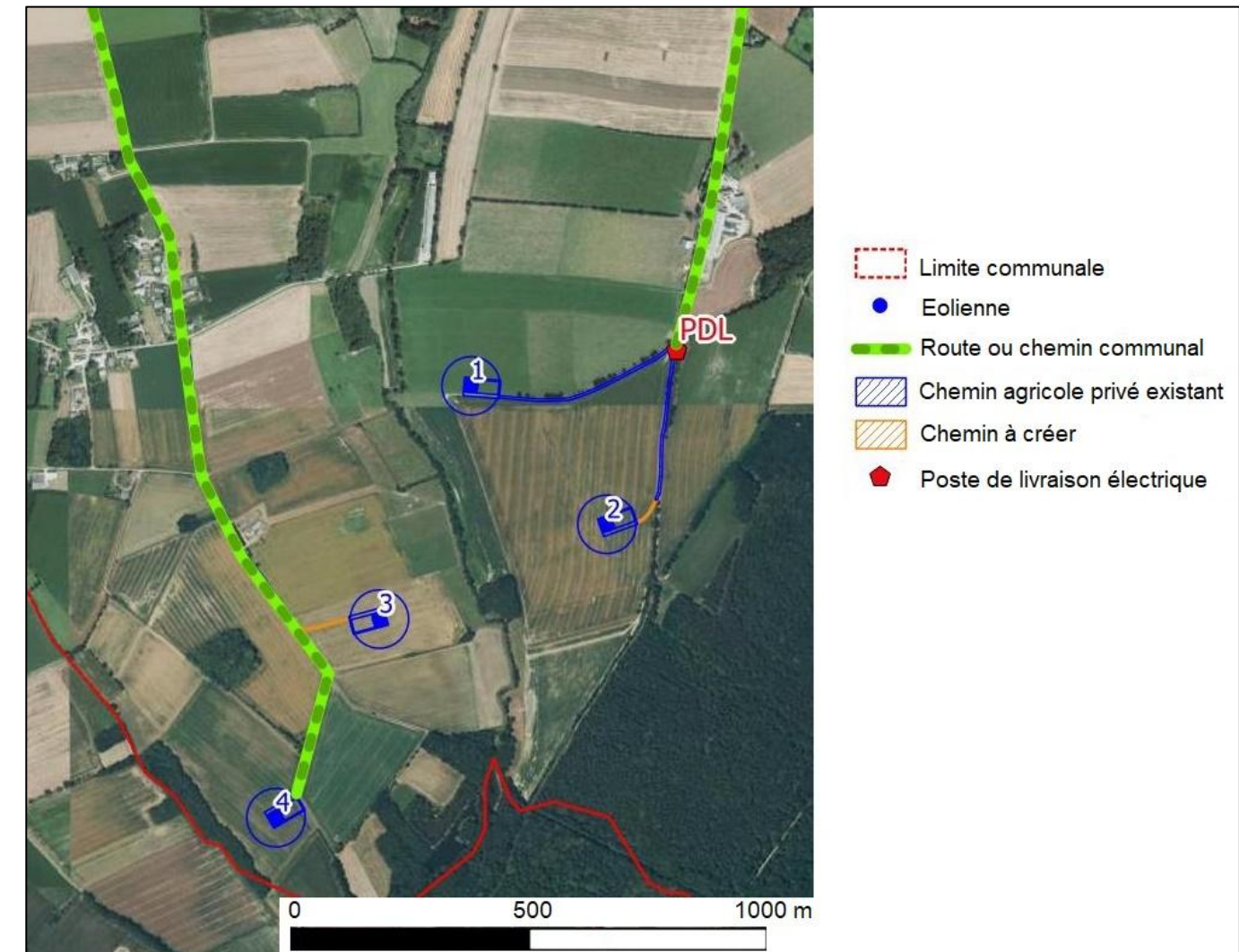
Toutes les fonctions de l'éolienne sont commandées et contrôlées en temps réel par microprocesseur. Ce système de contrôle commande est relié aux différents capteurs qui équipent l'éolienne. Différents paramètres sont évalués en permanence, comme par exemple : tension, fréquence, phase du réseau, vitesse de rotation de la génératrice, températures, niveau de vibration, pression d'huile et usure des freins, données météorologiques... Les données de fonctionnement peuvent être consultées à partir d'un PC par liaison téléphonique. Cela permet à l'exploitant et à l'équipe de maintenance de se tenir informés de l'état de l'éolienne.

2.4.5 Les voies d'accès et les aires de levage

Accès

Le plan général d'accès au chantier de construction depuis la RD793a à La Trinité Porhoët est présenté dans le paragraphe relatif au chantier de construction (page 49).

La carte ci-dessous montre de façon plus précise les chemins d'accès à l'échelle du parc éolien.



Carte 3 - Voies d'accès aux éoliennes

Comme indiqué sur la carte, pour les éoliennes E1 et E2, les véhicules arriveront par la voie communale conduisant au Chef du Bos puis emprunteront les chemins d'exploitation privés existants. Un chemin nouveau sera créé pour les 70 derniers mètres d'accès à E2.

L'accès aux éoliennes E3 et E4, se fera par la voie communale venant de Quillien. Un chemin nouveau, d'une longueur de 110 m environ, sera créé à partir de cette voie pour l'éolienne E3.

Une convention a été signée avec la mairie de Plumieux, autorisant l'accès aux routes communales et chemins ruraux pour les engins et camions en phase de chantier et actant la participation de l'exploitant du parc éolien à l'entretien et au maintien en état des voies communales et chemins ruraux empruntés en phase d'exploitation.

Les articles 1 et 2 de cette convention, reproduits ci-dessous, attestent de l'autorisation de création d'accès dédiés au projet, et d'enfouissement des câblages, sur le réseau communal.

ARTICLE 1 : Autorisation d'accès

La commune autorise le maître d'ouvrage à emprunter les voies communales et chemins ruraux, pour accéder avec les camions de transport et les engins de chantier aux lieux d'implantation des éoliennes.

Avant le démarrage des travaux, le Maître d'Ouvrage informera la commune des chemins qui seront empruntés.

ARTICLE 2 : Autorisation de travaux

Dans le cadre de la construction d'un parc éolien, la commune autorise le maître d'ouvrage à réaliser les travaux nécessaires à ce projet :

- Renforcement des voies communales et chemins ruraux d'accès aux éoliennes selon les spécifications du constructeur d'éolienne choisi par MAIA Eolis,
- Réalisation de tranchées sur l'emprise des voies communales et chemins ruraux pour le passage des câbles électriques de raccordement des éoliennes.

L'ensemble des moyens techniques mis en œuvre sera à la charge du maître d'ouvrage.

Un constat est dressé par un huissier de justice avant les travaux et est fourni à la commune.

La commune sera informée par avance de la date de démarrage des travaux sur les chemins.

Avant le démarrage des travaux, le Maître d'Ouvrage informera la commune des chemins qui seront concernés par la réalisation de travaux

Figure 17 -Extrait de la convention d'utilisation et d'entretien des voies communales

En raison de la taille importante des véhicules transportant les éléments constitutifs des éoliennes, les accès empruntés doivent présenter une largeur minimale de 5 mètres. Une sur largeur peut être appliquée dans les virages afin de permettre la giration des véhicules longs.

Les deux routes communales depuis la RD 66 conduisant à Quillien et depuis Plumieux vers Le Chef de Bos présentent un gabarit suffisant et ne nécessiteront a priori pas d'aménagements pour permettre l'accès au chantier de construction. Il est possible que des élargissements provisoires de virages soient à effectuer. Cela sera étudié finement avant la phase de construction.

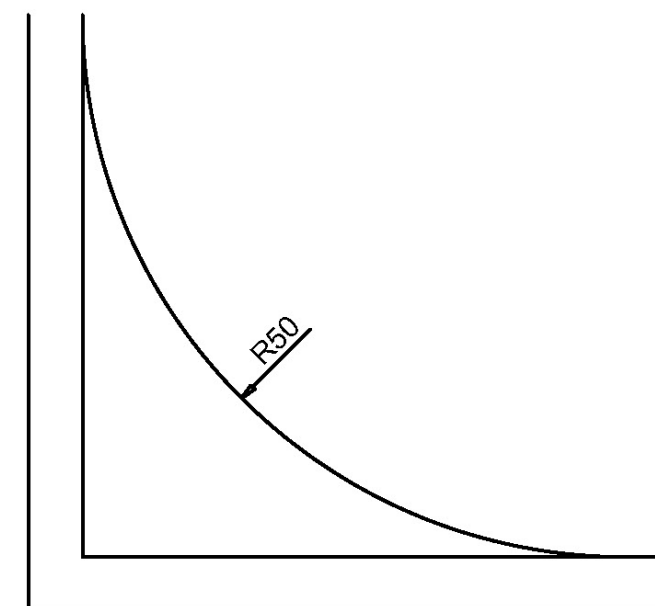


Figure 18 - Chemin d'accès - aménagement d'un virage (source : SENVION)

Les chemins ruraux ou d'exploitation empruntés devront être renforcés.

Au final, la longueur de voirie renforcée est de 2,1 kilomètres, celles des chemins créés de 180 mètres.

Les chemins seront utilisés pendant toute la durée de fonctionnement du parc (opérations d'entretien, de maintenance). Sur l'ensemble de cette période ils seront donc entretenus, sur leur section utilisée, par l'exploitant du parc. L'accès aux véhicules de secours sera par conséquent possible à tout moment ainsi que l'impose la réglementation (arrêté du 26 août 2011, relatif aux parcs éoliens soumis au régime d'autorisation des installations classées). Le porteur de projet s'engage, par la convention signée avec la mairie de Plumieux, à participer à l'entretien des chemins empruntés pour l'accès au parc éolien et nécessaire à son exploitation.

Les schémas suivants mettent en évidence les deux types de structure possibles des chemins d'accès aux éoliennes (GNT : Grave non traitée, soit de la pierre naturelle).

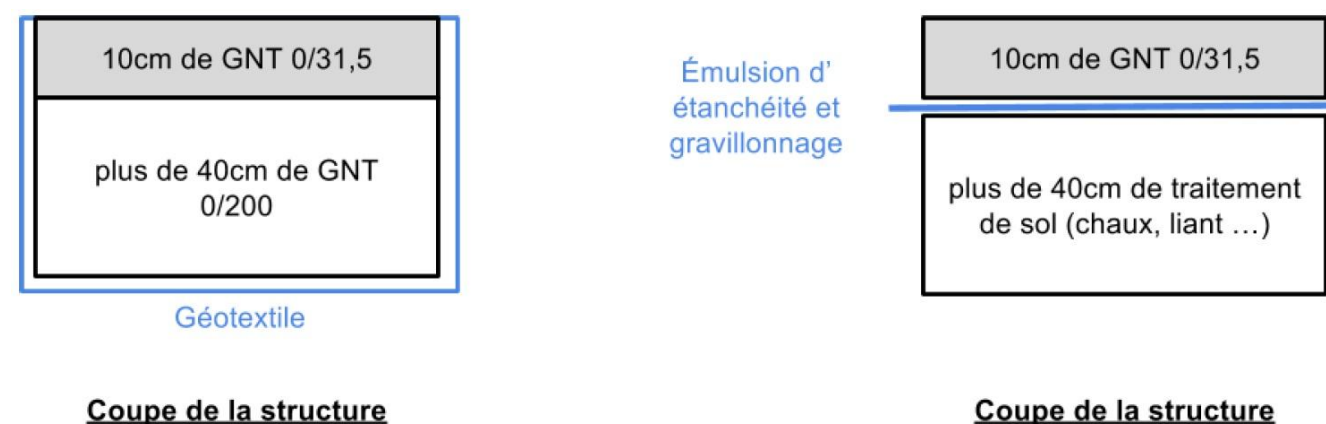


Figure 19 - Structure des chemins d'accès aux éoliennes

Les chemins empruntés pour l'accès aux éoliennes longent des haies dont certaines sont protégées au titre de l'article L 123-1-5 7° du code de l'urbanisme (éléments patrimoniaux). Comme expliqué en

page 185, ces haies ne seront pas impactées lors du renforcement des chemins ou lors de l'enfouissement des câbles électriques inter éoliennes.

Aires de levage

Les aires de levage sont conçues pour être permanentes pendant la durée d'exploitation des parcs éoliens. Elles sont aménagées après décapage de la terre végétale puis terrassement afin d'obtenir le profil adéquat. Leur structure est identique à celle des chemins d'accès créés.

Cette conception, permettant la réintroduction des matériaux extraits, évite la production de gravats à exporter et limite en conséquence le transport de matériaux sur le site éolien.

Les aires de levage sont rectangulaires. Le schéma ci-contre représente une plateforme pour une éolienne SENVION, fabricant qui impose les aires de levages les plus grandes parmi les 4 constructeurs proposés pour le projet de Quillien.

Au rectangle de base de la plateforme s'ajoute un chemin de 5 m sur le côté afin d'acheminer les éléments constitutifs des éoliennes. Une sur largeur peut être appliquée sur l'un des côtés afin d'adapter la plateforme au contexte de chaque éolienne (pente des terrains). La surface maximale occupée par les aires de levage est en conséquence de 2 964 m² comme indiqué sur le schéma (rectangle rouge). Dans le cas du projet de Quillien la topographie est peu marquée. Les plateformes se limiteront donc certainement à la surface délimitée en noir, à savoir 2 260 m².

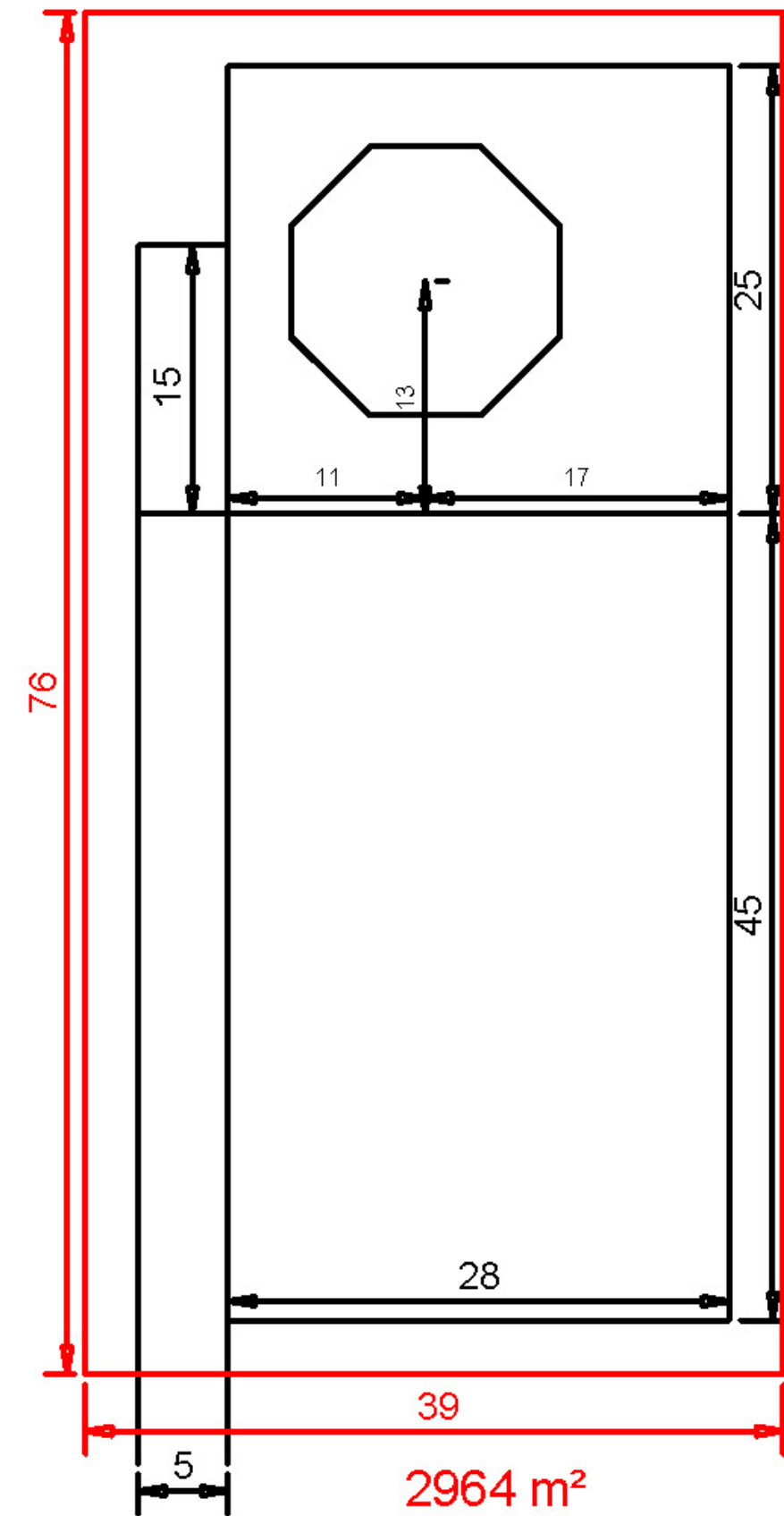


Figure 20 - Schéma d'une aire de levage avec le pied de l'éolienne

(Source : SENVION)

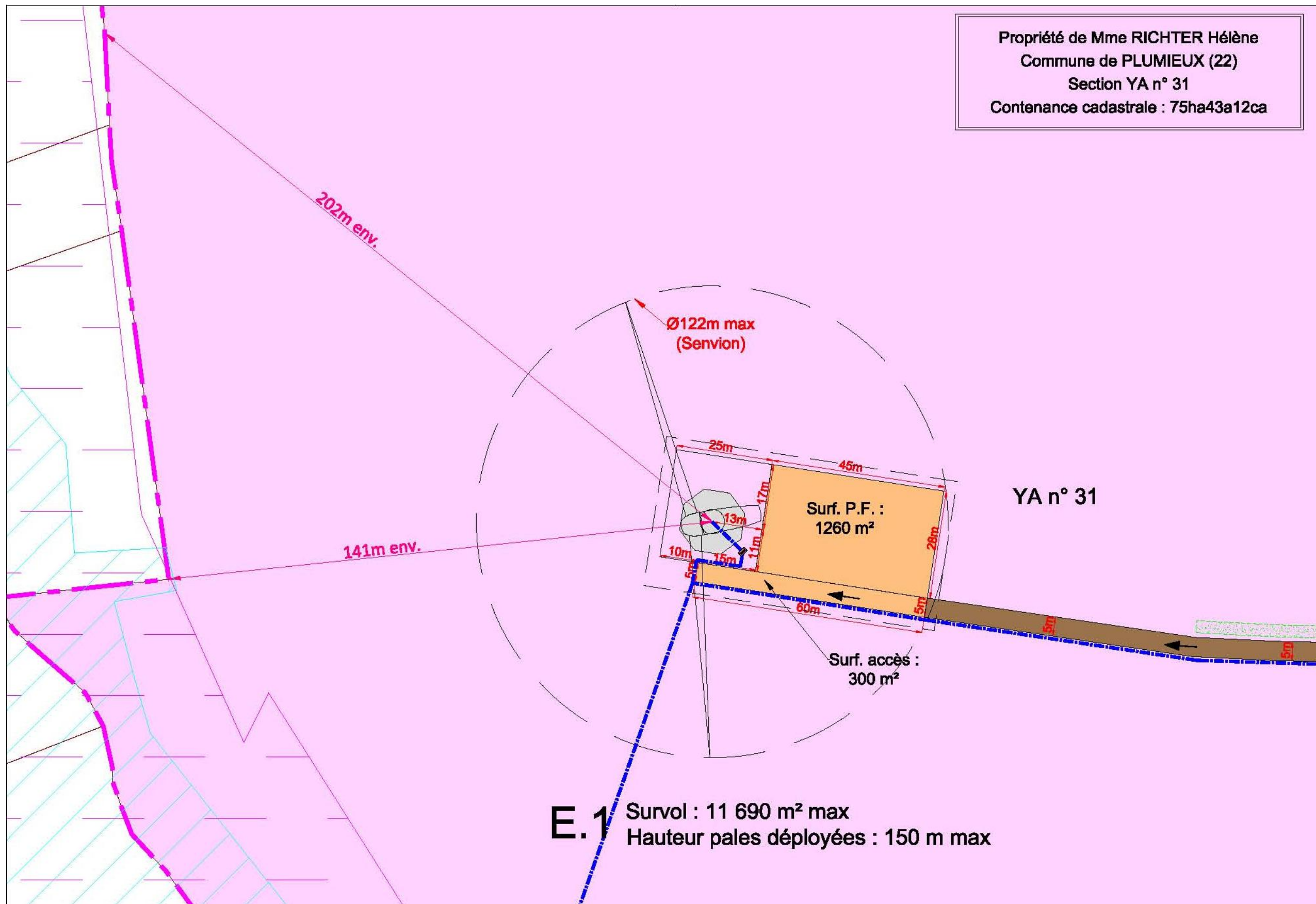


Figure 21 - Plateforme et chemin d'accès - Exemple de l'éolienne E1

Source : plans d'architecte du projet

2.4.6 Les fondations

La technologie des fondations sera déterminée par les études géotechnique et hydrogéologique réalisées avant la construction. Les fondations seront vraisemblablement en béton armé, du type classique « poids » semi-enterrées. Elles seront composées d'une semelle circulaire ou octogonale en béton, d'une profondeur de 4 m et d'un diamètre de 18 à 19 m (430 m³ environ de béton et 57 tonnes d'acier), dans laquelle sera coulée une virole en acier. La partie haute de la virole émerge du massif et comporte une bride sur laquelle est fixé le mât de l'éolienne.

Une certification du type de fondation pour chaque type d'éolienne est nécessaire avant la mise sur le marché du modèle. De plus, la conformité des fondations sera certifiée par des bureaux de contrôle et de certification français conformément à la législation en vigueur.

Le schéma suivant représente une fondation d'éolienne SENVION, fabricant imposant les fondations de plus grandes dimensions parmi ceux envisagés pour le projet de Quillien.

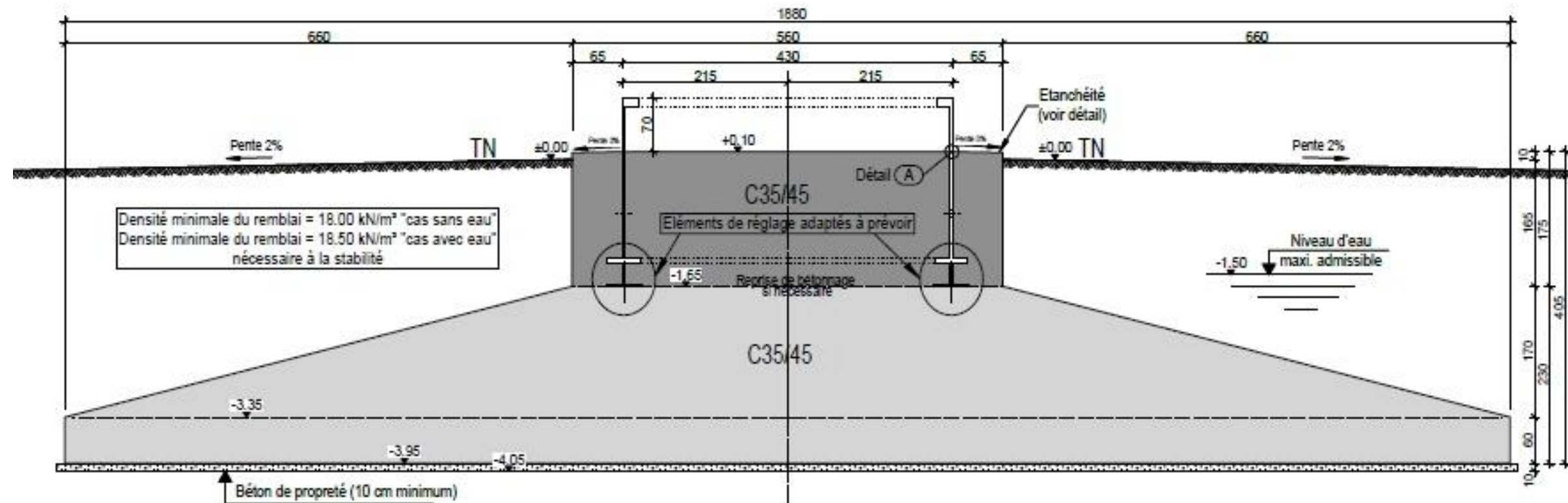


Figure 22 - Coupe d'une fondation

2.4.7 Le réseau d'évacuation de l'électricité

2.4.7.1 Liaisons inter éoliennes

La tension de l'électricité produite par la génératrice de chaque éolienne est élevée à 20 000 Volts par des transformateurs. Ces derniers sont semi enterrés et implantés au pied de l'éolienne. Ils sont recouverts d'un revêtement extérieur façon crépis de couleur « vert olive » (ton RAL 6003).



Photo 4 - Transformateur semi enterré au pied de l'éolienne- exemple d'un parc existant (MAÏA Eolis)

Les liaisons inter éoliennes puis de raccordement vers le poste de livraison sont réalisées en souterrain. L'ensemble des liaisons est constitué de câbles enterrés à une profondeur de l'ordre de 1 m à 1,20 m. Leur tracé est représenté sur la carte en page 41.

Les conditions naturelles du terrain et de l'environnement du chantier déterminent le choix de la technique la plus appropriée.

La liaison entre les éoliennes E1 et E3 franchit le ruisseau de Blaye. Le câble passe au dessous du ruisseau. Il sera mis en place par la technique du fonçage (a priori) ou du forage dirigé en fonction de la nature du sous-sol, voir le chapitre Impact temporaire sur les eaux souterraines et sur les eaux de surface page 225).

Le fonçage consiste à pousser des conduites en acier dans le sol qui seront assemblées entre elles à l'aide d'un rail de guidage au fur et à mesure qu'elles progressent. On extrait ensuite les déblais, à l'aide d'une hydrocureuse, en laissant un bouchon ou une vis sans fin à l'avant de la gaine. Il permet de poser des câbles sur des distances de quelques dizaines de mètres.

La technique de fonçage nécessite plusieurs étapes de travail :

- On réalise un puits d'entrée et un puits de sortie
- Une machine dite « à attaque ponctuelle » creuse le sol. Les têtes de ces machines peuvent être équipées de pics ou de crayons cylindriques à pointe conique.
- On pousse ensuite le tuyau ou la canalisation par le puits d'entrée
- On extrait les déblais par le puits de sortie

2.4.7.2 Poste de livraison

Les câbles électriques issus des éoliennes sont raccordés au poste de livraison. Celui-ci adaptera la tension du courant produit à celle du réseau public de distribution d'électricité. Le poste de livraison est préfabriqué en usine, puis amené sur site par camion, il est installé à l'aide d'une grue, puis connecté d'un côté au réseau du parc éolien et de l'autre au réseau public.

La connexion au réseau HTB sera réalisée par l'exploitant de ce réseau, à savoir ENEDIS.

Le poste de livraison est installé au sud de la ferme du Chef de Bos, en bordure du chemin privé emprunté pour accéder à l'éolienne E2, juste après son croisement avec celui conduisant à E1. Ses dimensions sont les suivantes :

- longueur : 12,10 m
- largeur : 3,40 m
- hauteur : 3,50 m

Il est recouvert d'une peinture « vert olive » (ton RAL 6003).



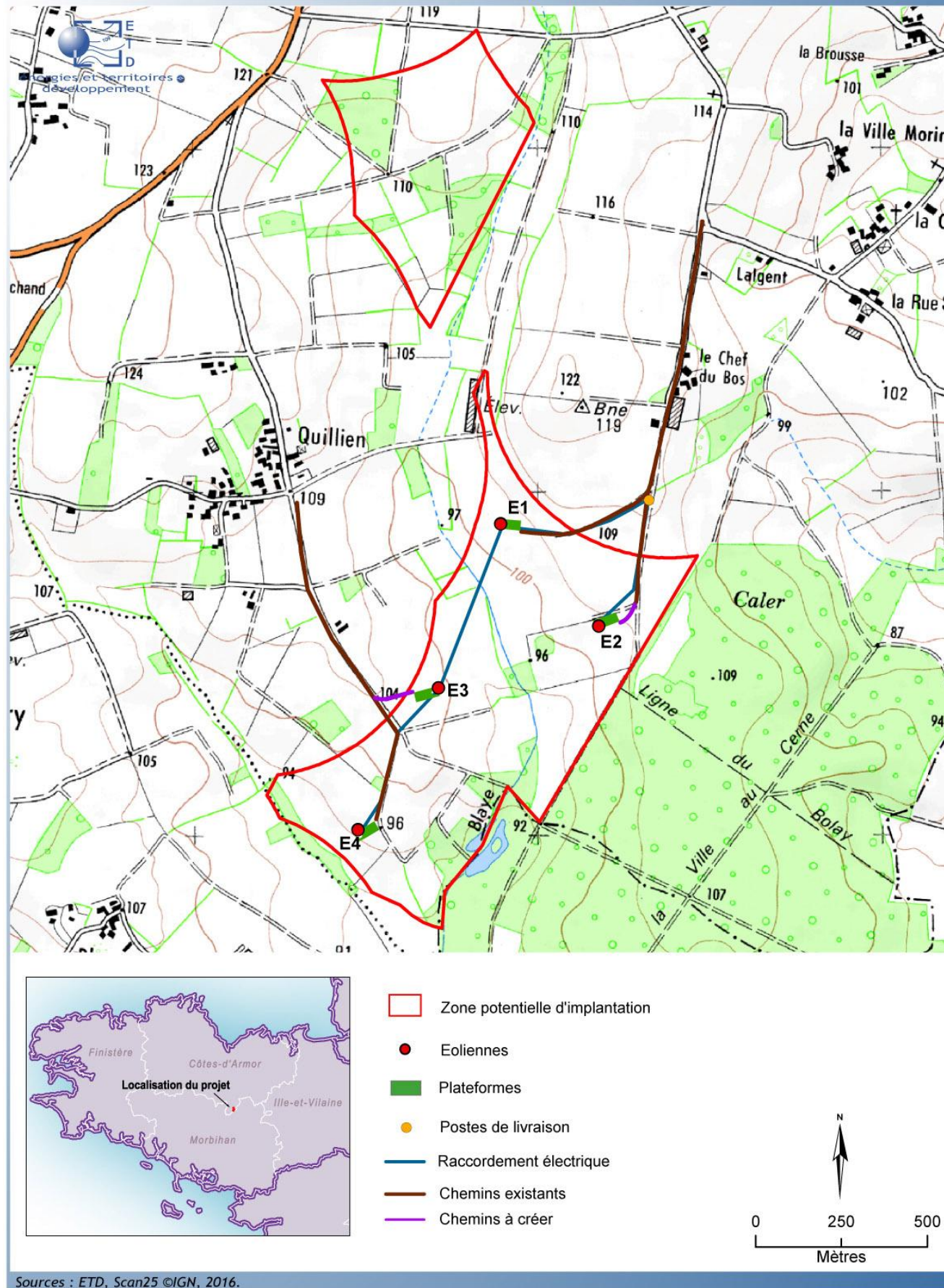
Photo 5 - Photomontage du poste de livraison

L'ensemble des installations du réseau d'évacuation d'électricité répond aux normes en vigueur et en particulier aux normes suivantes :

- NFC 15-100 (version compilée de 2008) : installations électriques basse tension
- NFC 13-200 (version de 2009) : installations électriques haute tension
- NFC 13-100 (version de 2001) : postes de livraison Haute tension/Basse tension raccordés à un réseau de distribution de seconde catégorie

ACCÈS, CÂBLAGES ET POSTE DE LIVRAISON

Projet éolien de Quillien



Carte 4 - Accès, câblages et poste de livraison

2.4.7.3 Raccordement au réseau ENEDIS

Le raccordement au réseau de distribution (ENEDIS, ex ERDF) s'effectuera par câble souterrain, fort probablement au poste électrique de Sauveur sur la commune de Plémet à 10 km au nord-ouest du projet. Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) de Bretagne prévoit, pour ce poste source, une capacité d'accueil réservée aux énergies renouvelables de 35 MW. Au 31 janvier 2017, aucun projet de production d'énergie renouvelable n'est en file d'attente et la capacité réservée restant à affecter est donc de 35 MW.

L'étude exploratoire pour le raccordement est à réaliser par le gestionnaire du réseau, ENEDIS, bien qu'il soit à la charge financière du porteur de projet. Le tracé et les caractéristiques de l'offre de raccordement seront définis avec précision lors de l'étude détaillée, qui ne pourra être réalisée qu'après l'obtention des autorisations nécessaires. Afin de minimiser les impacts, cette liaison se fera préférentiellement le long des routes ou des chemins.

La procédure de raccordement et les délais associés peuvent être résumés ainsi :

- Une fois les autorisations administratives, une demande de PTF (Proposition Technique et Financière) est faite auprès du (ou des) gestionnaire(s) du réseau de la zone (ENEDIS pour le réseau de distribution, RTE pour le réseau de transport). Le délai est de 3 mois entre la demande et l'envoi de l'offre de raccordement. Le projet rentre « en file d'attente ».
- Les conditions et le prix du raccordement sont indiqués dans la PTF. Le délai pour acceptation de la PTF est de 3 mois.
- Le porteur de projet accepte la PTF. La capacité « réservée » est attribuée à partir de l'acceptation de la PTF.
- Une convention de raccordement est signée dans un délai de 9 mois après l'acceptation de la PTF (ce délai dépend des travaux à réaliser et des autorisations à obtenir, il est donc assez variable et peut être supérieur).

La durée du raccordement proprement dit est directement liée au type de travaux à réaliser (distance de raccordement, ajout d'un transformateur dans un poste, création d'un nouveau poste). Les délais sont donc par définition variables pour cette phase.

La pose du câble reliant le poste de livraison au réseau HTA via le poste source est réalisée sous la maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS. Toutefois, depuis l'ordonnance 2016-1058 du 3 août 2016, l'article L.122-1 du code de l'environnement prévoit que les incidences sur l'environnement d'un projet dont la réalisation est subordonnée à plusieurs autorisations sont appréciées lors de la délivrance de la première autorisation.

Le mode de pose du câble jusqu'au poste source est détaillé ci-après (technique du forage), tandis que la technique du fonçage, qui sera utilisée a priori pour le passage des câbles des liaisons inter-éoliennes au-dessous du Ruisseau de Blaye (entre les éoliennes E1 et E3) est décrite page précédente.

Le câble issu du poste de livraison, d'une tension de 20 000 V, sera donc raccordé au poste source de Sauveur. Le tracé de cette liaison (restant à valider par ENEDIS), est présenté sur la Carte 5, page 44. Afin de minimiser les impacts, cette liaison se fera exclusivement de manière enterrée le long des routes ou des chemins existants.

La pose en bord de route

2.4.7.3.1.1 Généralités

La profondeur des tranchées sera adaptée en fonction du profil du terrain. Ainsi, pour la traversée des zones agricoles, la profondeur sera ajustée de manière à ne pas gêner l'activité. Dans les secteurs urbains, la profondeur variera suivant les réseaux existants.

Un grillage avertisseur sera disposé au-dessus des câbles pour signaler la présence du réseau lors de travaux ultérieurs.

Les distances de voisinage et de croisement avec les autres réseaux souterrains (canalisations d'eau, de gaz, d'électricité, ligne télécom, ...) respecteront les prescriptions de l'arrêté technique du 17 mai 2001.

2.4.7.3.1.2 Pose mécanisée en pleine terre

Ce type de pose, principalement en accotement de route, sous chemin rural ou en zone agricole, permet la mise en place simultanée de deux liaisons. Le sous-sol ne doit pas être encombré par d'autres réseaux.

La pose mécanisée est un moyen continu et mécanique d'enfouir un réseau en effectuant une tranchée de faible largeur, tout en y déposant simultanément et de manière automatique les câbles. Le remblaiement final et le compactage sont assurés par des moyens traditionnels au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les trancheuses sont équipées d'un système de déport qui permet également de travailler en accotement dans des endroits étroits, peu accessibles ou déjà encombrés par des réseaux.



Photo 6 et Photo 7 : Trancheuse à l'arrêt et en action

2.4.7.3.1.3 Pose en tranchée ouverte en pleine terre (ouvrage de liaison)

Ce type de pose est limité aux courbes prononcées du tracé pour lesquelles la pose mécanisée n'est pas envisageable. Ce mode de pose permet donc de raccorder deux tronçons réalisés en pose mécanisée.

La tranchée est creusée à la pelle mécanique, la pose des câbles est effectuée par un tracteur équipé d'un touret. La tranchée est refermée avec la terre déblayée en respectant l'ordre initial des couches de terre.

La pose sous obstacle (forage horizontal dirigé)

Le forage dirigé horizontal permet de faire passer un câble sous un obstacle (route, voie ferrée, cours d'eau, ...) sans avoir à réaliser de tranchée et donc sans interférence avec l'obstacle.

C'est généralement la technique utilisée pour ce qui concerne la liaison électrique jusqu'au poste source (tandis que la technique du fonçage sera utilisée pour le passage des câbles inter-éoliennes entre E1 et E3).

Le forage dirigé s'opère en trois étapes principales :

- Creusement d'un point de départ pour le câble et préparation du câble ;
- Réalisation d'un « tir » pilote jusqu'au point de départ du câble;
- Elargissement (alésage) du passage et tirage du câble (suivant la nature du terrain et le diamètre du câble, ces deux opérations peuvent être dissociées) ;

Une ouverture présentant une pente vers la rivière est réalisée dans le sol à la pelle mécanique. Cette ouverture permettra d'accueillir le « tir pilote » et de préparer les câbles (cf. schéma et photographie ci-dessous).

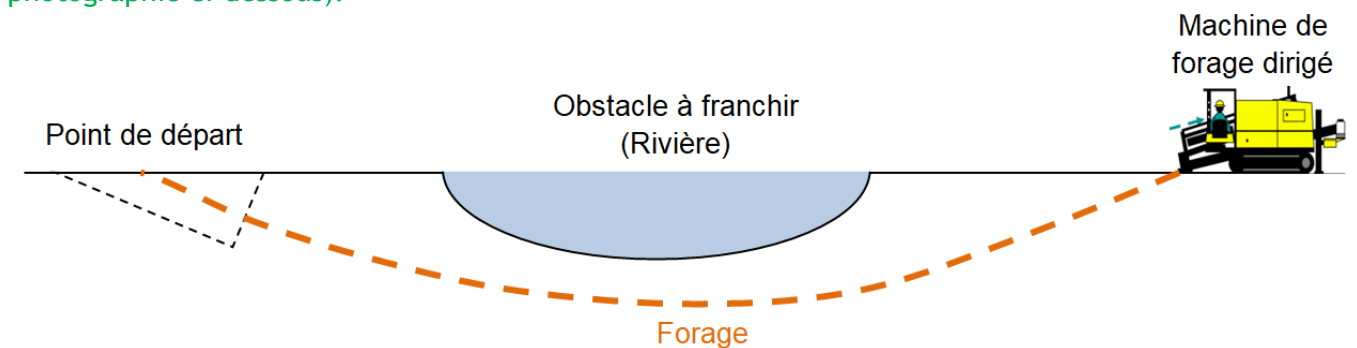


Figure 23 : principe du forage dirigé



Photo 8 : Exemple de point de départ avec canalisation engagée

2.4.7.3.1.4 Réalisation d'un « tir pilote » jusqu'au point de départ du câble

La machine de forage va, dans un premier temps, pousser une tige métallique de faible diamètre dans le sol. Cette tige est dirigée par une tête spéciale orientée par la rotation de la tige.

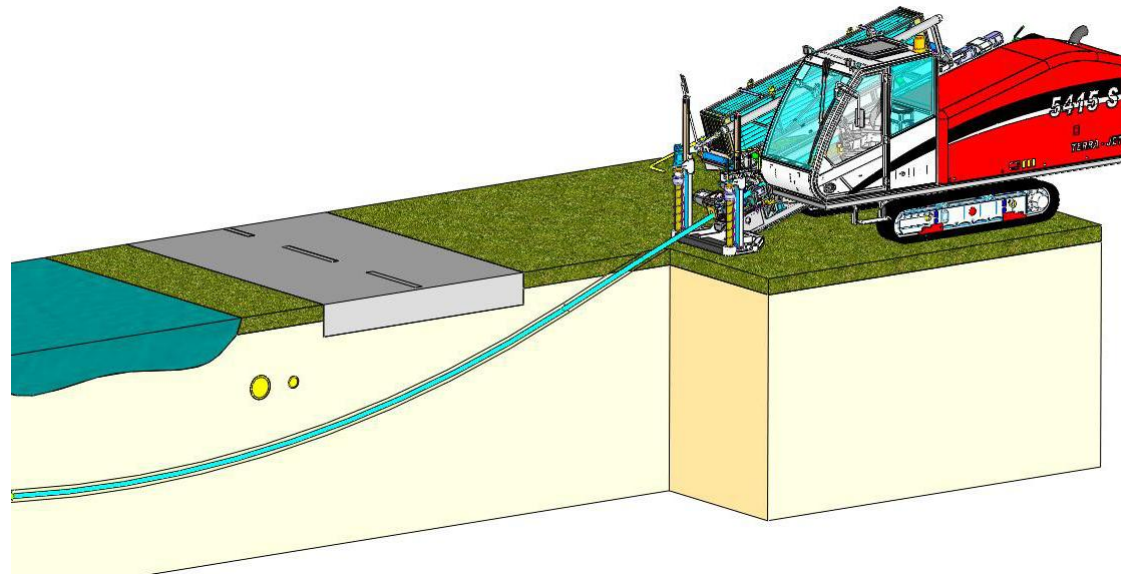


Figure 24 : Illustration du tir pilote

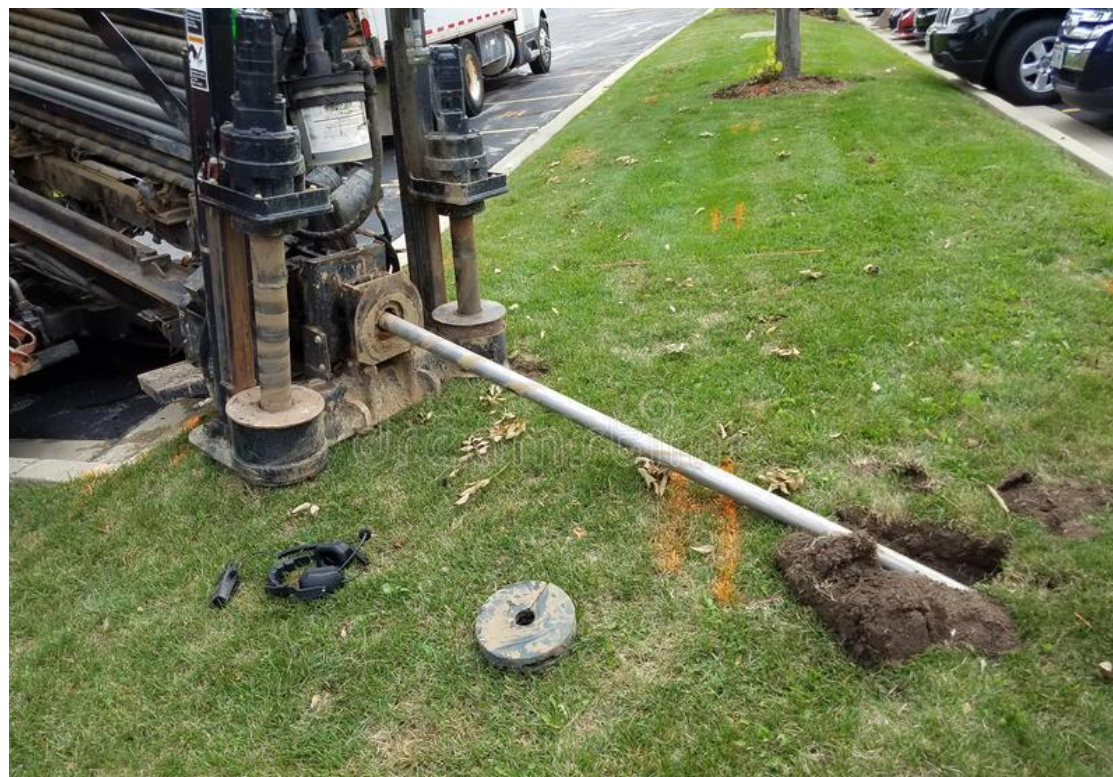


Photo 9 : Insertion de la tige dans le sol à partir de la machine de forage.

2.4.7.3.1.5 Elargissement du passage et tirage du câble

Lorsque le « tir pilote » arrive au point de départ du câble, la tête de guide est retirée et remplacée par une tête d'alésage de plus forte section, qui aura pour fonction, lors du retour de la tige d'augmenter le diamètre du forage (alésage du forage).

Suivant la nature du sol, et le diamètre de l'élément à tirer, l'alésage et le tirage peuvent se faire simultanément (cf. schéma ci-dessous).

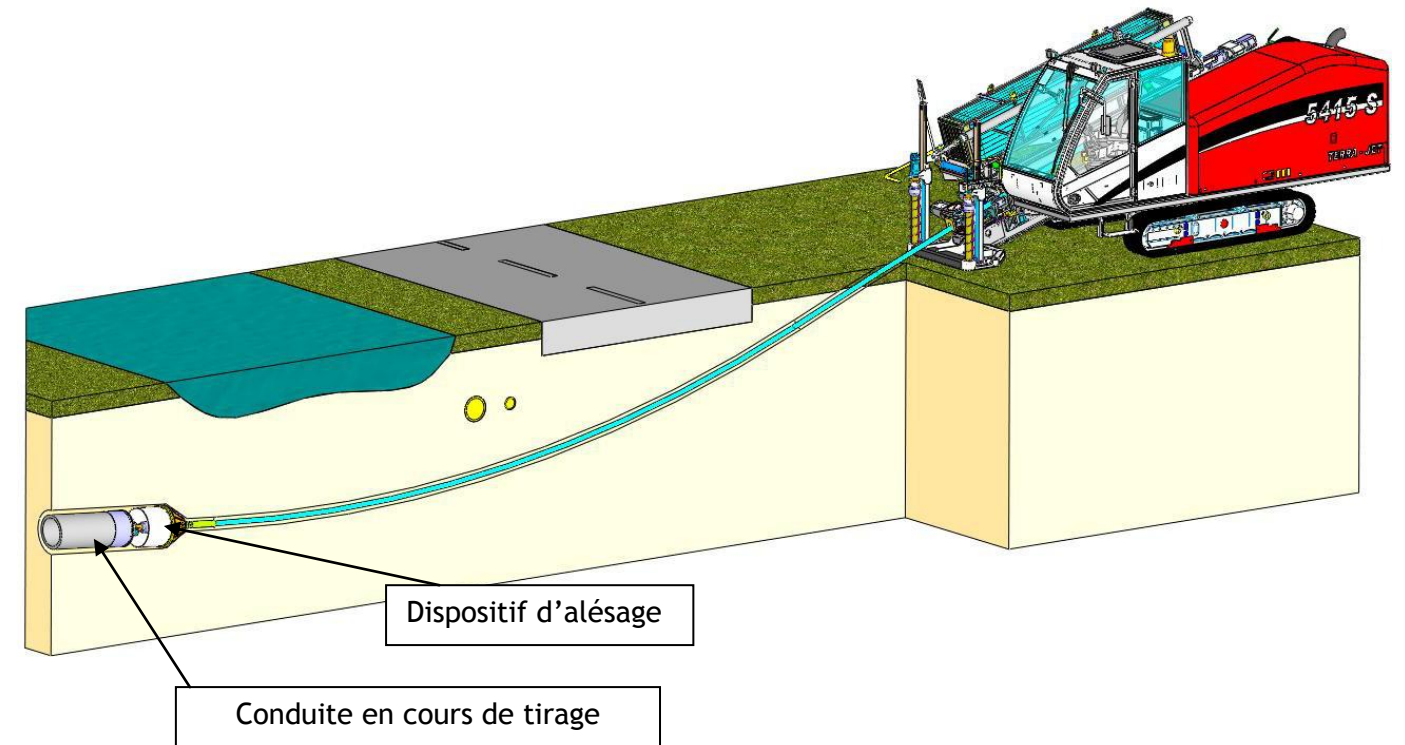
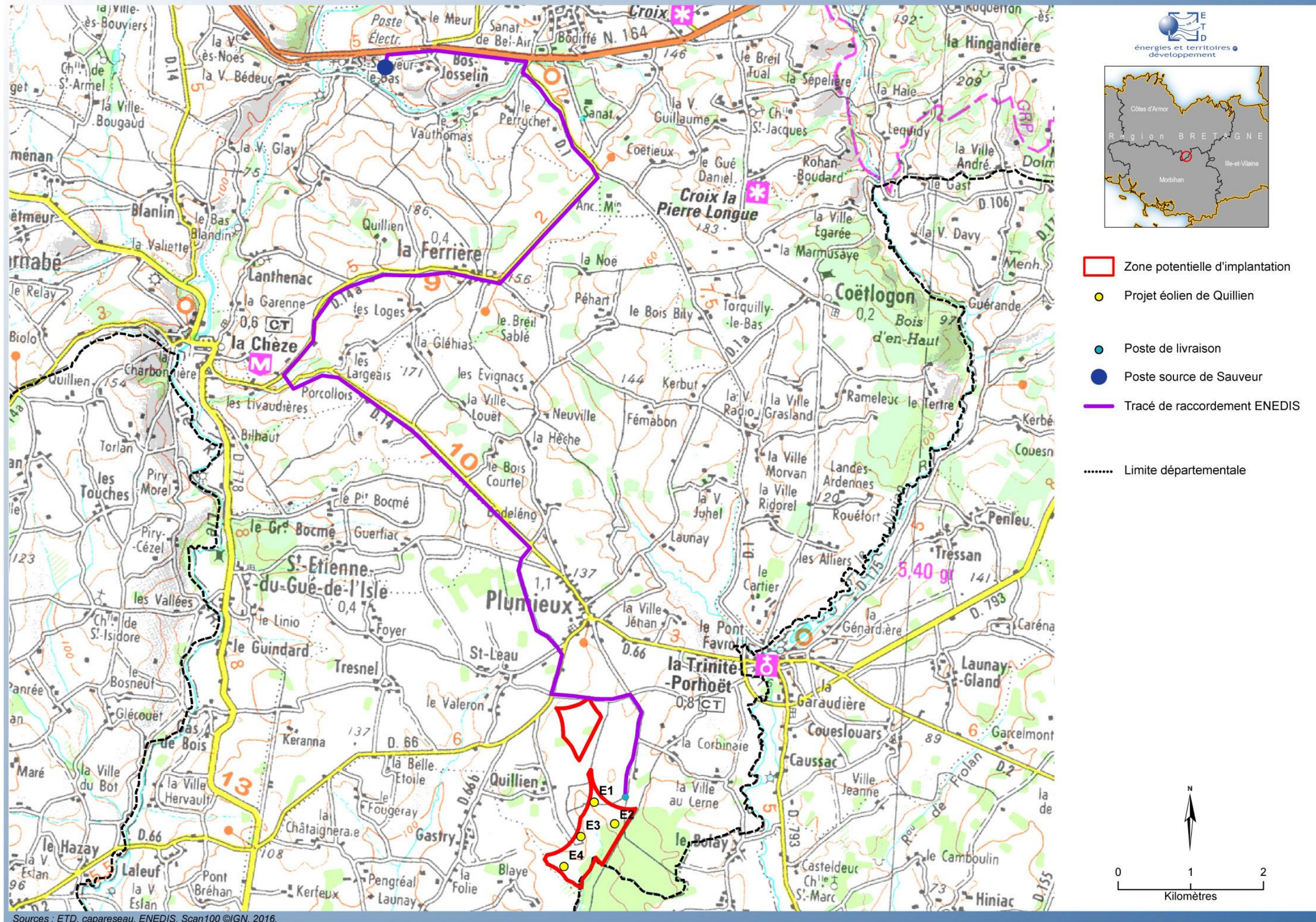


Figure 25 : Illustration de l'alésage du forage et du tirage de la canalisation

TRACÉ PRÉVISIONNEL DE RACCORDEMENT



Carte 5 - Tracé envisagé pour le raccordement au poste source de Plémet

2.4.8 Le réseau de contrôle commande des machines

Ce réseau permet le contrôle à distance du fonctionnement des éoliennes. Le système de contrôle commande est relié par fibre optique aux différents capteurs des éoliennes.

Les câbles de cette liaison empruntent le tracé du réseau d'évacuation de l'électricité.

Toutes les fonctions de l'éolienne sont commandées et contrôlées en temps réel par microprocesseur. Ce système de contrôle commande est relié aux différents capteurs qui équipent l'éolienne. Différents paramètres sont évalués en permanence, comme par exemple : tension, fréquence, phase du réseau, vitesse de rotation de la génératrice, températures, niveau de vibration, pression d'huile et usure des freins, données météorologiques...

Les données de fonctionnement peuvent être consultées à partir d'un ordinateur par liaison téléphonique. Cela permet à l'exploitant et à l'équipe de maintenance de se tenir informés de l'état de l'éolienne.

2.4.9 Estimation de la production de déchets

Le tableau suivant donne une estimation des quantités maximales de déchets produits par an et par éolienne. Ces chiffres sont issus des données du constructeur pour l'éolienne SENVION 3.0 M122. Les éoliennes envisagées pour le projet de Quillien étant de taille, de puissance et de caractéristiques similaires, ces données permettent une estimation générale de la quantité de déchets produits. Ils sont indicatifs et ne varieront pas énormément selon le modèle final choisi.

Description	Unité	Quantité par éolienne et par an
Batteries	Pièce	3
Chiffons souillés d'huile	kilogramme	7,5
Filtres à huile	Pièce	3
Lampes fluorescentes	Pièce	2
Papier et cartons	kilogramme	1,5
Plastique	kilogramme	3
Emballages de substances dangereuses	kilogramme	2
Récipients sous pression	kilogramme	2
Huile	Litre	220
bois	kilogramme	15
Plaquettes de frein	Pièce	4
Balais de la génératrice	Pièce	24

Tableau 3 - Production annuelle de déchets par éolienne

(Source : Senvion)

Lorsque le parc éolien aura été construit son activité n'engendrera donc que peu de déchets à l'exception des huiles hydrauliques qui doivent être renouvelées en totalité tous les 5 ans (600 litres environ par éolienne) et des chiffons souillés lors d'opérations de maintenance sur les différentes éoliennes.

La société de maintenance se chargera du retraitement des déchets, conformément à la réglementation en vigueur et dans le respect des dispositions de l'arrêté du 26 août 2011.

Chaque type de déchet sera dirigé vers une installation adaptée et dûment autorisée.

Aucun déchet ne sera stocké sur le site éolien. Le personnel d'intervention ramènera après chaque intervention l'ensemble des produits employés ainsi que les déchets générés par le travail effectué.

2.4.10 Caractéristiques techniques du projet liées à la sécurité

Le parc éolien est conçu de manière à garantir la sécurité du public et du personnel.

L'ensemble des mesures et dispositifs de sécurité (éoliennes, équipements d'évacuation de l'électricité) est présenté dans l'étude de dangers de la demande d'autorisation.

2.5 LES GRANDES ETAPES DU PROJET

2.5.1 Les études préalables

Une fois la faisabilité du projet éolien acquise (cf. historique du projet), plusieurs études sont menées pour la conception du projet éolien.

Elles comprennent notamment :

- les études à fournir avec la demande d'autorisation d'exploiter (étude d'impact, étude de danger...)
- l'étude de vent qui comporte une campagne de mesures de vent sur le site éolien
- une étude de sol ou étude géotechnique qui permet de déterminer les caractéristiques des fondations à prévoir.

L'étude d'impact, l'étude de vent et l'étude géotechnique sont essentielles pour la conception du projet éolien : elles permettent la définition du projet le plus respectueux possible de l'environnement pris au sens large (humain, naturel et physique), le choix du type d'éoliennes le plus adapté au site ainsi que les caractéristiques des fondations à mettre en œuvre.

2.5.2 Le chantier de construction

2.5.2.1 Les grandes phases du chantier

Le chantier de construction, se décomposera en deux grandes phases :

- Un premier temps sera consacré aux travaux de génie civil : aménagement des chemins, des voies d'accès nouvelles et des aires de levage des éoliennes, réalisation des fondations et enfouissement des câbles.
- Le montage des machines s'effectuera ensuite, dès que les fondations auront été réalisées.

Le terrassement



Photo 10 - chantier de construction : le terrassement des massifs

Réalisation des fondations



Photo 11 - Chantier de construction : réalisation d'une fondation

Le montage d'une éolienne



Photo 12 - Arrivée des éléments d'une éolienne sur le site



Photo 13 - Chantier de construction : montage d'une éolienne

Remise en état du site



Photo 14 - Chantier de construction : remise en état du site

2.5.2.2 Intervenant principal et coordination du chantier

Les travaux feront intervenir plusieurs entreprises sous la responsabilité de l'entreprise principale.

De par ses caractéristiques le chantier nécessitera la mise en place d'un Coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) qui aura en charge l'élaboration d'un Plan Général de Coordination (PGC). La fonction du CSPS et du PGC est de porter un regard global sur les risques du chantier et en particulier sur les risques liés à la co-activité. Le CSPS a l'autorité nécessaire et la compétence pour assurer ces missions. Il est choisi par l'entreprise générale responsable des travaux au sein d'une entreprise spécialisée. En tout état de cause ce sera un CSPS agréé. Il a toute autorité pour arrêter le chantier en cas de risque.

En plus du PGC qui assure la coordination, chaque entreprise intervenante rédigera un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS). Celui-ci détaillera les tâches réalisées par l'entreprise dans le cadre de ses missions spécifiques, identifiera les risques associés et définira les mesures techniques et organisationnelles permettant de supprimer, réduire ou maîtriser ces risques. Les PPSPS sont annexés au PGC.

2.5.2.3 Aspects logistiques

Base de vie

Les installations de chantier se feront sur la commune du projet avec, si possible, la location d'une maison comme base de vie.

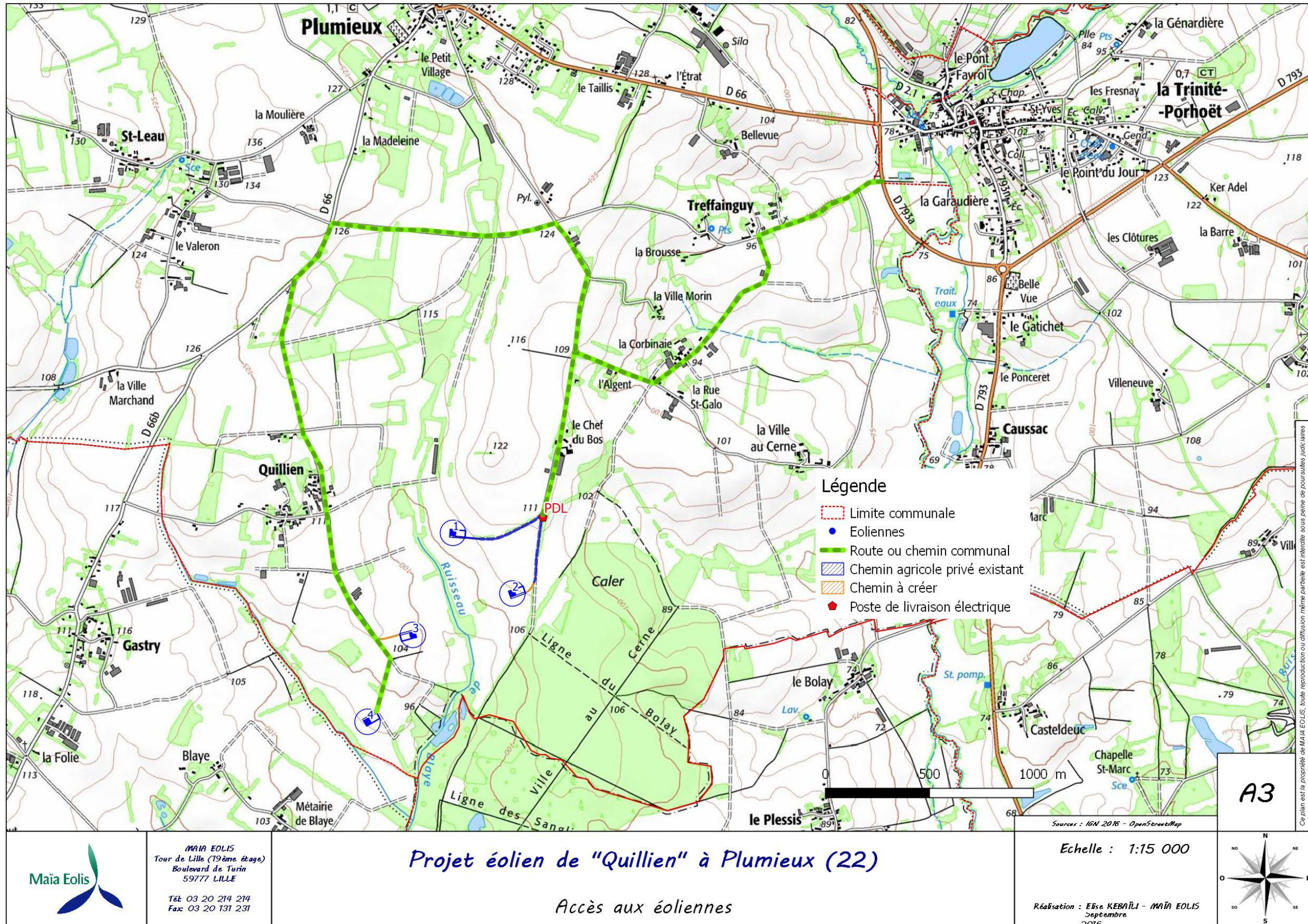
Des installations sanitaires mobiles seront également déployées, les eaux vannes seront dirigées vers des citernes vidangées régulièrement. Ces eaux seront ensuite acheminées vers des stations d'épuration.

Circulation routière

Les possibilités d'accès au site éolien dans un périmètre large ont été analysées. Les contraintes, liées essentiellement au dimensionnement des axes et à la traversée des bourgs ou hameaux ont conduit à retenir l'itinéraire présenté sur la Carte 6 en page suivante. Les véhicules quitteront donc la RN164 à Plémet pour suivre la RD 1 puis la RD 793A à l'ouest de la Trinité-Porhoët. Au-delà de cette route ils suivront des voies communales pour éviter le bourg de Plumieux, non accessible pour des véhicules de grand gabarit.

La période de chantier entraînera un passage accru de véhicules lourds sur le réseau routier local. Les gestionnaires de ce réseau seront consultés avant le démarrage des travaux afin de traiter toutes les questions relatives à la gestion de la circulation routière (validation des itinéraires, nombre de véhicules prévus...).

En outre, à l'échelle du site éolien un plan de circulation sera mis en place avant le début du chantier, en lien avec les élus. Une signalisation sera installée, conformément à ce plan.



Carte 6 - Itinéraire d'accès au site éolien (phase de chantier)

2.5.2.4 Production de déchets en phase de chantier

Les déchets engendrés par le chantier de construction du parc éolien seront essentiellement inertes, composés des résidus de béton et des terres et sols excavés.

Ces déchets inertes seront produits à l'occasion de la réalisation des massifs de fondations, des tranchées et du poste de livraison.

A ces déchets inertes viendront s'ajouter en faibles quantités des déchets industriels banals ou déchets non dangereux. Ceux-ci seront liés à la fois à la présence du personnel de chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères) et aux travaux (contenants divers non toxiques, plastiques des gaines de câbles, bouts de câbles, déchets verts). Enfin, quelques déchets dangereux (anciennement appelés déchets industriels spéciaux) seront engendrés en très faibles quantités (contenants de produits toxiques, graisses, peintures...).

Le tableau ci-dessous précise l'ensemble des déchets produits par éolienne, hors déchets inertes, lors de la phase de construction.

Description	Quantité par éolienne (volume moyen estimé)
Bois	300 kg
Papier et carton	150 kg
Chiffons souillés	20 kg
Emballages de substances dangereuses	5 kg
Récipients sous pression (aérosols)	20kg
Déchets métalliques	500 kg
Plastique (emballages)	200 kg
Déchets ménagers	1kg (par jour et par personne sur le chantier)
Câbles	150 kg
Total	1346 kg

Tableau 4- Quantités de déchets produits par éolienne lors du chantier de construction

(Source : MAÏA Eolis)

Pour le parc de Quillien qui compte 4 éoliennes, la quantité totale de déchets hors terre et gravats est donc de l'ordre de 5 Tonnes.

L'organisation de l'évacuation des déchets de chantier sera décidée en concertation avec les entreprises retenues. Elles devront s'engager à les trier et à les orienter vers des structures adaptées et dûment autorisées.

La terre végétale décapée au niveau des aires de levage et des accès créés sera stockée à proximité puis réutilisée autour des ouvrages. La terre des horizons inférieurs extraits lors du creusement des fondations sera également stockée sur place puis mise en remblais autour des ouvrages en fin de chantier. Les déblais excédentaires seront évacués vers un CET (Centre d'Enfouissement Technique) de classe 3 ou vers une centrale de recyclage des déchets inertes selon les possibilités locales.

2.5.2.5 Planning prévisionnel du chantier

Le programme prévisionnel du chantier est donné à titre purement indicatif. Il sera fonction notamment de la disponibilité des éoliennes mais aussi de l'importance de la main d'œuvre, du nombre d'engins, de l'organisation du chantier qui ne sont pas connus précisément. Il peut également y avoir des événements imprévus (conditions météorologiques, découvertes de vestiges archéologiques...).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8
Travaux génie civil								
Terrassements plates-formes et massif								
Réalisation des massifs								
Séchage massifs								
Remblaiement massifs								
Remise en état du site								
Travaux électriques								
Liaisons inter éoliennes								
Poste de livraison								
Raccordement EDF								
Montage et raccords Éoliennes								
Transport éoliennes								
Montage éoliennes								
Raccords et essais								
Mise en service								

Tableau 5 - Planning prévisionnel du chantier

2.5.3 La phase d'exploitation

Les éoliennes ont aujourd'hui une durée de vie estimée à 20 à 30 ans. Les parcs éoliens bénéficient de l'obligation faite à E.D.F. de racheter l'électricité produite. La durée du contrat d'obligation d'achat est de 15 ans. Par la suite, l'exploitant du parc éolien doit vendre l'électricité produite sur le marché, ou trouver un nouvel accord avec un fournisseur d'électricité, ou toute autre entité susceptible d'acheter l'électricité produite pour l'utiliser ou la revendre.

Tout comme les aérogénérateurs et les équipements d'évacuation de l'électricité (postes de livraison), les chemins d'accès et les plateformes des éoliennes sont entretenus et maintenus en état pendant toute la durée de fonctionnement du parc éolien (coût à la charge de l'exploitant du parc éolien).

Ces installations doivent à tout moment présenter les caractéristiques techniques nécessaires au passage de véhicules lourds, en cas de remplacement de l'un des composants principaux d'une éolienne (changement de pale par exemple). En effet, il est important de pouvoir effectuer les opérations de maintenance sans perte de temps, de manière à minimiser les pertes de production.

2.5.4 Le démantèlement et la remise en état

L'article L 553-3 du Code de l'environnement précise les obligations de l'exploitant concernant le démantèlement du parc éolien et la remise en état du site : « *l'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site à la fin de l'exploitation. Au cours de celle-ci, il constitue les garanties financières nécessaires.* »

A l'issue de la phase d'exploitation, le site éolien sera donc remis en état, conformément à la législation.

Les opérations de remise en état du site éolien seront les suivantes : démontage des éoliennes, du poste de livraison, effacement des aires de levage et des fondations, enlèvement des câblages.

2.5.4.1 Réglementation

L'article R553-6 du code de l'environnement indique l'ensemble des opérations à réaliser dans le cadre du démantèlement et de la remise en état du site après exploitation.

L'arrêté du 26 Août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent précise les opérations mentionnées à l'article R553-6. Il comprend :

- le démantèlement des installations de production d'électricité, y compris le « système de raccordement au réseau » (selon les termes de l'arrêté du 6 novembre 2014 qui précise le démantèlement des postes de livraison et des câbles dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison)
- l'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :
 - sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
 - sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
 - sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.
- la remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.
- les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. L'article R553-7 du code de l'environnement précise également qu'à tout moment, même après la remise en état du site, le préfet peut, par arrêté, imposer à l'exploitant des prescriptions nécessaires à la préservation de la qualité de l'environnement du site (agriculture, sécurité, commodités de voisinage, protection de la nature, des paysages...).

2.5.4.2 Démantèlement des installations

Les postes électriques

Le poste de livraison est une unité préfabriquée. Le poste sera déconnecté des câbles et simplement levé par une grue et transporté hors site pour traitement et recyclage.

Les fouilles dans lesquelles il était placé seront remblayées. L'ensemble du terrain sera nivelé afin de retrouver l'aspect du terrain initial.

Les éoliennes

Les tours, nacelles et pales seront démantelées selon une procédure spécifique au modèle d'éoliennes. De manière globale, le démontage suivra à la lettre la procédure de montage, à l'inverse. Ainsi, les pales, le moyeu et la tour seront démontés, la nacelle descendue à l'aide d'une grue adaptée.

Les matériaux constitutifs des éoliennes seront traités dans les filières locales adaptées et recyclés.

Les câbles électriques

Les câbles doivent être excavés dès lors que leur maintien pose problème à l'usage des terrains. Dans la pratique, les câbles en place depuis plus de 30 ans ne doivent pas être retirés. Toutefois les câbles situés à proximité des mâts et des postes de livraison seront retirés dans un rayon de 10 mètres autour de ces points singuliers ce qu'illustre la figure ci-contre (source - Direction Générale de la Prévention des Risques).

Constitués d'aluminium, les câbles retirés seront recyclés.

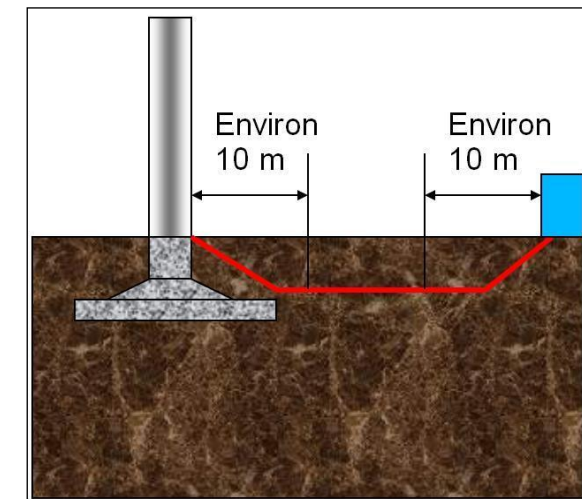


Figure 26 - Retrait des câbles lors des opérations de démantèlement

Excavation des fondations

Conformément à la réglementation, les fondations seront retirées sur une profondeur de 1 mètre au minimum.

L'arasement sera effectué par marteau-piqueur pour le béton et au chalumeau pour le ferrailage et le cas échéant les boulons et l'insert encastré dans le béton armé.

Les matériaux seront transportés hors site pour traitement et recyclage.

Plateformes et chemins d'accès

Les plateformes des éoliennes et les chemins d'accès créés pour le parc éolien seront décaissés sur une profondeur de 40 cm puis un apport de terre aux caractéristiques semblables à celles du terrain environnant sera effectué. Les matériaux seront transportés hors site pour traitement et recyclage.

2.5.4.3 Montant des garanties financières

Le montant des garanties financières à constituer et les modalités de sa réactualisation ont été définis par l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Il est proportionnel au nombre d'éoliennes du projet et a été fixé en août 2011 à 50 000 € par aérogénérateur. Sa réactualisation est calculée en fonction de l'évolution du taux de TVA et de l'index TP01 (indice publié par l'INSEE, relativement aux coûts observés dans le bâtiment et les travaux publics). Le montant des garanties financières sera inscrit dans l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter du parc éolien.

Dans le cas du projet de Quillien, le montant initial des garanties financières pour le démantèlement sera de l'ordre de l'ordre de 200 000 € (avant actualisation). La constitution des garanties financières sera confirmée à la mise en service.

2.5.4.4 Les déchets du chantier de démantèlement

A l'issue de la période de fonctionnement du parc éolien, quelle que soit l'option retenue (démantèlement ou repowering), la gestion de déchets du chantier se fera selon les mêmes principes que pour le chantier de construction.

Dans les deux cas, le démontage des éoliennes produira les déchets suivants :

- composites de résine et de fibre de verre (issues des pales, du rotor...),
- ferraille d'acier, de fer, de cuivre (mât, nacelle moyeu...),
- composants électriques (transformateur et installations de distribution électrique) : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques
- béton armé : l'acier sera séparé des fragments de caillasse du béton.

La majeure partie de ces déchets est recyclable, notamment les déchets métalliques (acier, cuivre). Dans le cas de l'abandon du site éolien, au démantèlement des éoliennes s'ajoute la remise en état du site (excavation des fondations, enlèvement des câbles, effacement des aires de levages et accès créés). En dehors de l'acier des fondations, ces opérations généreront essentiellement des déchets inertes.

Outre les déchets décrits ci-dessus, le chantier de démantèlement produira bien entendu des déchets inhérents à tout type de chantier (déchets ménagers, chiffons souillés). Les volumes en jeu ne dépasseront pas ceux du chantier de construction.

La gestion des déchets du chantier de démantèlement sera mise en œuvre de la même manière que pour le chantier de construction (voir page 50).

2.6 ENERGIE ET AUTRES MATERIAUX ET RESSOURCES UTILISEES

2.6.1 Utilisation de l'énergie

La production annuelle attendue du parc éolien de Quillien est de 30 millions de kWh.

Le constructeur SENVION indique que, sur un site moyennement venté, la consommation propre d'électricité d'une éolienne SENVION 3.0M 122 peut varier de 8 300 à 16 000 kWh par an. La production prévisionnelle du parc éolien de Quillien étant de 30 millions de kWh, la consommation propre des 4 éoliennes peut ainsi représenter de 0,1 à 0,2% de la production d'électricité si l'éolienne retenue est la SENVION 3.0M 122. Cela n'inclut pas les composants raccordés tels que les transformateurs.

Le ratio calculé ci-dessus (consommation/production d'électricité) sera sensiblement le même quel que soit le modèle d'éolienne choisi.

L'ADEME a réalisé en 2015 une étude sur les impacts environnementaux de l'éolien français⁹ selon la méthode de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV). L'ACV est un outil qui permet d'évaluer l'impact environnemental d'un produit en prenant en compte de l'ensemble des étapes de sa vie, de l'extraction des matières premières pour la fabrication de ses composants à sa fin de vie (démantèlement, recyclage...).

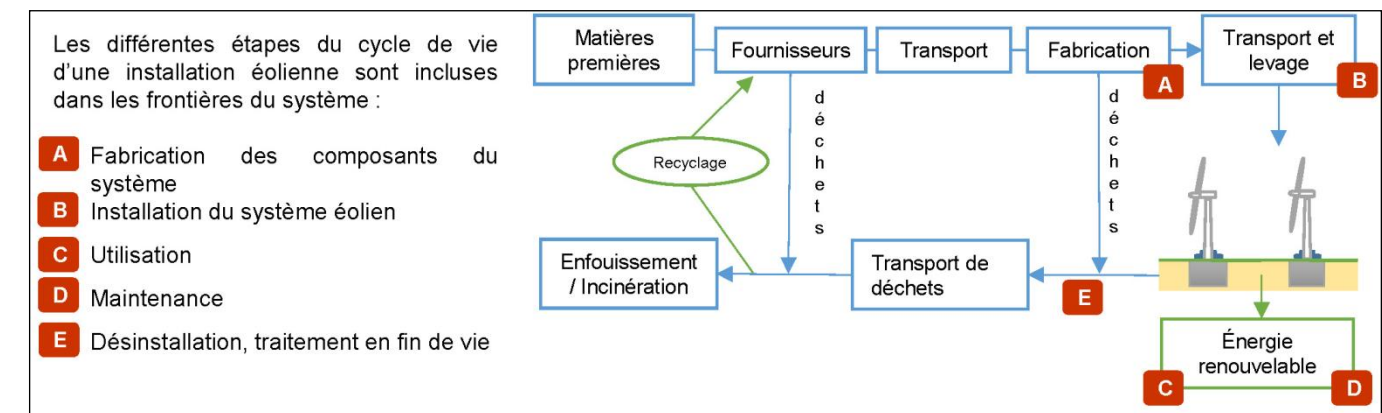


Figure 27 : Les étapes du cycle de vie d'un parc éolien (source : ADEME)

L'étude s'est basée sur les données récoltées pour 3 658 éoliennes, pour une capacité totale de 7111 MW soit plus de 87 % du parc éolien français en 2013.

Il apparaît que le temps de retour énergétique est de 12 mois c'est-à-dire qu'un parc éolien produit en une année la quantité totale d'énergie consommée sur l'ensemble de son cycle de vie. Ce temps de retour est 5 fois plus faible que celui de l'ensemble des formes de production d'électricité en France (mix électrique) en 2011. **Sur la base d'une durée de fonctionnement de 20 ans, un parc éolien produit donc 20 fois la quantité d'énergie totale utilisée.**

2.6.2 Ressources et matériaux utilisés

Le fonctionnement d'un parc éolien ne requiert l'emploi d'aucune matière première, la seule ressource utilisée étant le vent, énergie renouvelable.

⁹ Impacts environnementaux de l'éolien français, ADEME, 2016

2.7 RESIDUS ET EMISSIONS ATTENDUS

2.7.1 Émissions de GES et de polluants atmosphériques

L'étude de l'ADEME citée plus haut a également abordé l'impact sur le changement climatique et sur la qualité de l'air. Les indicateurs retenus sont le taux d'émission de gaz à effet de serre, exprimé en équivalent CO₂ pour le changement climatique et le taux d'émission de particules fines, exprimé en équivalent PM_{2,5} (particules d'un diamètre inférieur à 2,5 microns), pour la qualité de l'air.

Le taux d'émission de gaz à effet de serre est de 12,7 g d'équivalent CO₂ par kWh produit. Par comparaison, celui du mix électrique français est de l'ordre de 80 g CO₂ eq/kWh.

Sur le plan des particules fines, les émissions du parc éolien français sont encore nettement inférieures à celles du mix électrique (0,015g PM_{2,5}eq contre 0,023g PM_{2,5}eq).

Il est à noter qu'un parc éolien en fonctionnement n'effectue aucun rejet dans l'environnement. Les émissions calculées sont donc principalement liées à la phase de construction puis à celle de démantèlement. En période de fonctionnement les émissions sont générées par les opérations de maintenance.

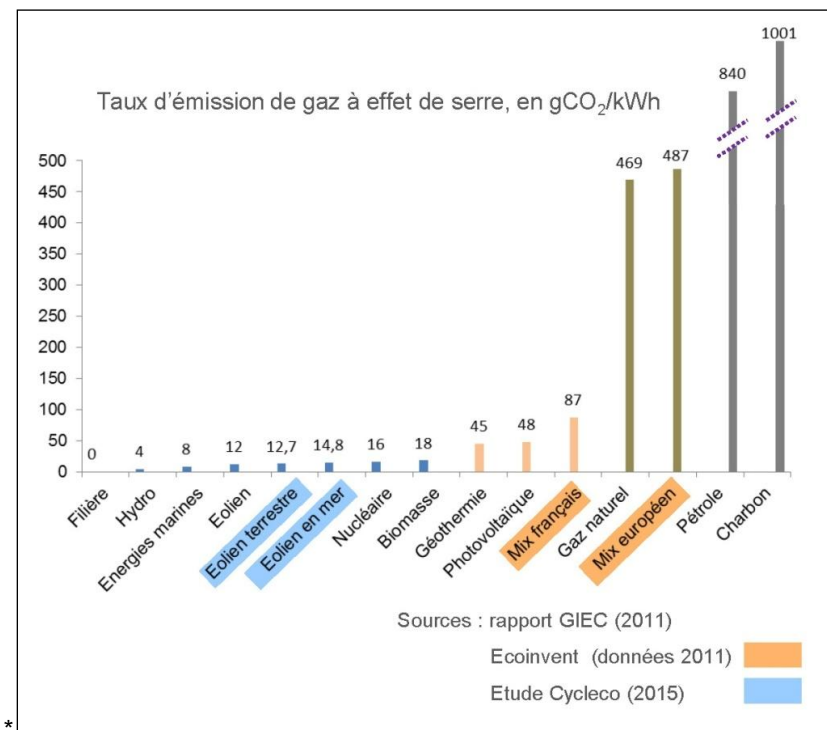


Figure 28 : Taux d'émission de CO₂ de différentes formes de production d'électricité (source : ADEME).

La base carbone de l'ADEME¹⁰ publie les facteurs d'émissions en équivalent CO₂ des différents moyens de production d'électricité. Le facteur d'émission de l'éolien terrestre est actuellement estimé à 7 g de CO₂ par kWh électrique soit une valeur encore inférieure à celle retenue pour l'étude présentée ci-dessus. Le facteur d'émission d'une centrale au fioul est estimé à 730 g par kWh (septembre 2016). Sur ces bases, la production de CO₂ évitée chaque année par le projet éolien de Quillien (production attendue de 30 millions de kWh par an) sera de 21 700 tonnes.

¹⁰ <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/presentation/siGras/0>

2.7.2 Autres émissions

Les autres émissions notables produites par un parc éolien sont le bruit et la lumière (balisage des éoliennes).

2.7.2.1 Bruit

Parc éolien en fonctionnement

Le bruit émis par une éolienne est constitué de deux composantes : un bruit aérodynamique et un bruit mécanique.

Le bruit aérodynamique est lié au frottement de l'air sur le mât et à celui des éoliennes en rotation. Le bruit mécanique est lié aux pièces en mouvement, aux équipements électriques et de ventilation.

Lorsque les éoliennes sont en fonctionnement, le bruit aérodynamique augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

Le niveau sonore émis par une éolienne, tout comme la puissance électrique délivrée, dépend de la vitesse du vent : il s'agit d'une spécificité unique dans les équipements et infrastructures « bruyants ».

Les courbes isophones des bruits générés par les éoliennes du projet pour un vent de 8m/s sont représentées sur la carte en page suivante. Il s'agit du niveau maximal d'émission sonore.

L'incidence sonore du projet sur l'environnement est mesurée en termes d'émergence. L'émergence sonore est définie par la différence entre le niveau du bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause (les éoliennes), et le niveau de bruit initial, en l'absence d'éoliennes (dit bruit résiduel). L'étude acoustique réalisée dans le cadre de l'étude d'impact garantit le respect de la législation en la matière (cf. page 170).

Bruit émis par les chantiers de construction et de démantèlement

La phase de chantier (construction ou démantèlement) générera du bruit, lié au fonctionnement des engins de chantier et à la circulation des véhicules. L'ensemble des véhicules, matériels et autres engins de chantier utilisés pendant les travaux sera conforme aux dispositions en vigueur en matière de limitation d'émission sonore.

Ces nuisances sonores ne seront présentes que le jour, et en période ouvrée. La durée totale du chantier n'excédera pas 6 à 8 mois.

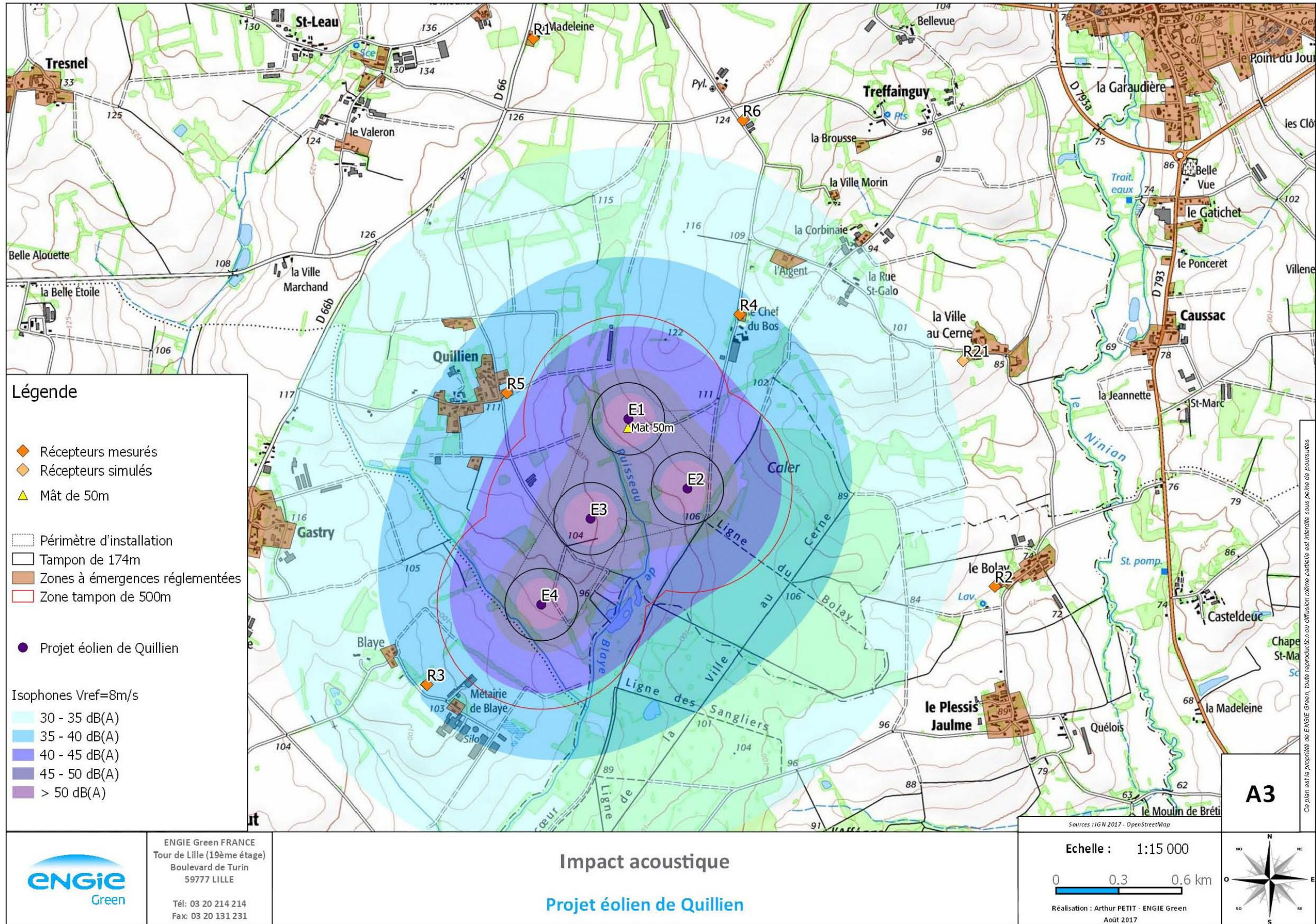
Du fait de l'atténuation par la distance, les niveaux sonores auprès des habitations les plus proches seront bien inférieurs aux seuils générant un danger pour la santé.

2.7.2.2 Lumière

L'émission de lumière ne concerne que la phase opérationnelle du parc éolien.

Les éoliennes sont équipées d'un système de balisage conformément à la réglementation aérienne (arrêté du 13 novembre 2009, relatif au balisage des éoliennes en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques).

Le balisage est assuré par des feux à éclats de moyenne intensité. Les feux sont blancs de jour et d'une intensité de 20 000 candelas de jour et rouge avec une intensité de 2 000 candelas de nuit.



Carte 7 - Carte isophone du projet éolien (vent de 8m/s)

3 DELIMITATION DES AIRES D'ETUDE (DE 0 A ~20KM)

Cinq périmètres d'étude ont été définis.

3.1 LA ZONE POTENTIELLE D'IMPLANTATION ET LE PERIMETRE IMMEDIAT

La zone potentielle d'implantation (ZPI) est définie principalement par le recul de 500m à l'habitat et la prise en compte de contraintes hertziennes communiquées au porteur de projet au début du projet. Ce périmètre est découpé en deux secteurs, désignés par les termes secteur nord et secteur sud.

Le périmètre immédiat correspond à la ZPI élargie d'un rayon d'un kilomètre.

C'est à ce niveau qu'ont été menés les études de bruit et d'ombre, le travail sur la perception visuelle proche, l'étude des habitats, l'étude de la flore et de la faune (hors oiseaux et chiroptères).

Le périmètre immédiat correspond au périmètre rapproché défini dans l'expertise naturaliste.

3.2 LE PERIMETRE RAPPROCHE

Ce périmètre a été défini par l'étude paysagère et correspond à un rayon de 5 km autour de la ZPI. Du point de vue paysager, il s'agit du périmètre dans lequel les enjeux et perceptions du site seront étudiés plus finement, en prenant soin d'appréhender le paysage en fonction des points de vue les plus sensibles (vis à vis de l'habitat, de l'organisation spatiale du paysage, de la fréquentation des lieux...).

3.3 LE PERIMETRE INTERMEDIAIRE

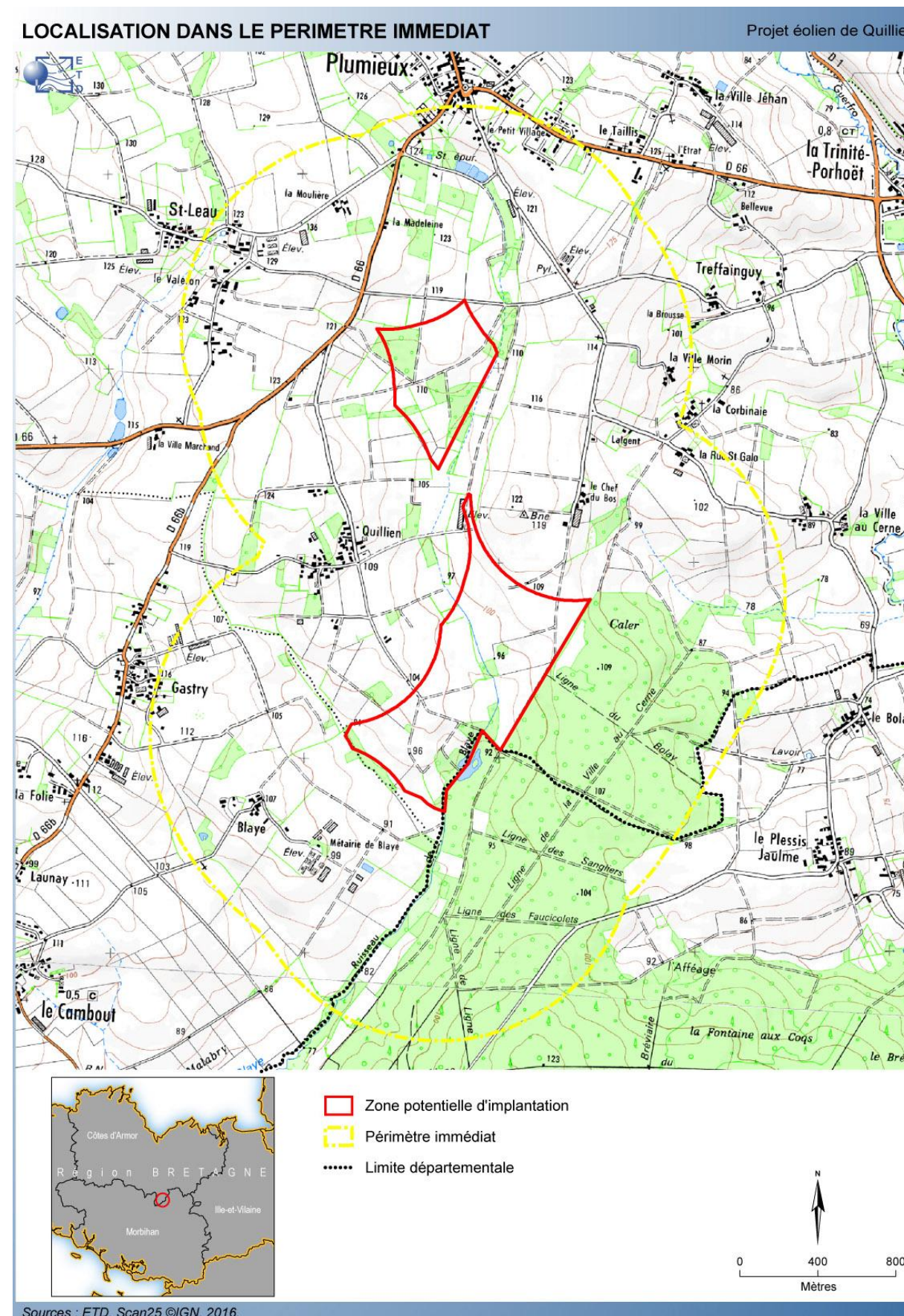
Le périmètre intermédiaire est de 10 km. Il correspond au périmètre dans lequel le projet va être défini et dans lequel les enjeux et perceptions du site seront majoritairement étudiés. Outre l'étude paysagère, c'est dans ce périmètre que sont traités les aspects liés à l'accessibilité du site (routes), au raccordement du projet au réseau de transport de l'électricité, à l'avifaune et aux chiroptères.

3.4 LE PERIMETRE ELOIGNE

Le périmètre éloigné s'étend sur un rayon de 20 km autour de la ZPI. Il englobe tous les impacts potentiels du projet éolien.

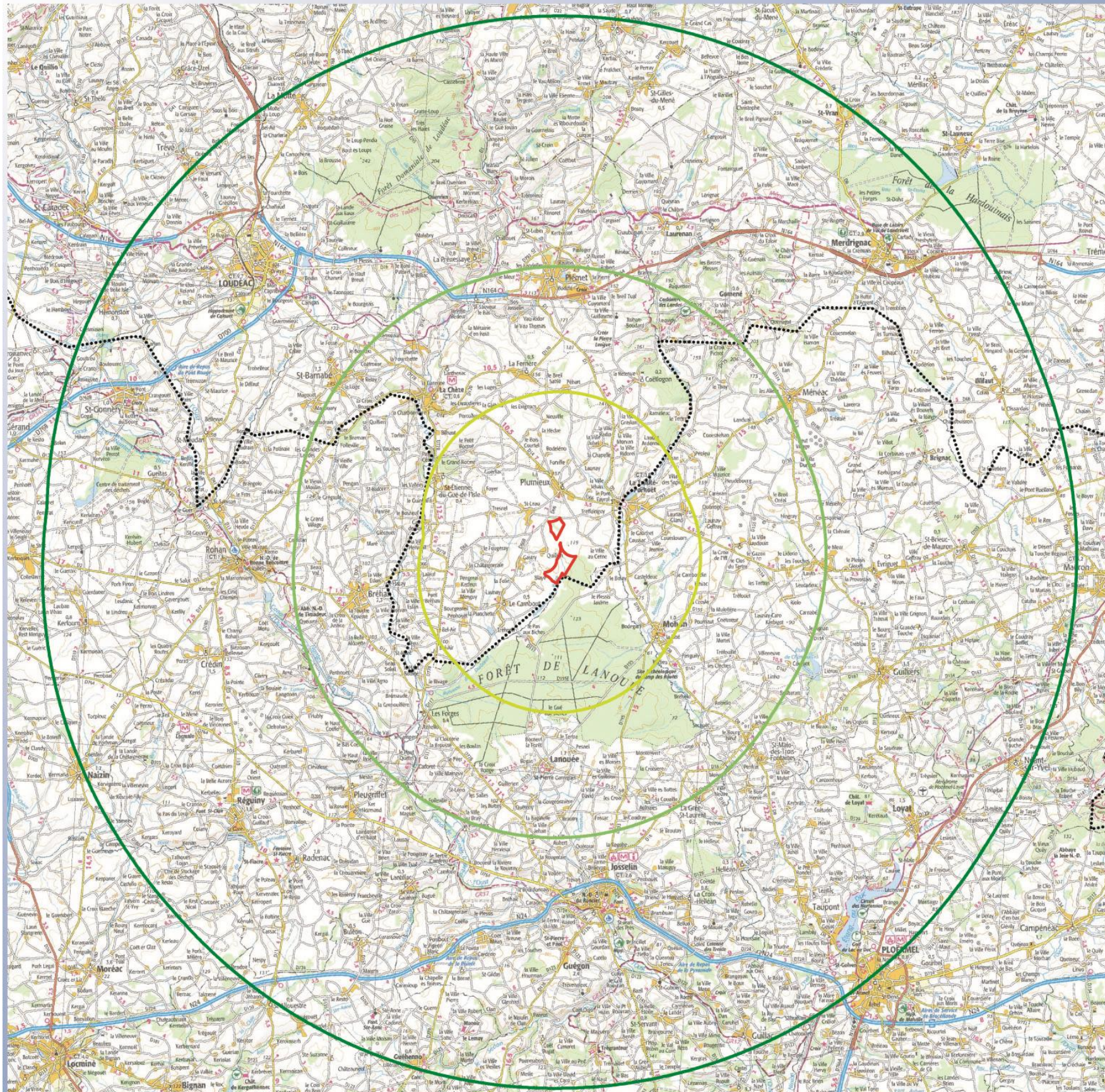
Dans l'expertise paysagère, c'est à cette échelle que l'étude des vues sur le site du projet sera réalisée depuis les points clés (panorama reconnu, axes routiers majeurs...)

Pour l'étude naturaliste, cette distance correspond à une distance maximum théorique que peuvent parcourir les oiseaux et les chauves-souris à partir de leurs aires ou de leurs gîtes



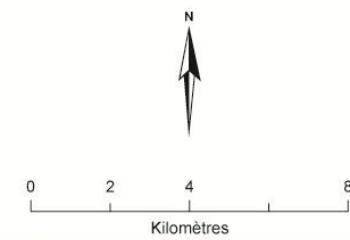
Carte 8 - Zone Potentielle d'Implantation et périmètre immédiat

AIRES D'ETUDE



Sources : ETD, Scan100 ©IGN, 2016.

- Zone potentielle d'implantation (ZPI)
- Recul à la ZPI
- 5 km
- 10 km
- 20 km
- Limite départementale



Carte 9 - Aires d'étude du projet éolien

4 DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

La description du site et de son environnement consiste en l'étude de l'état initial, c'est-à-dire de l'environnement avant l'implantation du parc éolien. Chaque thème analysé est concerné par un enjeu (élément environnemental à préserver ou à étudier).

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.

Une fois collectées, les données brutes sont traduites en niveaux de sensibilité.

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.

Les niveaux de sensibilité sont donc fonction de l'importance de l'enjeu pour le territoire et des effets potentiels du projet sur ce type d'enjeu.

Pour chaque thème étudié, la sensibilité est évaluée selon une échelle à quatre niveaux :

- nulle,
- faible,
- modérée,
- forte.

4.1 MILIEU PHYSIQUE

4.1.1 Données climatiques

Le département des Côtes d'Armor est globalement soumis à un climat océanique. A l'intérieur de ce territoire, on note toutefois des variations liées à la distance à la mer et au relief.

Le climat océanique de la zone est caractérisé par des étés doux et des hivers souvent ventés et doux. Les écarts de températures sont faibles et les jours de gel en hiver sont peu nombreux.

Les données relatives aux différentes composantes climatiques présentées ci-après sont celles de la station Météo France de Saint-Brieuc. Cette station est distante d'une cinquantaine de kilomètres de Plumieux. Son choix a été guidé par la disponibilité de l'ensemble des paramètres climatologiques. Néanmoins, la pluviométrie et les températures étant relevées à Merdrignac (à 17 km vers le nord-est), les rubriques correspondantes sont complétées par les données de cette station (période 2005-2014).

4.1.1.1 Le vent

Le vent moyen annuel observé à une hauteur de 10 m est de 4,5 m/s à Saint-Brieuc. Le vent est présent toute l'année. Les mois les moins ventés sont juillet et août (respectivement 3,9 et 3,7 m/s) et les plus ventés sont ceux d'hiver (entre 5 et 5,4 m/s de décembre à mars).

Un mât de mesure de vent a été installé sur le site en août 2015.

Les enregistrements effectués (roses des vents ci-après) montrent que la direction principale est le sud-ouest. La vitesse moyenne observée est de 6 mètres par seconde à 80 mètres de hauteur.



Photo 15 - Mât de mesure du vent (ferme du Chef du Bos en arrière plan)

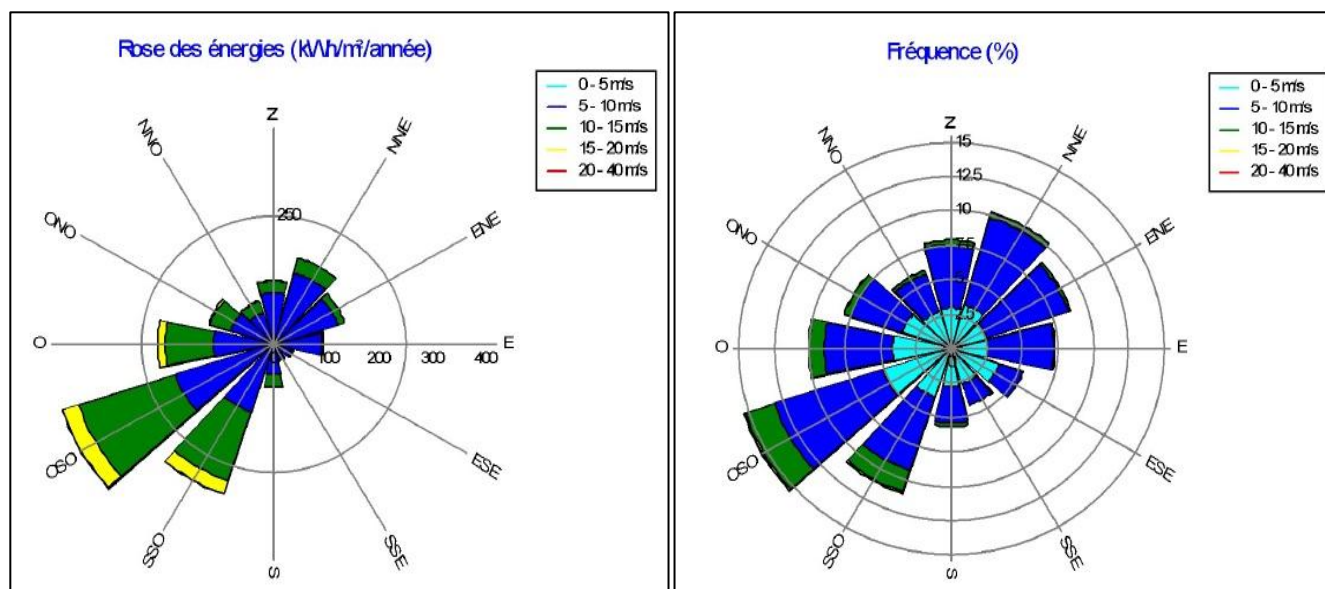


Figure 29 - Roses des vents sur le site du projet

4.1.1.2 L'ensoleillement

La durée moyenne mensuelle d'ensoleillement varie logiquement en fonction des saisons, ainsi que le révèle le tableau suivant :

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Durée d'insolation (h)	64,8	76,8	118,1	152,4	179,5	198,7	186,3	178,1	160,9	107,0	77,8	64,5	1564,9

Tableau 6 - durées mensuelles d'ensoleillement à Saint-Brieuc (période 1985-2010)

Cette composante climatique intervient dans le calcul de la durée d'exposition des riverains d'un parc éolien aux ombres intermittentes générées par le passage des pales en rotation devant le soleil. L'analyse de cet impact est présentée en page 174.

4.1.1.3 La pluviométrie

Les tableaux suivants reprennent les précipitations mensuelles enregistrées à Saint-Brieuc et à Merdrignac.

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Précipitations (mm)	75,5	65,6	54,1	63,7	58,4	47,8	42,5	41,2	59,6	78,2	81,3	82,8	750,7

Tableau 7 - Pluviométrie à Saint-Brieuc (période 1985-2010)

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Précipitations (mm)	86	81	68,3	62,2	60,9	47,0	62,2	59,3	49,4	94,9	105,4	111,6	888,1

Tableau 8 - Pluviométrie à Merdrignac (période 2005-2014)

Les périodes des relevés ne sont pas les mêmes pour chaque station mais n'empêchent pas de comparer les données. Les précipitations sont plus abondantes à Merdrignac ce qui peut s'expliquer par un éloignement plus important à la mer.

Dans les deux villes, les périodes les plus pluvieuses correspondent aux mois d'automne et d'hiver, l'été étant la saison la moins arrosée.

Les cumuls annuels et la répartition de la pluviométrie correspondent à ceux d'un climat océanique.

4.1.1.4 Les températures

La température moyenne annuelle est de 11,2 °C à Saint-Brieuc (période 1985-2010) et de 11,4 °C à Merdrignac (période 2005-2014). Les deux moyennes sont donc similaires.

Les courbes de températures sur l'année présentent la même allure comme le montrent les diagrammes ombrothermiques suivants.

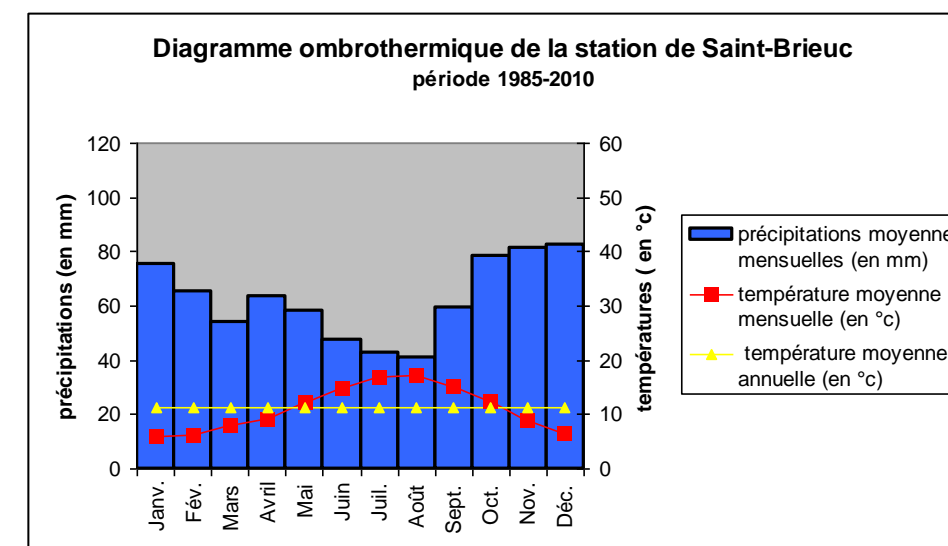
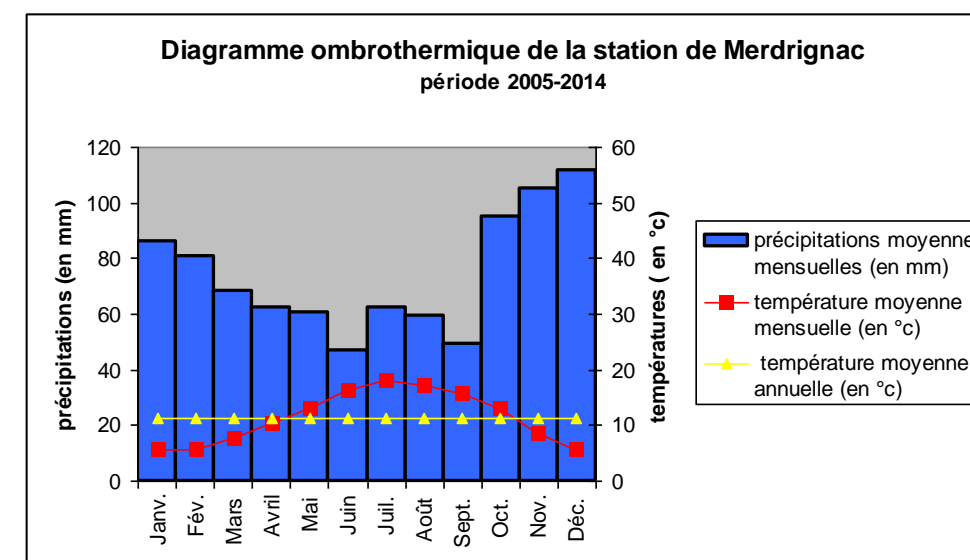


Figure 30 - Diagrammes ombrothermiques des stations de Merdrignac et Saint-Brieuc

Le mois le plus chaud est juillet à Merdrignac (18 °C) et août à Saint-Brieuc (17,2 °C). Le mois le plus froid est décembre à Merdrignac (5,6 °C) et janvier à Saint-Brieuc (6 °C). L'amplitude annuelle de température est donc faible au niveau des deux stations : 12,4 °C à Merdrignac et 11,2 °C à Saint-Brieuc.

4.1.1.5 Le givre

La conjonction du froid et de l'humidité peut entraîner l'accumulation de givre sur les pales des éoliennes. Un projet européen, le Wind Energy production in COLD climates (WECO), piloté par l'institut météorologique de Finlande, a établi une carte européenne des zones les plus exposées au givre.

La zone d'étude est localisée dans un secteur à risque occasionnel (moins de 1 jour par an). Si la conjonction humidité/gel sur le site ne peut pas être établie précisément, il est probable que le risque de dépôt de givre ou de glace sur les pales soit effectif sur les mois d'hivers (combinaison de jours de gel et d'humidité).

Les éoliennes sont munies d'un système de sécurité qui déclenche automatiquement leur arrêt en cas de dépôt de givre sur les pales.

4.1.1.6 Le brouillard

Le nombre moyen annuel de jours avec brouillard est de 45 à Saint-Brieuc (période 1981-2000). Cette fréquence est inférieure à celles relevées à Brest (76 jours), Rennes (68 jours) ou Quimper (60 jours) et comparable à celle de Nantes (46 jours).

4.1.1.7 Les orages

Sur la période 1981-2000, le nombre moyen de jours d'orage par an est de 8,3 à Saint-Brieuc. Cela est relativement peu. Par comparaison, en Corse ou en Aquitaine, régions de France les plus concernées par des orages, on dénombre plus de 30 journées orageuses par an.

Le nombre de jours d'orage est le nombre de jours où on a entendu gronder le tonnerre. Selon Météorage, filiale de Météo France, la meilleure représentation de l'activité orageuse est la « densité d'arcs ». Ce critère est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. Le tableau suivant donne les densités d'arc moyennes annuelles pour les communes de Plumieux et de Trémuson (commune sur laquelle est implantée la station Météo France de Saint-Brieuc)

	Plumieux	Trémuson	Côtes d'Armor	France
Densité d'arcs (nombre d'arcs par an et par Km ²)	0,25	0,10	0,22	1,54

Tableau 9 - Densité de foudroiement (période 2005-2014)

A l'instar de l'ensemble du département, l'activité orageuse est faible à Plumieux par rapport à ce qui est observé sur le reste du territoire français.

Les orages pourraient faire courir des risques aux aérogénérateurs. Cependant, il est à noter que les éoliennes sont systématiquement munies d'un dispositif anti-foudre qui les protège contre ce phénomène.

→ La fréquence de gel, de brouillard et d'orage est modeste. Du point de vue climatologique, la sensibilité du site peut donc être estimée **faible**.

4.1.1.8 Qualité de l'air

Le site éolien est localisé dans un environnement rural, à l'écart de sites d'activité industrielle.

En région Bretagne, le contrôle de la qualité de l'air est placé sous la responsabilité de l'association « Air Breizh », organisme agréé par le ministère chargé de l'Environnement. Elle dispose d'un réseau permanent de mesures fixes.

Il existe une seule station de mesure de qualité de l'air dans les Côtes d'Armor. Elle est localisée en milieu urbain à Saint-Brieuc et mesure les concentrations de l'air en oxydes d'azote (NO₂ et NO), ozone et particules fines (PM10). Saint-Brieuc est donc la seule ville des Côtes d'Armor pour laquelle est calculé un indice de qualité de l'air.

Une liste des communes de Bretagne classées en zone sensible pour la qualité de l'air a été publiée en septembre 2015 par la DREAL de Bretagne. Pour les Côtes d'Armor et le Morbihan, les communes concernées appartiennent aux agglomérations importantes ou bien sont localisées le long des axes routiers importants. Elles sont éloignées d'une trentaine de kilomètres au minimum de Plumieux.

De plus, le site éolien est localisé en zone rurale où la qualité de l'air est généralement meilleure qu'en agglomération. On peut donc y supposer une qualité de l'air satisfaisante.

→ La sensibilité sur le plan de la qualité de l'air est donc **faible**.

4.1.2 Relief et pentes

Le cœur de l'aire d'étude, y compris le site, présente une altitude d'environ 100 m. A l'échelle du périmètre éloigné, le territoire se caractérise par un plateau incisé par de nombreuses vallées induisant une ondulation du relief. Les vallées principales sont celles de l'Oust (Rohan, Josselin), du Lié (La Chèze), du Ninian (La Trinité-Porhöt), l'Yvel (Ploërmel).

La vallée de l'Oust est empruntée par le canal de Nantes à Brest.

Le nord de l'aire d'étude est plus élevé, présentant des sommets émergeant à des altitudes de l'ordre de 250 m (au nord-est de Loudéac, cf. Carte 10 ci-après).

Le site étudié est localisé sur le plateau, à l'ouest de la vallée du Ninian.

La présence des vallées entraînera un morcellement des zones de perception du projet éolien dans les périmètres d'étude intermédiaire et éloigné : il ne sera généralement pas visible depuis les vallées au-delà du périmètre rapproché (rayon de 5 km).

La forêt de Lanouée au sud, constitue un masque visuel très étendu.

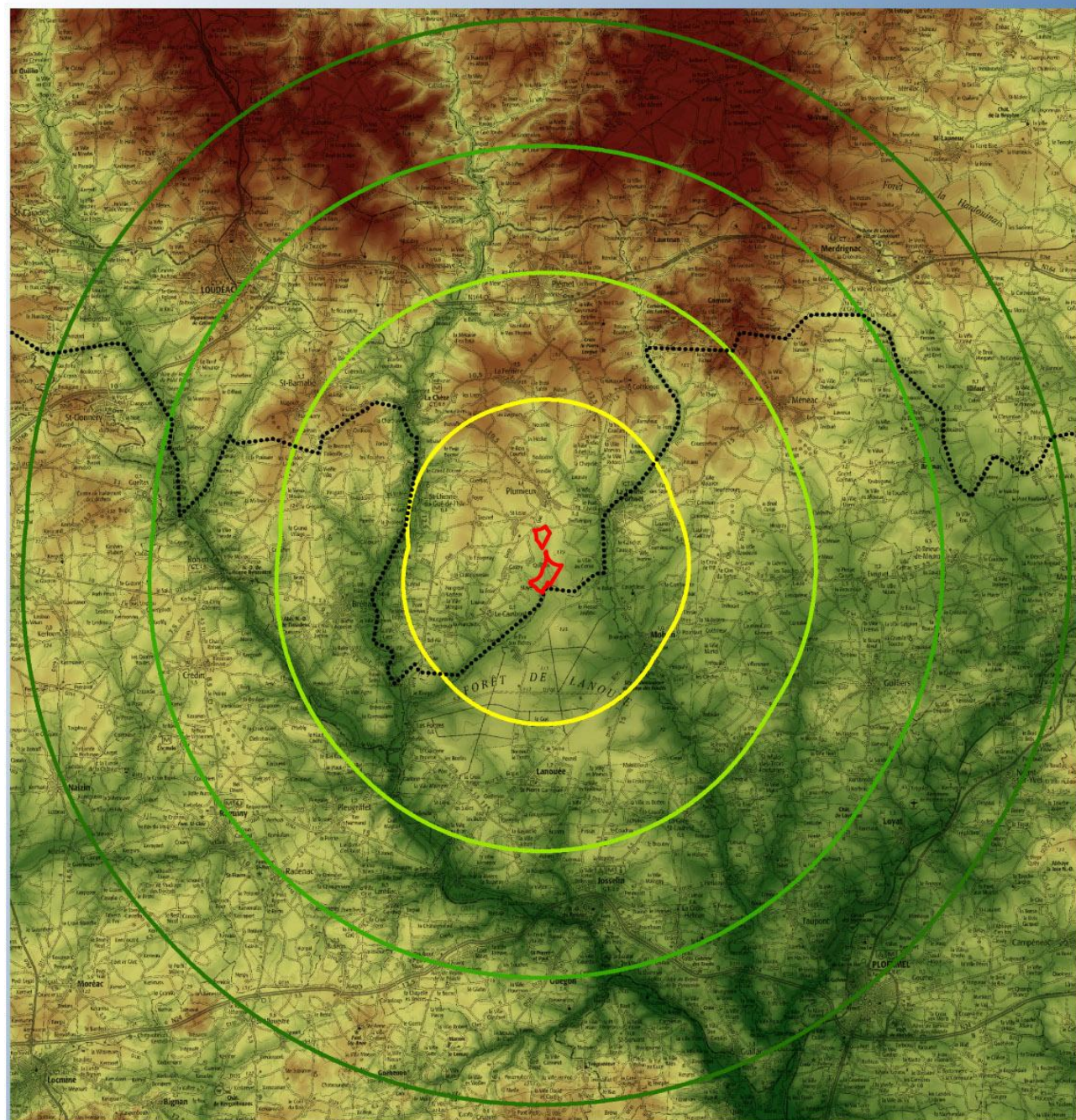
Pentes

Les pentes sont faibles sur le périmètre immédiat, inférieures à 5% presque partout (cf. Carte 11). Cette topographie est favorable à l'acheminement des éoliennes et à leur implantation.

→ Le relief ne constitue pas un obstacle à la visibilité des éoliennes dans l'aire d'étude rapprochée. A l'échelle des périmètres intermédiaire et éloigné, les nombreuses vallées entraîneront un morcellement des zones de visibilité des éoliennes. Les pentes sur le périmètre immédiat sont faibles, facteur favorable pour la construction du parc éolien. La sensibilité du point de vue du relief et des pentes est **modérée**.

RELIEF

Projet éolien de Quillien



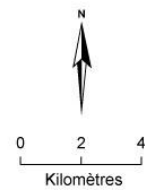
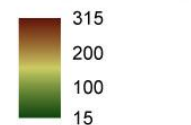
Zone potentielle d'implantation

Recul à la ZPI

- 5 km
- 10 km
- 15 km
- 20 km

..... Limite départementale

Altitude en mètres

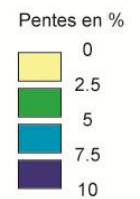
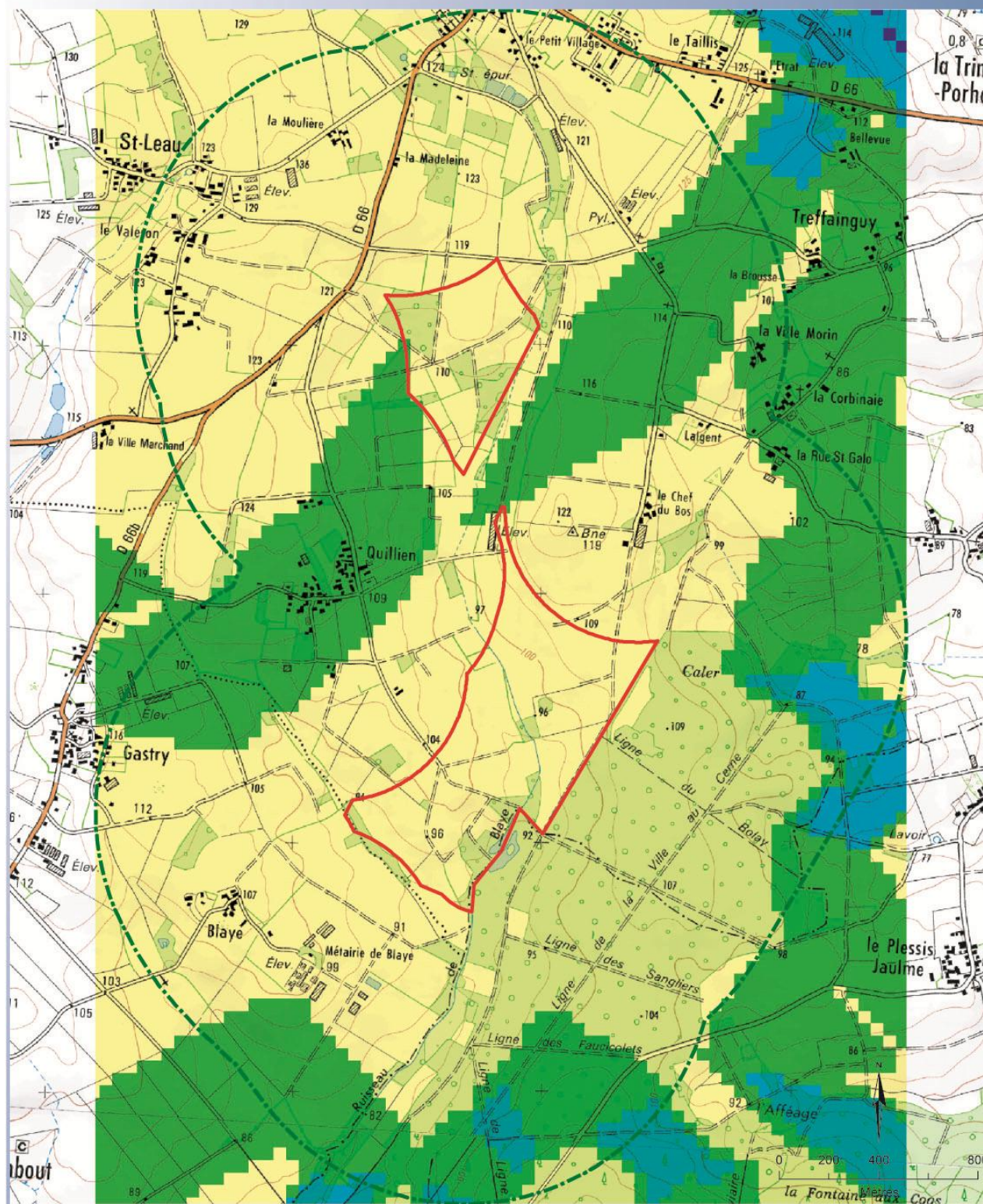


Sources : ETD, BDAlti et Scan100 ©IGN, 2016.

Carte 10 - Relief dans l'aire d'étude

PENTES

Projet éolien de Quillien



Zone potentielle d'implantation

Périmètre immédiat

Sources : ETD, ©Scan25 IGN, 2016.

Carte 11 - Carte des pentes