



Parc éolien « Les Landes du Tiers »

Commune de Plémet

Département des Côtes d'Armor (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)

Pièce 5-A : Étude d'impact



**AEPE
Gingko**

Atelier d'écologie paysagère
& environnementale

7, rue de la Vilaine
Saint-Mathurin-sur-Loire
49 250 LOIRE-AUTHION

02 41 68 06 95
www.aepe-gingko.fr
contacts@aepe-gingko.fr

Juin 2020 (complété en juin 2022)

PIECES DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

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

- Pièce 1 : CERFA
- Pièce 2 : Sommaire inversé
- Pièce 3 : Note de présentation non technique
- Pièce 4 : Description de la demande d'autorisation environnementale
- **Pièce 5-A : Étude d'impact**
- Pièce 5-B : Résumé non technique de l'étude d'impact
- Pièce 5-C : Cahier de photomontages
- Pièce 6-A : Étude de dangers
- Pièce 6-B : Résumé non technique de l'étude de dangers
- Pièce 7 : Plan de situation et plans d'ensemble

La présente « pièce 5-A : Étude d'impact » contient l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement.

SOMMAIRE

PARTIE 1 - LE CADRAGE PREALABLE	11	XIV.5. LA PEDOLOGIE.....	68
I. LE PETITIONNAIRE	12	XIV.6. LA TOPOGRAPHIE.....	69
II. LES AUTEURS DES ETUDES	12	XIV.7. L'HYDROLOGIE	72
III. LA SITUATION GENERALE	13	XIV.8. L'HYDROGEOLOGIE	76
IV. LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC EOLIEN	15	XIV.9. LES RISQUES NATURELS.....	78
V. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE	16	XV. LE MILIEU NATUREL	83
V.1. LE REGIME DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)	16	XV.1. LES ZONAGES DES MILIEUX NATURELS	83
V.2. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (AE)	16	XV.2. LA TRAME VERTE ET BLEUE	87
V.3. L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	16	XV.3. LA FLORE ET LES HABITATS	90
V.4. L'ENQUETE PUBLIQUE.....	19	XV.4. LES ZONES HUMIDES.....	104
VI. LE CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN	20	XV.5. L'AVIFAUNE.....	107
VI.1. LE CONTEXTE EUROPEEN	21	XV.6. LES CHIROPTERES.....	127
VI.2. LE CONTEXTE NATIONAL.....	22	XV.7. LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES	161
VI.3. LE CONTEXTE REGIONAL	23	XVI. LE MILIEU HUMAIN	167
VII. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE	24	XVI.1. LE CONTEXTE ADMINISTRATIF	167
VII.1. LA COHERENCE AVEC LES POLITIQUES ENERGETIQUES DU TERRITOIRE.....	24	XVI.2. LA POPULATION	168
VII.2. UN GISEMENT EOLIEN FAVORABLE.....	26	XVI.3. L'HABITAT	169
VIII. L'HISTORIQUE DU PROJET	28	XVI.4. LES VOIES DE COMMUNICATION.....	171
VIII.1. LES ETUDES DE FAISABILITE	28	XVI.5. L'AMBIANCE ACOUSTIQUE	173
VIII.2. LA CONCERTATION PREALABLE	28	XVI.6. LES ACTIVITES ECONOMIQUES	175
PARTIE 2 - LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES	29	XVI.7. LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	179
IX. LA DEMARCHE GENERALE	30	XVI.8. LES REGLES D'URBANISME	182
X. LA PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE	31	XVI.9. LES CONTRAINTES ET LES SERVITUDES TECHNIQUES	186
X.1. LE PERIMETRE ELOIGNE : EVALUATION DES ENJEUX PATRIMONIAUX ET DES ENJEUX DE GRAND PAYSAGE.....	31	XVII. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	189
X.2. LE PERIMETRE INTERMEDIAIRE : ETUDE DES STRUCTURES PAYSAGERES	31	XVII.1. L'ANALYSE PAYSAGERE.....	189
X.3. LE PERIMETRE RAPPROCHE : ETUDE DES PAYSAGES QUOTIDIENS	31	XVII.2. L'ANALYSE PATRIMONIALE	231
X.4. LE PERIMETRE IMMEDIAT OU ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	31	XVIII. LA SYNTHESE DES ENJEUX ET LES RECOMMANDATIONS D'AMENAGEMENT	240
XI. LE RECUEIL DES INFORMATIONS BIBLIOGRAPHIQUES	33	PARTIE 4 - LA COMPARAISON DES VARIANTES	247
XI.1. LES PRINCIPAUX ORGANISMES ET SITES INTERNET CONSULTES	33	XIX. LA DEMARCHE D'ETUDE DES VARIANTES	248
XI.2. LES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES	33	XX. L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET	249
XI.3. LES BASES DE DONNEES CARTOGRAPHIQUES	34	XX.1. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU PHYSIQUE	249
XII. LES METHODES PROPRES AUX ETUDES SPECIFIQUES	35	XX.2. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL	249
XII.1. L'ETUDE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE	35	XX.3. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU HUMAIN	249
XII.2. L'ETUDE DES ZONES HUMIDES	48	XX.4. L'EVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	249
XII.3. L'ETUDE ACOUSTIQUE.....	51	XXI. LA COMPARAISON DES VARIANTES	250
XII.4. L'ETUDE DES OMBRES PORTEES.....	58	XXI.1. LE SYSTEME DE NOTATION	250
XII.5. L'ETUDE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	58	XXI.2. LA PRESENTATION DES VARIANTES D'IMPLANTATION	250
XII.6. L'ETUDE DES CONTRAINTES TECHNIQUES ET DES SERVITUDES	62	XXI.3. L'ANALYSE DE CHAQUE VARIANTE.....	256
XIII. LES LIMITES DE L'EVALUATION & LES DIFFICULTES RENCONTREES	62	XXI.4. LA SYNTHESE DE LA COMPARAISON DES VARIANTES	272
PARTIE 3 - L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	63	PARTIE 5 - LA DESCRIPTION DU PROJET	276
XIV. LE MILIEU PHYSIQUE	64	XXII. LA LOCALISATION DU PROJET	277
XIV.1. LE CLIMAT.....	64	XXIII. LA DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DU PROJET	279
XIV.2. LE GISEMENT EN VENT	65	XXIII.1. LES PRINCIPAUX ELEMENTS DU PROJET	279
XIV.3. LA QUALITE DE L'AIR.....	66	XXIII.2. LES EOLIENNES	279
XIV.4. LA GEOLOGIE	67	XXIII.3. LES FONDATIONS	280
		XXIII.4. L'AIRE DE GRUTAGE OU PLATEFORMES	280
		XXIII.5. LA VOIRIE D'EXPLOITATION	281
		XXIII.6. LE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE	281
		XXIII.7. LE CABLAGE ELECTRIQUE INTER-EOLIEN	283
		XXIII.8. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE	283
		XXIV. LES INTERVENTIONS SUR SITE	284

XXIV.1. LA PHASE DE CONSTRUCTION	284
XXIV.2. LA PHASE D'EXPLOITATION	284
XXIV.3. LA PHASE DE DEMANTELEMENT	284
PARTIE 6 - LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	286
XXV. QUELQUES DEFINITIONS	287
XXVI. LA COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES.....	287
XXVI.1. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE).....	288
XXVI.2. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE).....	289
XXVI.3. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)	289
XXVI.4. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3REnR)	289
XXVI.5. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT, AIR, ENERGIE (SRCAE)	290
XXVI.6. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN (SRE).....	290
XXVI.7. LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)	290
XXVI.8. LA COMPATIBILITE AVEC LES REGLES D'URBANISME.....	291
XXVII. LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	293
XXVII.1. LES IMPACTS SUR LE CLIMAT ET LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	293
XXVII.2. LES IMPACTS SUR LE GISEMENT DE VENT.....	295
XXVII.3. LES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR.....	295
XXVII.4. LES IMPACTS SUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE	296
XXVII.5. LES IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE	297
XXVII.6. LES IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE.....	297
XXVII.7. LES IMPACTS SUR LES RISQUES NATURELS	299
XXVIII. LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL	301
XXVIII.1. LES IMPACTS SUR LES ZONAGES DES MILIEUX NATURELS.....	301
XXVIII.2. LES IMPACTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS	302
XXVIII.3. LES IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES	302
XXVIII.4. LES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE	304
XXVIII.5. LES IMPACTS SUR LES CHIROPTERES	308
XXVIII.6. LES IMPACTS SUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES	315
XXVIII.7. LES IMPACTS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES.....	315
XXIX. LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN	317
XXIX.1. LES IMPACTS SUR LA POPULATION	317
XXIX.2. LES IMPACTS SUR LA PRODUCTION DE DECHETS.....	332
XXIX.3. LES IMPACTS SUR L'HABITAT ET L'IMMOBILIER	333
XXIX.4. LES IMPACTS SUR LE TRAFIC ROUTIER	334
XXIX.5. LES IMPACTS SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES	334
XXIX.6. LES IMPACTS LIES AUX RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	336
XXIX.7. LES IMPACTS SUR LES CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES.....	339
XXX. LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	342
XXX.1. L'ANALYSE GLOBALE DE LA VISIBILITE DU PARC EOLIEN	342
XXX.2. LES IMPACTS DU PROJET SUR LE PAYSAGE.....	350
XXX.3. LES EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE	362
XXX.4. LA SYNTHESE DE L'ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	365
XXXI. LES IMPACTS CUMULES	367
XXXI.1. LES AMENAGEMENTS ET PROJETS PRIS EN COMPTE	367
XXXI.2. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	369
XXXI.3. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU NATUREL.....	369
XXXI.4. LES IMPACTS CUMULES SUR LE MILIEU HUMAIN.....	370
XXXI.5. LES IMPACTS CUMULES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	375
XXXII. LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	388
PARTIE 7 - LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	392

XXXIII. LA DEFINITION DES MESURES	393
XXXIV. LE MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE	393
XXXIV.1. LES MESURES POUR LA QUALITE DE L'AIR	393
XXXIV.2. LES MESURES POUR LA GEOLOGIE ET LES SOLS.....	393
XXXIV.3. LES MESURES POUR L'HYDROLOGIE	394
XXXIV.4. LES MESURES POUR L'HYDROGEOLOGIE.....	394
XXXIV.5. LES MESURES POUR LES RISQUES NATURELS	394
XXXV. LES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL.....	396
XXXV.1. LES MESURES POUR LA FLORE ET LES HABITATS	396
XXXV.2. LES MESURES POUR L'AVIFAUNE.....	396
XXXV.3. LES MESURES POUR LES CHIROPTERES.....	399
XXXV.4. LES MESURES POUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES	402
XXXVI. LES MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN	403
XXXVI.1. LES MESURES POUR LA POPULATION	403
XXXVI.2. LES MESURES POUR LES DECHETS	406
XXXVI.3. LES MESURES POUR LES VOIES DE COMMUNICATION	406
XXXVI.4. LES MESURES POUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES.....	407
XXXVI.5. LES MESURES LIEES AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS.....	407
XXXVI.6. LES MESURES LIEES A LA COMPATIBILITE DES DOCUMENTS D'URBANISME	408
XXXVI.7. LES MESURES LIEES AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	408
XXXVII. LES MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	409
XXXVII.1. MESURES D'EVITEMENT.....	409
XXXVII.2. MESURES DE REDUCTION	409
XXXVII.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	411
XXXVIII. LA REMISE EN ETAT DU SITE	414
XXXIX. LA SYNTHESE DES MESURES ET LEUR ESTIMATION FINANCIERE	415
XL. CONCLUSION.....	417
PARTIE 8 - ANNEXES.....	418

TABLE DES PHOTOS

PHOTO 1 : ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES EOLIENNES	13
PHOTO 2 : EXEMPLE DE CAROTTAGE SUR UNE PROFONDEUR DE 120 CM.....	49
PHOTO 3 : EXEMPLES DE CAROTTE AVEC DES TRAITS REDOXIQUES (A GAUCHE), AVEC DES TRAITS REDUCTIQUES (A DROITE)	50
PHOTO 4 : MONTAGE DES PEIGNES SUR LES PALES D'UNE EOLIENNE	56
PHOTO 5 : LE RELIEF DU PERIMETRE ELOIGNE.....	69
PHOTO 6 : LA TOPOGRAPHIE DE L'EST DU SITE	69
PHOTO 7 : L'OUST.....	74
PHOTO 8 : LE LIE	75
PHOTO 9 : LE PLAN D'EAU SITUE DANS LE PERIMETRE IMMEDIAT	75
PHOTO 10 : LOCALISATION DE L'INVENTAIRE.....	92
PHOTO 11 : LOCALISATION DE L'INVENTAIRE.....	93
PHOTO 12 : LOCALISATION DE L'INVENTAIRE.....	94
PHOTO 13 : LOCALISATION DE L'INVENTAIRE.....	96
PHOTO 14 : LOCALISATION DE L'INVENTAIRE.....	97
PHOTO 15 : LOCALISATION DE L'INVENTAIRE.....	98
PHOTO 16 : LOCALISATION DE L'INVENTAIRE.....	100
PHOTO 17 : PIPISTRELLE DE KUHLE (L. ARTHUR)	143
PHOTO 18 : PIPISTRELLE COMMUNE (FOTOZIO.FREE.FR)	143
PHOTO 19 : PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (L. ARTHUR).....	144
PHOTO 20 : BARBASTELLE D'EUROPE (T.DISCA).....	144
PHOTO 21 : NOCTULE DE LEISLER (S. ROUE).....	145
PHOTO 22 : SEROTINE COMMUNE (L. ARTHUR)	145
PHOTO 23 : MURIN DE BECHSTEIN (J. L. GATHOYE).....	146
PHOTO 24 : MURIN DE DAUBENTON (J-L GATHOYE).....	146
PHOTO 25 : MURIN A MOUSTACHES (M. GILLES)	147
PHOTO 26 : OREILLARD GRIS (J. DEKKER).....	148
PHOTO 27 : OREILLARD ROUX (Y. PEYRARD).....	149
PHOTO 28 : PETIT RHINOLOPHE (V. VIGNON)	149
PHOTO 29 : GRAND RHINOLOPHE (AEPE-GINGKO 2017)	150
PHOTO 30 : EPEIRE 4 POINTS.....	162
PHOTO 31 : LA FERRIERE (PLEMET)	168
PHOTO 32 : LOUDEAC	169
PHOTO 33 : PLEMET	169
PHOTO 34 : SAINT-SAUVEUR-LE-BAS	169
PHOTO 35 : LA RN164	171
PHOTO 36 : LA RD120	171
PHOTO 37 : UNE EXPLOITATION AGRICOLE SUR LA COMMUNE DE PLEMET.....	176
PHOTO 38 : UNE PARCELLE DE CEREALES DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	176
PHOTO 39 : SUPERMARCHÉ A PLEMET.....	178
PHOTO 40 : LA RN164	179
PHOTO 41 : BARRAGE DE LA CROIX NOUET.....	179
PHOTO 42 : PARC DU MINERAI	180
PHOTO 43 : LE PLATEAU DE L'ÉVEL – LA VUE EST DEGAGÉE SUR LE MOUVEMENT AMPLÉ D'UN MICRO-VALLON ET LES GRANDES PARCELLES DE CULTURE.....	191
PHOTO 44 : LE PLATEAU DE L'ÉVEL – LES SILOS ET BATIMENTS AGRICOLES PONCTUENT LES CHAMPS CULTIVÉS	191
PHOTO 45 : LE PLATEAU DE L'YVEL – UN PAYSAGE DE PLATEAU AGRICOLE OUVERT.....	191
PHOTO 46 : LE PLATEAU DE L'YVEL – LA SOUS-UNITÉ EST CARACTÉRISÉE PAR DES LIGNES BOISÉES QUI S'INSÈRENT DANS LA CAMPAGNE OUVERTE DU PLATEAU.....	191
PHOTO 47 : LE PLATEAU DE L'YVEL – LA TRAVERSÉE DES PAYSAGES FORESTIERS DE LA FORÊT DE LANOUÉE.....	191
PHOTO 48 : LE PLATEAU DE L'YVEL – LE MOTIF EOLIEN EST SOUVENT PERCEPTIBLE DANS LES PAYSAGES DE CETTE UNITÉ PAYSAGÈRE, ICI LE PARC DE LA BUTTE DE FRAUS ET EN VUE LOINTAINE LE PARC DE SAINT-ÉTIENNE-DU-GUE-DE-L'ISLE.....	192
PHOTO 49 : A VALLEE DE L'OUST – LA VALLEE VUE DU PLATEAU, PERCEPTIBLE DANS LE PAYSAGE PAR LA DENSIFICATION DE LA VEGETATION ET LE CREUX TOPOGRAPHIQUE. (SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DU MORBIHAN)	192
PHOTO 50 : LA VALLEE DE L'OUST – VUE DU FOND DE VALLEE, LES PAYSAGES DU CANAL BORDE D'ARBRES OFFRENT DES AMBIANCES SINGULIÈRES.....	192
PHOTO 51 : LE CANAL DE JONCTION – LE MOTIF PAYSAGER DE L'ÉCLUSE, UN ÉLÉMENT ÉMBLEMATIQUE DES PAYSAGES DU CANAL DE NANTES A BREST..	192
PHOTO 52 : LE MASSIF DU MENE – LE RELIEF PERMET DES VUES SUR LE PAYSAGE DE COLLINES AU GRE DES OUVERTURES DANS LE BOCAGE.	193
PHOTO 53 : LE MASSIF DU MENE – UN PAYSAGE BOCAGER SEMI-OUVERT TRAVERSE PAR DES VALLONS ENCAISSÉS ET BOISÉS	193
PHOTO 54 : LES SILHOUETTES DES BOURGS, POINTS DE REPERES DANS LE GRAND PAYSAGE.	193
PHOTO 55 : LE MASSIF DU MENE – L'HABITAT DISPERSÉ DES FERMES, ICI IMPLANTÉ À MI-PENTE.	193
PHOTO 56 : LES COLLINES DE BECHEREL – LES BOISEMENTS SONT PRÉSENTS EN ARRIÈRE-PLAN DE NOMBREUSES SCÈNES PAYSAGÈRES.....	194
PHOTO 57 : LES COLLINES DE BECHEREL – ETANG ET FORÊT DE LA HARDOUINAIS.	194
PHOTO 58 : LES COLLINES DE BECHEREL – DE GRANDES CULTURES OUVERTES COTOIENT DE PLUS PETITES PARCELLES ENTOURÉES DE HAIES. (SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES D'ILLE-ET-VILAINE)	194
PHOTO 59 : LES COLLINES DE BECHEREL – LES SILHOUETTES DES ARBRES ÉMONDÉS DES « PAYSAGES CULTIVÉS À RAGOSSES ».	194
PHOTO 60 : AU SUD, UN PLATEAU AMPLEMENT VALLONNE.	197
PHOTO 61 : LA VALLEE DU LIE CREUSE LE RELIEF, ICI À L'INTERFACE ENTRE LES CONTREFORTS DU MASSIF DU MENE ET LE PLATEAU	200
PHOTO 62 : L'ACTIVITÉ D'ÉLEVAGE FAÇONNE LA MORPHOLOGIE DES PAYSAGES ; AU NORD LE PARCELLAIRE EST OCCUPÉ PAR DE NOMBREUSES PRAIRIES PÂTURÉES.	201
PHOTO 63 : UNE HAIE À STRATE ARBORÉE RÉSIDUELLE CRÉE UNE PERCEPTION PAYSAGÈRE EN TRANSPARENCE.	201
PHOTO 64 : DANS LES PAYSAGES OUVERTS DE PLATEAU CULTIVÉS, LES STRUCTURES ARBORÉES DE PLEINS CHAMPS SONT RARES.	202
PHOTO 65 : LES FONDS DE VALLEE DENSEMENT ARBORES OFFRENT DES AMBIANCES PRESQUE FORESTIÈRES.	202
PHOTO 66 : LA LISIÈRE DE LA FORÊT DE LOUDEAC.....	202
PHOTO 67 : LES PAYSAGES FERMES ET INTIMES DES INTÉRIEURS FORESTIERS (FORÊT DE LOUDEAC)	202
PHOTO 68 : AUX ABORDS D'UN CREUX TOPOGRAPHIQUE, UNE PRAIRIE ET UN BOISEMENT DENSE.....	204
PHOTO 69 : LES ÉLÉMENTS ARBORES, HAIES ET BOIS, SE DÉTACHENT AU FOND DES PARCELLES CÉRÉALIÈRES ET FERMENT L'HORIZON.	204
PHOTO 70 : LES ZONES URBAINISÉES, PAYSAGES FERMES PAR LA DENSITÉ ET LA VERTICALITÉ DU BATI (A GAUCHE : MERDRIGNAC ; A DROITE : MOHON).....	206
PHOTO 71 : ROHAN, UNE DES PETITES VILLES IMPLANTÉES DANS LA VALLEE DE L'OUST.	206
PHOTO 72 : LE CENTRE-BOURG DE LOUDEAC (GAUCHE ET MILIEU) ET UNE PERCEPTION EN LÉGER SURPLOMB DÉPUIS LA PÉRIPHÉRIE EST DE LOUDEAC (DROITE).	208
PHOTO 73 : DÉPUIS LA PLACE CENTRALE DU BOURG DE PLEMET LE PAYSAGE EST FERMÉ.....	208
PHOTO 74 : DIFFÉRENTES VUES EN DIRECTION DU PARC EOLIEN DU MINÉRAI DÉPUIS PLEMET	208
PHOTO 75 : PEU DE VUES SONT OUVERTES SUR LE PROJET DÉPUIS LE BOURG DE LA FERRIERE (EN HAUT), ON NOTE DES ENJEUX PONCTUELS D'INTERVISIBILITÉ AVEC LA SILHOUETTE DU BOURG (EN BAS).....	208
PHOTO 76 : LE BOURG DE LA CHEZE, IMPLANTÉ EN FOND DE VALLEE, N'OFFRE PAS DE VUES EN DIRECTION DU PERIMÈTRE IMMEDIAT	209
PHOTO 77 : LES HAMEAUX S'ACCOMPAGNENT FRÉQUEMMENT D'UNE VÉGÉTATION ARBORÉE QUI FILTRE LES PERCEPTIONS VISUELLES.	211
PHOTO 78 : LA PERCEPTION DÉPUIS LE HAMEAU DE KERHUE.....	211
PHOTO 79 : LES HAMEAUX LOCALISÉS EN HAUT DE VERSANT AU SUD DE LA RN 164 SONT CEUX QUI PRÉSENTENT LE PLUS DE SENSIBILITÉ POTENTIELLE.	211
PHOTO 80 : RN164 – LES PERCEPTIONS DÉPUIS L'AXE DE LA RN164 SONT VARIÉES : TANTÔT EN PERSPECTIVE PROFONDE CADRÉE EN POINT HAUT (EN HAUT), TANTÔT CANALISÉES PAR L'ENCAISSEMENT ET LE RELIEF (EN BAS).	212
PHOTO 81 : RD700 – L'AXE MAJEUR DE LA RD700 EN 2X2 VOIES AU NIVEAU DE SAINT-GONNERY OFFRE PONCTUELLEMENT DES VUES LOINTAINES EN DIRECTION DU PERIMÈTRE IMMEDIAT (EN HAUT) LE RESTE DE LA SECTION ROUTIÈRE EST MAJORITAIREMENT FERMÉ (EN BAS).....	213
PHOTO 82 : RN164 – PERCEPTION LATÉRALE DÉPUIS LA RN164 À L'ENTRÉE DE PLEMET, LES EOLIENNES EN EXPLOITATION DU PARC DU MINÉRAI SONT PARALLÈLES À L'AXE ROUTIER.	214
PHOTO 83 : LES PERCEPTIONS ROUTIÈRES DÉPUIS LE PLATEAU SONT SÉQUENCÉES PAR LES MASSES ET LIGNES BOISÉES.	214
PHOTO 84 : RD778 – UN PANORAMA OUVERT DÉPUIS LE RD778 DONNE À VOIR PLUSIEURS PARCS EOLIENS (PARC DE LA PRENESSAYE, DE SAINT-ÉTIENNE-DU-GUE-DE-L'ISLE ET DU MINÉRAI).	214
PHOTO 85 : RD14 – L'AXE ROUTIER SECONDAIRE DE LA RD14 OFFRE DES VUES OUVERTES.	215
PHOTO 86 : RD120 – LES VUES PROCHES ET ORIENTÉES EN DIRECTION DU PERIMÈTRE IMMEDIAT DÉPUIS LA RD120 AU SUD.....	215
PHOTO 87 : RD1 – UNE VUE EN POINT HAUT, FILTRÉE PAR UNE HAIE AU PREMIER PLAN	215
PHOTO 88 : LE PARC EOLIEN DU MINÉRAI EN INTERVISIBILITÉ AVEC LES AUTRES PARCS DU SECTEUR, DÉPUIS LE NORD	217
PHOTO 89 : LES PARCS EOLIENS PROCHES DE LA PRENESSAYE (EN HAUT) ET DE SAINT-BARNABE (EN BAS) SONT IMPLANTÉS SELON UNE SEULE LIGNE DROITE ORIENTÉE NORD-OUEST/SUD-EST.	217
PHOTO 90 : LE PARC EOLIEN DU MINÉRAI VU DE L'OUEST ; LE SCHEMA D'IMPLANTATION EN COURBE SE DEVINE.	218
PHOTO 91 : LE PARC DU MINÉRAI VU DU NORD ; L'ALIGNEMENT SOULIGNE LA LIGNE DE CRÊTE DU RELIEF.	218
PHOTO 92 : PANNEAU DE COMMUNICATION À PROXIMITÉ DU PARC EOLIEN DU MINÉRAI.....	218
PHOTO 93 : LE CIRCUIT DE LA VOIE VERTE ET DU GR DANS LES PAYSAGES BOISÉS DE LA VALLEE DU LIE	220
PHOTO 94 : LA VOIE VERTE À LA GARE DE BLANLIF (LA PRENESSAYE), À PROXIMITÉ DU PROJET (ENV. 2,5 KM)	220
PHOTO 95 : LE MOULIN DE LA ROCHE AUX CERFS, DANS LA VALLEE DU LIE.....	221
PHOTO 96 : LE SITE D'AQUAREV À LOUDEAC N'OFFRE PAS DE VUE OUVERTE EN DIRECTION DU PERIMÈTRE IMMEDIAT.	221
PHOTO 97 : LE PARCELLAIRE DE GRANDES PARCELLES EN CULTURES, SOULIGNE PAR LES HAIES REMANENTES DE LA STRUCTURE BOCAGÈRE HÉRITÉE.....	222
PHOTO 98 : DÉPUIS LE PERIMÈTRE IMMEDIAT, LES VUES OUVERTES DU NORD-EST AU NORD-OUEST OFFRENT DES PERSPECTIVES LOINTAINES SUR LE MENE.	222
PHOTO 99 : À L'OUEST DU PERIMÈTRE IMMEDIAT, VUE SUR LA VALLEE DU LIE, SURPLOMBÉE PAR LE PARC EOLIEN DE LA PRENESSAYE.	223
PHOTO 100 : À MI-PENTE, UNE VUE PLONGEANTE SUR LE CREUX DE LA VALLEE DU LIE ET DE SON AFFLUENT ; EN ARRIÈRE-PLAN LE PARC DE LA PRENESSAYE.	223
PHOTO 101 : LA SILHOUETTE DU BOURG DE PLEMET EST PRÉSENTÉ DANS DE NOMBREUX PANORAMAS DÉPUIS LE HAUT DU PERIMÈTRE IMMEDIAT.....	223

PHOTO 102 : L'ALIGNEMENT COURBE DU PARC DU MINERAI DOMINE LE PERIMETRE IMMEDIAT.....	223
PHOTO 103 : LES ARBRES ISOLES OU EN PETITS BOSQUETS PONCTUENT LES PARCELLES DE CULTURES.....	224
PHOTO 104 : LA VEGETATION ARBOREE DES PETITS BOISEMENTS A L'EST DU PERIMETRE FERME L'HORIZON.....	224
PHOTO 105 : A LA SORTIE DU BOIS DU MINERAI, LE PAYSAGE S'OUVRE EN EFFET DE PORTE SUR LE PARC EOLIEN ET SUR LE PANORAMA VERS LE NORD DU TERRITOIRE.....	224
PHOTO 106 – LES EOLIENNES DU MINERAI SONT EN PARTIE MASQUEES PAR LA VEGETATION LORSQUE LE BOCAGE EST ASSEZ DENSE.....	224
PHOTO 107 : L'OUEST DU PERIMETRE IMMEDIAT ET LES QUATRE EOLIENNES OUEST DU MINERAI, AU-DESSUS DE LA LISIERE DU BOIS DU MINERAI.....	224
PHOTO 108 : LE PERIMETRE EST TRAVERSE PAR UNE ROUTE ET PLUSIEURS CHEMINS AGRICOLES.....	224
PHOTO 109 : LES VUES PANORAMIQUES VERS LE NORD CARACTERISENT LES PERCEPTIONS DU PERIMETRE IMMEDIAT.....	225
PHOTO 110 : VERS LE SUD, LES VUES SONT RACCOURCIES PAR LE RELIEF ET LA VEGETATION ET DOMINEES PAR LES EOLIENNES DU MINERAI.....	225
PHOTO 111 : L'ENTREE DU CAMP DES ROUËTS – LE SITE ARCHEOLOGIQUE S'INSERE DANS UN CONTEXTE BOISE.....	232
PHOTO 112 : LA VUE PANORAMIQUE EN DIRECTION DU PROJET DEPUIS LES HAUTEURS DU MONT BEL-AIR.....	232
PHOTO 113 : L'EGLISE DE NOTRE-DAME DE LA FERRIERE, A SON PIED LA CROIX DU 15 ^{EME} SIECLE.....	237
PHOTO 114 : LA COVISIBILITE ENTRE LE CLOCHER ET LE PARC DEPUIS L'AXE SECONDAIRE AU SUD DU BOURG.....	237
PHOTO 115 : LA CROIX DEVANT LA CHAPELLE SAINT-JACQUES.....	237
PHOTO 116 : UNE OUVERTURE VISUELLE EN DIRECTION DU PROJET (A DROITE) DEPUIS LA CROIX DITE « LA PIERRE LONGUE » (A GAUCHE).....	238
PHOTO 117 : LE FERRAILLAGE ET LE COULAGE D'UNE FONDATION D'EOLIENNE.....	280
PHOTO 118 : EXEMPLE D'AIRE DE GRUTAGE DEPUIS LE PIED D'UNE EOLIENNE.....	280
PHOTO 119 : UN EXEMPLE DE VOIE D'ACCES A UN PARC EOLIEN EN MILIEU AGRICOLE.....	281
PHOTO 120 : EXEMPLES DE POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE.....	281
PHOTO 121 : LA POSE D'UN CABLE SOUTERRAIN DEPUIS LE POSTE DE LIVRAISON JUSQU'AU RESEAU ELECTRIQUE PUBLIC.....	283
PHOTO 122 : EXEMPLES DE VALORISATION LOCALE DE PARCS EOLIENS.....	317
PHOTO 123 : LE TRANSPORT DES ELEMENTS D'UNE EOLIENNE.....	334
PHOTO 124 : LES TRAVAUX DE RECTIFICATION D'UN VIRAGE.....	407

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : SCHEMA DESCRIPTIF D'UN PARC EOLIEN TERRESTRE (MEEDM 2010).....	15
FIGURE 2 : LA DEMARCHE GENERALE DE LA CONDUITE DE L'ETUDE D'IMPACT (SOURCE : MEEDDM, 2010).....	17
FIGURE 3 : LA CAPACITE EOLIENNE CUMULEE INSTALLEE DANS LE MONDE ENTRE 2001 ET 2020 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021).....	20
FIGURE 4 : LA CAPACITE EOLIENNE TERRESTRE INSTALLEE DANS LE MONDE EN 2020 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021).....	20
FIGURE 5 : LA CAPACITE EOLIENNE TERRESTRE CUMULEE DANS LE MONDE EN 2020 (SOURCE : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021).....	20
FIGURE 6 : LES PROGRES VERS LES OBJECTIFS DE SOURCES D'ENERGIE RENOUVELABLES PAR PAYS (SOURCE : AEE).....	21
FIGURE 7 : REPARTITION DES NOUVELLES INSTALLATIONS EOLIENNES EN EUROPE.....	21
FIGURE 8 : MIX ELECTRIQUE FRANÇAIS EN 2019 (SOURCE : CONNAISSANCE DES ÉNERGIES, D'APRES RTE).....	23
FIGURE 9 : L'ÉVOLUTION DE LA PUISSANCE EOLIENNE EN FRANCE ENTRE 2001 ET 2019 EN MW (SOURCE : PANORAMA DE L'ÉLECTRICITE RENOUVELABLE 2019 - RTE).....	23
FIGURE 10 : COMPOSITION DU PARC DE PRODUCTION ELECTRIQUE BRETON EN 2018 (SOURCE : BILAN ELECTRIQUE BRETAGNE RTE 2019).....	24
FIGURE 11 : ÉVOLUTION DU PARC RENOUVELABLE INSTALLEE EN BRETAGNE EN DEPUIS 2008 (SOURCE : BILAN ELECTRIQUE BRETAGNE RTE 2019).....	24
FIGURE 12 : OBJECTIFS DE PRODUCTION ENERGETIQUE EN BRETAGNE (SOURCE : SRADDET BRETAGNE).....	26
FIGURE 13 : ROSE DES VENTS MOYENNE SUR UNE ANNEE (STATION DE RENNES AEROPORT) SOURCE : WINDFINDER.COM.....	27
FIGURE 14 : PRINCIPALES ETAPES DE CONDUITE D'UNE ETUDE D'IMPACT.....	30
FIGURE 15 : PERIMETRES D'ETUDE DU PROJET EOLIEN.....	32
FIGURE 16 : CALENDRIER DES PHASES AQUATIQUES DES DIFFERENTES ESPECES D'AMPHIBIENS.....	47
FIGURE 17 : CHEMINEMENT POUR LA DETERMINATION DES ZONES HUMIDES.....	48
FIGURE 18 : ILLUSTRATION DES CARACTERISTIQUES DES SOLS DE ZONES HUMIDES (GEPPA, 1981).....	50
FIGURE 19 : ROSES DES VENTS PENDANT LA CAMPAGNE DE MESURE DU 2 AU 14 NOVEMBRE 2017.....	55
FIGURE 20 : PRINCIPE DU CALCUL DE LA VITESSE STANDARDISEE V _s	56
FIGURE 21 : APERÇU DE LA MODELISATION 3D DU SITE (IMAGE 3D CADNAA).....	56
FIGURE 22 : SCHEMA D'UN MODELE NUMERIQUE DE TRAVAIL (SOURCE : AEPE GINGKO 2020).....	60
FIGURE 23 : DIFFERENCE ENTRE MNT ET MNE (SOURCE : AEPE GINGKO 2020).....	60
FIGURE 24 : SCHEMA DE PRINCIPE ILLUSTRATIF POUR LE CALCUL DE LA REPRESENTATION EQUI-ANGULAIRE.....	61
FIGURE 25 : LA ROSE DES VENTS DU SITE (WINDFINDER).....	65
FIGURE 26 : LA REPARTITION DES EMISSIONS REGIONALES DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES (SOURCE SRCAE).....	66
FIGURE 27 : LES STATIONS DE MESURES SUIVIES PAR AIR BREIZH.....	66
FIGURE 28 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DE L'OUST A HEMONSTOIR ENTRE 1978 ET 2016 (BANQUE HYDRO).....	74
FIGURE 29 : SUIVI PHYSICO-CHEMIE – NITRATES DU LIE A LA STATION DES FORGES EN 2015 (CIDERAL).....	74

FIGURE 30 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DU LIE A LA PRENESSAYE CALCULE SUR 36 ANS (BANQUE HYDRO).....	74
FIGURE 31 : SUIVI PHYSICO-CHEMIE – NITRATES DU LIE A LA STATION DE PLEMET EN 2015 (CIDERAL).....	75
FIGURE 32 : DEBIT MENSUEL MOYEN EN M ³ /S DU NINIAN A PLOËRMEL ENTRE 2015 ET 2017 (BANQUE HYDRO).....	75
FIGURE 33 : ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE MOYENNE PAR POINT D'ECOUTE SUR TOUTE LA SAISON D'ACTIVITE.....	128
FIGURE 34 : NOMBRE DE CONTACTS PAR NUIT POUR L'ENSEMBLE DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS SELON LES DIFFERENTES DATES D'ENREGISTREMENT.....	130
FIGURE 35 : ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE MOYENNE PAR EOLIENNE.....	130
FIGURE 36 : ACTIVITE SPECIFIQUE DES CHIROPTERES SUR LE PARC EOLIEN (% DU NOMBRE TOTAL DE CONTACTS).....	131
FIGURE 37 : NOMBRE DE CONTACT PAR NUIT A 0, 50 ET 100 M D'UNE HAIE.....	131
FIGURE 38 : DIVERSITE PAR POINT D'OBSERVATION.....	137
FIGURE 39 : DIVERSITE CHIROPTEROLOGIQUE EN TOUTES SAISONS.....	137
FIGURE 40 : PART DES CONTACTS ENREGISTRES EN HAUTEUR PAR ESPECES ET GROUPES D'ESPECES.....	140
FIGURE 41 : REPARTITION DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE AU REGARD DU COUCHER DU SOLEIL.....	141
FIGURE 42 : REPARTITION DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE SELON LES TEMPERATURES.....	142
FIGURE 43 : REPARTITION DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE SELON LES VITESSES DE VENT.....	142
FIGURE 44 : EXEMPLE D'ARBRES FAVORABLES AUX CHIROPTERES (PENICAUD ET AL, 2000).....	151
FIGURE 45 : LE LOGO DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES LOUDEAC COMMUNAUTE BRETAGNE CENTRE.....	167
FIGURE 46 : LA REPARTITION DES ACTIVITES ECONOMIQUES SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE.....	175
FIGURE 47 : L'ÉVOLUTION DE LA REPARTITION DES TERRES AGRICOLES SUR LES COMMUNES DE LA ZONE D'ETUDE.....	176
FIGURE 48 : COUPE TOPOGRAPHIQUE AB (EXAGERATION VERTICALE X10).....	199
FIGURE 49 : COUPE TOPOGRAPHIQUE CD (EXAGERATION VERTICALE X13).....	199
FIGURE 50 : BLOC DIAGRAMME : LA GEOMORPHOLOGIE DU PERIMETRE RAPPROCHE.....	200
FIGURE 51 : COUPE TOPOGRAPHIQUE EF (EXAGERATION VERTICALE X7).....	200
FIGURE 52 : LA REPARTITION DES SURFACES PAR TYPE D'OCCUPATION DU SOL (D'APRES CORINE LAND COVER 2006).....	201
FIGURE 53 : TYPOLOGIE DES FORMES VILLAGEOISES (SOURCE : AEPE 2016).....	207
FIGURE 54 : SCHEMA DES PRINCIPALES LOGIQUES D'ORGANISATION DES PARCS EOLIENS DU PERIMETRE ELOIGNE.....	218
FIGURE 55 : BLOC DIAGRAMME : LE RELIEF DU PERIMETRE IMMEDIAT.....	223
FIGURE 56 : CARTES POSTALES ANCIENNES : VUES AERIENNES DE PLEMET (ENV. 1960 ET 1980). À GAUCHE LE BOURG ANCIEN ENSERRE DANS UN PAYSAGE BOCAGER TRES FOURNI ; A DROITE LE DEBUT DE L'EXTENSION URBAINE EN MAISONS PAVILLONNAIRES LE LONG DES AXES AU SUD DU BOURG (SOURCE : WWW.DELCAMPE.NET).....	226
FIGURE 57 : DIAGRAMME DE COMPARAISON DES VARIANTES (TOUS CRITERES).....	274
FIGURE 58 : DIAGRAMME DE COMPARAISON DES VARIANTES (CRITERES DISCRIMINANTS).....	275
FIGURE 59 : DIMENSIONS DU GABARIT D'EOLIENNE ENVISAGE.....	279
FIGURE 60 : IMPACTS PRESENTS ET FUTURS EN FRANCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : D'APRES LE PNACC-2).....	294
FIGURE 61 : LA DEMARCHE GLOBALE DE L'ETUDE D'INCIDENCES NATURA 2000.....	301
FIGURE 62 : SCHEMA SIMPLIFIE DE L'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 (D'APRES LA CIRCULAIRE DU 15 AVRIL 2010).....	302
FIGURE 63 : PHOTOGRAPHIE DE LA HAIE IMPACTEE.....	304
FIGURE 64 : CONCENTRATION ALTIMETRIQUE DES PASSAGES MIGRATOIRES LORS DES FRANCHISSEMENTS DE RELIEFS (SOURCE : D'APRES GREET ING.) (MEEDDM, 2010).....	306
FIGURE 65 : SCHEMA MONTRANT LA DISTANCE BOUT DE PALE/LISIERE BOISEE POUR L'EOLIENNE LA PLUS ELOIGNEE (E5) ET LA MOINS ELOIGNEE (E2) ..	311
FIGURE 66 : SPECTRES MEDIANS A L'EXTERIEUR (NOIR) ET A L'INTERIEUR (ROUGE) DU LOGEMENT.....	330
FIGURE 67 : EMPLOI ET MARCHÉ DES ENERGIES RENOUVELABLE EN 2018 (LE BAROMETRE 2019 DES ENERGIES RENOUVELABLES ELECTRIQUES EN FRANCE, OBSERVER).....	335
FIGURE 68 : ILLUSTRATION DE L'ÉVOLUTION DE LA PERCEPTION VISUELLE D'UNE EOLIENNE EN FONCTION DE L'ÉLOIGNEMENT DE L'OBSERVATEUR PAR RAPPORT A CELLE-CI (AEPE-GINGKO).....	342
FIGURE 69 : NOTION DE « TAILLE APPARENTE » POUR EVALUER L'IMPACT VISUEL DU PARC EOLIEN.....	342
FIGURE 70 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON N°1.....	359
FIGURE 71 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON N°1 AVEC LA HAIE PLANTEE.....	359
FIGURE 72 : VUE AERIENNE DU POSTE DE LIVRAISON N°1 AVEC LA PLANTATION DE HAIE.....	359
FIGURE 73 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON N°2.....	359
FIGURE 74 : CROQUIS SCHEMATIQUE DES EFFETS CUMULES ET/OU CUMULATIFS SELON DIFFERENTS POINTS DE VUE.....	375
FIGURE 75 : BLOC DIAGRAMME D'ANALYSE DE L'INTEGRATION AU CONTEXTE EOLIEN PROCHE (EXAGERATION VERTICALE X7).....	376
FIGURE 76 - BLOC DIAGRAMME : ARTICULATION ENTRE LES PARCS PROCHE.....	377
FIGURE 77 : LA LOGIQUE DE LA DOCTRINE ERC (AEPE GINGKO).....	393
FIGURE 78 : SCHEMA DE LA SURFACE-ECHANTILLON A PROSPECTER (LARGEUR DE TRANSECTS DE 5 A 10 M).....	398
FIGURE 79 : SCHEMA DE LA SURFACE-ECHANTILLON A PROSPECTER (LARGEUR DE TRANSECTS DE 5 A 10 M).....	401
FIGURE 80 : RAPPEL DES RECOMMANDATIONS PAYSAGERES ET PATRIMONIALES ISSUES DE L'ETAT INITIAL ET SUPERPOSITION DE CES RECOMMANDATIONS SUR L'IMPLANTATION DU PARC PROJETE.....	410
FIGURE 81 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON N°2.....	410

FIGURE 82 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON N°1	410
FIGURE 83 : PHOTOMONTAGE DU POSTE DE LIVRAISON N°1 AVEC LA HAIE	410
FIGURE 84 : INFORMATIONS MISE A DISPOSITION SUR LE PANNEAU D’AFFICHAGE DE L’AIRE DE PIQUE-NIQUE DU BOIS DU MINERAL.	411
FIGURE 85 : EXEMPLES DE PANNEAUX D’AFFICHAGE (SOURCE PIC-BOIS.COM).....	411
FIGURE 86 : EXEMPLES DE PANNEAUX D’AFFICHAGE PUPITRE (SOURCE PIC-BOIS.COM ET ADPRODUCTION).....	411
FIGURE 87 : EXEMPLES DE JALON EN BOIS ET DE MARQUAGE PEINTURE (SOURCE PIC-BOIS.COM, CHAMINAVOYAGE ET BOISSETVIA.FR).	411
FIGURE 88 : EXEMPLES DE BANCS A INSTALLER AU NIVEAU DU BELVEDERE (SOURCE PIC-BOIS.COM).....	412

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LES COMMUNES CONCERNEES PAR LE RAYON D’AFFICHAGE DE L’ENQUETE PUBLIQUE	19
TABLEAU 2 : LISTE DES ORGANISMES ET DES PRINCIPAUX SITES INTERNET CONSULTES	33
TABLEAU 3 : DATES DE PASSAGE ET CONDITIONS CLIMATIQUES	35
TABLEAU 4 : CATEGORIES UICN DES LISTES ROUGES.....	38
TABLEAU 5 : CALENDRIER DES INVENTAIRES AVIFAUNISTIQUES SELON LES PERIODES D’ACTIVITE	38
TABLEAU 6 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES, CLASSEES PAR ORDRE D’INTENSITE D’EMISSION DECROISSANTE, AVEC LEUR DISTANCE DE DETECTION ET LE COEFFICIENT DE DETECTABILITE QUI EN DECOULE SELON QU’ELLES EVOLUENT EN MILIEU OUVERT OU EN SOUS-BOIS (BARATAUD, 2015).....	42
TABLEAU 7 : TYPES D’HABITATS DES POINTS D’ECOUTE ACTIF CHIROPTERES	44
TABLEAU 8 : TYPES D’HABITATS DES POINTS D’ECOUTE PASSIVE CHIROPTERES.....	45
TABLEAU 9 : COORDONNEES D’IMPLANTATION DES EOLIENNES DU PROJET	57
TABLEAU 10 : HYPOTHESES D’EMISSIONS EN MODE NORMAL DES EOLIENNES NORDEX N131 – 3,6MW	57
TABLEAU 11 : HYPOTHESES D’EMISSIONS EN MODE NORMAL DES EOLIENNES ENERCON E126 – 3,5MW	57
TABLEAU 12 : LA MOYENNE DES PRECIPITATIONS MENSUELLES ENTRE 1971 ET 2013 (METEO CLIMAT)	64
TABLEAU 13 : LA MOYENNE DES TEMPERATURES MENSUELLES EN °C ENTRE 1971 ET 2013 (METEO CLIMAT)	64
TABLEAU 14 : LA MOYENNE D’ENSOLEILLEMENT MENSUEL ENTRE 1971 ET 2013 (METEO CLIMAT).....	64
TABLEAU 15 : LES MOYENNES MENSUELLES DES JOURS DE GELEE RECENSEES ENTRE 1971 ET 2013 (METEO CLIMAT)	64
TABLEAU 16 : VITESSE DU VENT MOYENNEE SUR 10 MN EN M/S ENTRE 1986 ET 2000 (METEO FRANCE)	65
TABLEAU 17 : ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES DE LA COMMUNE DE PLEMET.....	78
TABLEAU 18 : HABITATS ET ESPECES AYANT JUSTIFIE LA DESIGNATION DU SITE NATURA 2000 FR5300037	83
TABLEAU 19 : LISTE DES ESPECES HERBACEES INVENTORIEES.....	92
TABLEAU 20 : LISTE DES ESPECES ARBUSTIVES INVENTORIEES.....	93
TABLEAU 21 : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES DANS LA 1 ^{ERE} PRAIRIE	93
TABLEAU 22 : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES DANS LA 2 ^{EME} PRAIRIE	93
TABLEAU 23 : LISTE DES ESPECES HERBACEES INVENTORIEES.....	94
TABLEAU 24 : LISTE DES ESPECES ARBUSTIVES INVENTORIEES.....	95
TABLEAU 25 : LISTE DES ESPECES HERBACEES INVENTORIEES.....	95
TABLEAU 26 : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES	96
TABLEAU 27 : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES	97
TABLEAU 28 : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES	98
TABLEAU 29 : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES	98
TABLEAU 30 : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES	99
TABLEAU 31 : LISTE DES ESPECES INVENTORIEES	100
TABLEAU 32 : LISTE DES ESPECES HERBACEES INVENTORIEES.....	100
TABLEAU 33 : LISTE DES ESPECES ARBUSTIVES INVENTORIEES.....	101
TABLEAU 34 : SYNTHESE DES HABITATS CORINE BIOTOPE IDENTIFIES ET CORRESPONDANCE NATURA 2000.....	101
TABLEAU 35 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITE	103
TABLEAU 36 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE LA SENSIBILITE LOCALE A LA DESTRUCTION DES HABITATS	103
TABLEAU 37 : TABLEAU DE CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET DE SENSIBILITE A LA DESTRUCTION DES HABITATS.....	103
TABLEAU 38 : SYNTHESE DES ENJEUX CONCERNANT LES ZONES HUMIDES	106
TABLEAU 39 : LISTE DES ESPECES D’OISEAUX RECENSEES SUR LA COMMUNE DE LA FERRIERE	107
TABLEAU 40 : LISTE DES ESPECES D’OISEAUX RECENSEES SUR LA COMMUNE DE PLEMET	107
TABLEAU 41 : CORTEGES AVIFAUNISTIQUES OBSERVES SUR LE SITE PAR TYPE D’HABITAT.....	108
TABLEAU 42 : LISTE DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE D’HIVERNAGE (DECEMBRE ET JANVIER) SUR LE SITE.....	108
TABLEAU 43 : LISTE DES ESPECES MIGRATRICES OBSERVEES SUR LE SITE	109
TABLEAU 44 : LISTE DES ESPECES OBSERVEES EN PERIODE DE NIDIFICATION SUR LE SITE.....	110
TABLEAU 45 : CONDITIONS CLIMATIQUES DES PASSAGES COMPLEMENTAIRES	111
TABLEAU 46 : DIVERSITE SPECIFIQUE EN OISEAUX PAR POINTS D’OBSERVATION.....	111
TABLEAU 47 : DIVERSITE SPECIFIQUE EN OISEAUX PAR DATE D’OBSERVATIONS	113
TABLEAU 48 : HABITATS DES ESPECES PATRIMONIALES RECENSEES SUR LE SITE D’ETUDE.....	113

TABLEAU 49 : NIVEAUX DE SENSIBILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES (MEDDE, 2015)	115
TABLEAU 50 : NIVEAUX DE SENSIBILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES (MEDDE, 2015)	116
TABLEAU 51 : NIVEAUX DE SENSIBILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES (MEDDE, 2015)	117
TABLEAU 52 : NIVEAUX DE SENSIBILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES (MEDDE, 2015)	118
TABLEAU 53 : NIVEAUX DE SENSIBILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES (MEDDE, 2015)	119
TABLEAU 54 : NIVEAUX DE SENSIBILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES (MEDDE, 2015)	120
TABLEAU 55 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITE	123
TABLEAU 56 : EXEMPLE DU CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITE POUR LE BRUANT JAUNE	123
TABLEAU 57 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE LA SENSIBILITE LOCALE A LA DESTRUCTION DES HABITATS	123
TABLEAU 58 : EXEMPLE DE CALCUL DE LA SENSIBILITE LOCALE A LA DESTRUCTION DES HABITATS	123
TABLEAU 59 : ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR L’AVIFAUNE PATRIMONIALE – TABLEAU DE CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET DE SENSIBILITE A LA DESTRUCTION DES HABITATS	123
TABLEAU 60 : CALCUL DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR L’AVIFAUNE PATRIMONIALE	124
TABLEAU 61 : HIERARCHISATION DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR L’AVIFAUNE PATRIMONIALE	124
TABLEAU 62 : ENJEUX DE VULNERABILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES POUR L’AVIFAUNE PATRIMONIALE – TABLEAU DE CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET DE SENSIBILITE A LA MORTALITE EOLIENNE	126
TABLEAU 63 : CALCUL DE LA VULNERABILITE A LA MORTALITE EOLIENNE POUR L’AVIFAUNE PATRIMONIALE	126
TABLEAU 64 : SYNTHESE DES ENJEUX POUR L’AVIFAUNE SUR LE SITE.....	126
TABLEAU 65 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES RECENSEES	127
TABLEAU 66 : LES FREQUENCES D’ACTIVITE (NOMBRE DE CONTACT/H)	127
TABLEAU 67 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES RECENSEES	129
TABLEAU 68 : RESULTATS DE L’EFFET LISIERE (NOMBRE DE CONTACT PAR NUIT.....)	131
TABLEAU 69 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERE RECENSEES EN ECOUTE ACTIVE ET PASSIVE.....	131
TABLEAU 70 : CALENDRIER DES INVENTAIRES CHIROPTEROLOGIQUES.....	136
TABLEAU 71 : DIVERSITE SPECIFIQUE PAR POINT D’ECOUTE	136
TABLEAU 72 : ACTIVITE BRUTE ET PONDEREE SELON LA PERIODE ET LES POINTS D’ECOUTE	138
TABLEAU 73 ACTIVITE MOYENNE PAR DECADE A 100M DE HAUTEUR ENTRE AVIL ET NOVEMBRE 2021	140
TABLEAU 74 : REPARTITION DE L’ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE SELON LA TEMPERATURE	141
TABLEAU 75 : REPARTITION DE L’ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE SELON LA VITESSE DU VENT	142
TABLEAU 76 - NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITE DES CHIROPTERES.....	153
TABLEAU 77 - EXEMPLE DU CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITE POUR LE GRAND MURIN ET LA PIPISTRELLE COMMUNE EN BRETAGNE.....	153
TABLEAU 78 : CALCUL DE L’INDICE DE PATRIMONIALITE POUR LES ESPECES TROUVEES SUR L’AIRE D’ETUDE IMMEDIATE	153
TABLEAU 79 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE LA SENSIBILITE LOCALE A LA DESTRUCTION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES	154
TABLEAU 80 : EXEMPLES DE CALCULS DE LA SENSIBILITE A LA DESTRUCTION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES.....	154
TABLEAU 81 : ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES - CROISEMENT DE LA PATRIMONIALITE ET DE LA SENSIBILITE A LA DESTRUCTION DES HABITATS	154
TABLEAU 82 : CALCUL DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES	155
TABLEAU 83 : HIERARCHISATION DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES	156
TABLEAU 84 : ENJEUX DE VULNERABILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES POUR LES CHIROPTERES – TABLEAU DE CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET DE SENSIBILITE A LA MORTALITE EOLIENNE	158
TABLEAU 85 : CALCUL DE L’INDICE DE VULNERABILITE A LA MORTALITE EOLIENNE POUR LES CHIROPTERES.....	158
TABLEAU 86 : SYNTHESE DES ENJEUX POUR LES CHIROPTERES SUR LE SITE	160
TABLEAU 87 : LISTE DES ESPECES D’INSECTES RECENSEES	161
TABLEAU 88 : LISTE DES ESPECES D’ARACHNIDES RECENSEES	162
TABLEAU 89 : LISTE DES ESPECES D’AMPHIBIENS RECENSEES	162
TABLEAU 90 : LISTE DES ESPECES DE REPTILES RECENSEES	163
TABLEAU 91 : HIERARCHISATION DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES.....	166
TABLEAU 92 : LES DONNEES DE POPULATION (INSEE)	168
TABLEAU 93 : L’EVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 2009 ET 2014 (INSEE)	168
TABLEAU 94 : NOMBRES DES ECHANTILLONS OBTENUS POUR LA PERIODE DE JOUR ET DE NUIT EN FONCTION DES CLASSES DE VITESSE DE VENT	173
TABLEAU 95 : NIVEAUX SONORES RESIDUELS EN PERIODE DE JOUR ET DE NUIT EN FONCTION DES CLASSES DE VITESSE DE VENT	173
TABLEAU 96 : LES DONNEES ECONOMIQUES (INSEE)	175
TABLEAU 97 : LES DONNEES AGRICOLES (AGRESTE).....	175
TABLEAU 98 : LES INSTALLATIONS CLASSEES POUR L’ENVIRONNEMENT	179
TABLEAU 99 : LES SITES INDUSTRIELS HISTORIQUES (BASIAS)	180
TABLEAU 100 : LA SENSIBILITE THEORIQUE DES UNITES PAYSAGERES VIS-A-VIS DE L’IMPLANTATION POTENTIELLE DES EOLIENNES AU SEIN DU PERIMETRE IMMEDIAT.....	195
TABLEAU 101 : LES PRINCIPAUX LIEUX DE VIE ET D’HABITAT A L’ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE.....	206
TABLEAU 102 : ANALYSE DES BOURGS A L’ECHELLE DU PERIMETRE INTERMEDIAIRE	210

TABLEAU 103 : ÉTUDE DES AXES ROUTIERS ET DE LEUR SENSIBILITE PAYSAGERE.....	216
TABLEAU 104 : LES PARCS EOLIEN RECENSES A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE.....	217
TABLEAU 105 : LES SITES CLASSES ET/OU INSCRITS DU PERIMETRE D'ETUDE ELOIGNE	231
TABLEAU 106 : ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES MONUMENTS HISTORIQUES VIS-A-VIS DE L'IMPLANTATION POTENTIELLE D'EOLIENNES DANS LE PERIMETRE IMMEDIAT	235
TABLEAU 107 : LA SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET LES RECOMMANDATIONS D'IMPLANTATION.....	240
TABLEAU 108 : COMPARAISON DES VARIANTES PAR TYPE D'ENJEU	256
TABLEAU 109 : ANALYSE DES VARIANTES D'UN POINT DE VUE PAYSAGER	270
TABLEAU 110 : LA SYNTHESE DE L'ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES ENVISAGEES	272
TABLEAU 111 : COORDONNEES ET COTES NGF DES EOLIENNES	279
TABLEAU 112 : LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES CONCERNES PAR LE PROJET	287
TABLEAU 113 : EMISSIONS DE CO ₂ PAR MODE DE PRODUCTION D'ELECTRICITE (MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, D'APRES RTE, CITEPA).....	293
TABLEAU 114 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX D'1 KWH PAR ETAPE DE CYCLE DE VIE DE L'EOLIEN TERRESTRE SUR L'INDICATEUR DE CHANGEMENT CLIMATIQUE (SOURCE : ADEME)	293
TABLEAU 115 : SUPERFICIES CONCERNEES PAR LES AMENAGEMENTS DU PROJET EOLIEN	296
TABLEAU 116 : MORTALITE DES OISEAUX ET ACTIVITES HUMAINES (SOURCE : A PARTIR DE DONNEES LPO, AMBE) (MEEDM, 2010).....	306
TABLEAU 117 : INDICE DE SENSIBILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES POUR L'AVIFAUNE.....	306
TABLEAU 118 : INDICE DE VULNERABILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES POUR L'AVIFAUNE.....	307
TABLEAU 119 : TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE.....	307
TABLEAU 120 : INDICE DE VULNERABILITE AUX COLLISIONS EOLIENNES POUR LES CHIROPTERES.....	310
TABLEAU 121 : CALCUL DES DISTANCES ENTRE LE BOUT DES PALES ET LES LISIERES	310
TABLEAU 122 : SYNTHESE DES IMPACTS SUR LES CHIROPTERES DU SITE.....	312
TABLEAU 123 : LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCULS ET DISTANCES AU PARC EOLIEN	319
TABLEAU 124 : RESULTATS DES EMERGENCES EN PERIODE DE JOUR POUR LA NORDEX N131 DE 3,6 MW	320
TABLEAU 125 : RESULTATS DES EMERGENCES EN PERIODE DE NUIT POUR LA NORDEX N131 DE 3,6 MW	321
TABLEAU 126 : RESULTATS DES EMERGENCES EN PERIODE DE JOUR POUR L'ENERCON E126 DE 3,5MW	322
TABLEAU 127 : RESULTATS DES EMERGENCES EN PERIODE DE NUIT POUR L'ENERCON E126 DE 3,5MW.....	323
TABLEAU 128 : RAYONS DES PERIMETRES DE MESURE DU BRUIT DE L'INSTALLATION EN FONCTION DES CONFIGURATIONS ETUDIEES.....	324
TABLEAU 129 : EFFETS LIES A L'EXPOSITION PROLONGEE AU BRUIT, CLASSIFICATION DE L'EVIDENCE D'UNE RELATION DE CAUSALITE ET VALEURS SEUIL OBSERVEES	326
TABLEAU 130 : L'EVALUATION DE LA DUREE D'APPARITION DES OMBRES PORTEES PAR HABITATION RIVERAINE	327
TABLEAU 131 : LES CHAMPS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES DE QUELQUES APPAREILS MENAGERS ET DES LIGNES ELECTRIQUES (D'APRES RTE).....	331
TABLEAU 132 : LES PRINCIPAUX DECHETS PRODUITS EN PHASE CHANTIER.....	332
TABLEAU 133 : LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES EOLIENNES.....	333
TABLEAU 134 : LA SYNTHESE DE L'EVALUATION DES RISQUES ETUDIES.....	337
TABLEAU 135 : SYNTHESE DE L'ANALYSE DES IMPACTS SUR LES SOUS-UNITES PAYSAGERES	350
TABLEAU 136 : SYNTHESE DE L'ANALYSE DES IMPACTS SUR LES LIEUX DE VIE ET D'HABITAT	353
TABLEAU 137 : ÉVALUATION DES IMPACTS EFFECTIFS SUR LES HAMEAUX ET HABITATIONS PROCHES A SENSIBILITE FORTE	354
TABLEAU 138 : SYNTHESE DE L'ANALYSE DES IMPACTS EVALUES SUR LES AXES DE COMMUNICATION	357
TABLEAU 139 : SYNTHESE DE L'ANALYSE DES IMPACTS EVALUES SUR LES LIEUX D'INTERET TOURISTIQUES	358
TABLEAU 140 : ANALYSE DES EFFETS SUR L'EGLISE NOTRE-DAME A LA FERRIERE.....	363
TABLEAU 141 : ANALYSE DES EFFETS SUR LA CROIX DU 15 ^{EME} SIECLE.....	363
TABLEAU 142 : ANALYSE DES EFFETS SUR LA CROIX DE CHEMIN DITE « LA PIERRE LONGUE » A PLEMET	364
TABLEAU 143 : ANALYSE DES EFFETS SUR L'EGLISE SAINT-HILAIRE DE GOURGE.....	364
TABLEAU 144 : LES PARCS ET PROJETS EOLIENS A PRENDRE EN CONSIDERATION POUR LES EFFETS CUMULES.....	367
TABLEAU 145 : LISTES DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS IDENTIFIEES SUR LE PARC EOLIEN « LE MINERAI ».....	369
TABLEAU 146 : HYPOTHESES DES EMISSIONS SONORES DES EOLIENNES DU PROJET EOLIEN DE PEHART.....	370
TABLEAU 147 : CONTRIBUTION SONORE DES DIFFERENTS PROJETS EOLIENS AU DROIT DES RECEPTEURS DE CALCULS	373
TABLEAU 148 : EVALUATION DE LA DUREE D'APPARITION DES OMBRES PORTEES PAR HABITATION RIVERAINE	373
TABLEAU 149- CARACTERISTIQUES ALTIMETRIQUES DU PROJET.....	377
TABLEAU 150 – CARACTERISTIQUES ALTIMETRIQUES DU PARC DE PEHART (AUTORISE)	377
TABLEAU 151 – CARACTERISTIQUES ALTIMETRIQUES DU PARC DU MINERAI (CONSTRUIT)	377
TABLEAU 152 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – LA FERRIERE.....	379
TABLEAU 153 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – PLEMET	380
TABLEAU 154 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – LOUDEAC	381
TABLEAU 155 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – LA PRENESSAYE.....	382
TABLEAU 156 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – COËTLOGON	383
TABLEAU 157 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – SAINT-BARNABE	384

TABLEAU 158 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – LE BOS-JOSSELIN.....	385
TABLEAU 159 : ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE – LA VILLE BEDEUR	386
TABLEAU 160 – CONCLUSION DE L'ANALYSE THEORIQUE DU RISQUE DE SATURATION VISUELLE SUR L'ENSEMBLE DES COMMUNE ETUDIEES	387
TABLEAU 161 : LA SYNTHESE DES IMPACTS POTENTIELS (AVANT MESURES) DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	388
TABLEAU 162 : CALENDRIER DES TRAVAUX POUR EVITER LA DESTRUCTION DE L'AVIFAUNE PENDANT LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT	396
TABLEAU 163 : PERIODE SUR LAQUELLE DOIT ETRE EFFECTUE LE SUIVI DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET LE SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN HAUTEUR EN FONCTION DES ENJEUX	398
TABLEAU 164 : TABLEAU DES COUTS DES MESURES DE SUIVIS.....	399
TABLEAU 165 : BRIDAGE DE L'EOLIENNE E2	399
TABLEAU 166 : PERIODE SUR LAQUELLE DOIT ETRE EFFECTUE LE SUIVI DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET LE SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN HAUTEUR EN FONCTION DES ENJEUX	400
TABLEAU 167 : TABLEAU DES COUTS DES MESURES DE SUIVIS.....	402
TABLEAU 168 : CALENDRIER DES TRAVAUX POUR EVITER LA DESTRUCTION DU LEZARD DES MURAILLES PENDANT LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT.....	402
TABLEAU 169 : PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISE DE LA NORDEX N131 DE 3,6 MW EN PERIODE DE NUIT	403
TABLEAU 170 : RESULTATS DES EMERGENCES EN PERIODE DE NUIT APRES OPTIMISATION POUR LA NORDEX N131 DE 3,6 MW	404
TABLEAU 171 : PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISE DE L'ENERCON E126 DE 3,5 MW EN PERIODE DE NUIT.....	405
TABLEAU 172 : RESULTATS DES EMERGENCES EN PERIODE DE NUIT APRES OPTIMISATION POUR L'ENERCON E126 DE 3,5 MW	405
TABLEAU 173 : LA SYNTHESE DES MESURES ET DES EFFETS RESIDUELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	415

TABLE DES CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION DU SITE D'ETUDE.....	14
CARTE 2 : PERIMETRE D'AFFICHAGE DE L'ENQUETE PUBLIQUE	19
CARTE 3 : PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE DANS L'UNION EUROPEENNE A LA FIN 2021 (SOURCE : WINDEUROPE)	22
CARTE 4 : ZONES FAVORABLES DU SCHEMA REGIONAL EOLIEN.....	25
CARTE 5 : VITESSE DES VENTS A TERRE 50 M DE HAUTEUR ET EN MER 100 M DE HAUTEUR EN BRETAGNE (SOURCE : BRETAGNE-ENVIRONNEMENT.ORG, MODELE NUMERIQUE ALADIN).....	27
CARTE 6 : LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRES AVIFAUNE	39
CARTE 7 : LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE DES CHIROPTERES.....	44
CARTE 8 : LOCALISATION DES ECOUTES PASSIVES DES CHIROPTERES	46
CARTE 9 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES.....	54
CARTE 10 : LE GISEMENT EOLIEN DU SITE	65
CARTE 11 : LE DECOUPAGE DU MASSIF ARMORICAIN BRETON D'APRES CHANTRAINE ET AL., 2001	67
CARTE 12 : LA CARTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	68
CARTE 13 : LA PEDOLOGIE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	68
CARTE 14 : LA TOPOGRAPHIE ET L'HYDROGRAPHIE DU PERIMETRE ELOIGNEE.....	70
CARTE 15 : LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	71
CARTE 16 : LE PERIMETRE DU SAGE CONCERNE PAR LA ZONE D'ETUDE	73
CARTE 17 : LES ZONES DE PROTECTION DE CAPTAGE D'EAU POTABLE DU PERIMETRE RAPPROCHE	77
CARTE 18 : ZONAGE SISMIQUE DE LA FRANCE	78
CARTE 19 : ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE.....	79
CARTE 20 : RISQUE D'INONDATION SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE.....	80
CARTE 21 : DENSITE DE FOUDROIEMENT ANNUEL AU KM ² EN FRANCE (SOURCE METEORAGE)	81
CARTE 22 : SYNTHESE DES RISQUES NATURELS DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	82
CARTE 23 : LES ZSC DANS LES PERIMETRES D'ETUDE	83
CARTE 24 : LES ZNIEFF DE TYPE 1 DANS LES PERIMETRES D'ETUDE	86
CARTE 25 : LES ZNIEFF DE TYPE 2 DANS LES PERIMETRES D'ETUDE	86
CARTE 26 : RESERVOIRS DE BIODIVERSITE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE BRETAGNE	88
CARTE 27 : CORRIDORS ECOLOGIQUES DE BIODIVERSITE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE BRETAGNE	88
CARTE 28 : GRANDS ENSEMBLES DE PERMEABILITE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE BRETAGNE.....	89
CARTE 29 : SYNTHESE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE BRETAGNE	90
CARTE 30 : LOCALISATION DES ZONES D'INVENTAIRES DE LA FLORE.....	91
CARTE 31 : LES HABITATS CORINE BIOTOPE AU SEIN DU PERIMETRE D'ETUDE IMMEDIAT	102
CARTE 32 : LES ZONES HUMIDES DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	104
CARTE 33 : LES ZONES HUMIDES DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	105
CARTE 34 : LES ENJEUX CONCERNANT LES ZONES HUMIDES	106
CARTE 35 : POINTS D'INVENTAIRE DE L'AVIFAUNE POUR L'ETUDE COMPLEMENTAIRE SUR LE SITE DES LANDES DU TIERS	112

CARTE 36 : L'AVIFAUNE PATRIMONIALE SUR LE PERIMETRE D'ETUDE IMMEDIAT	114	CARTE 94 : LIEUX DE VIE ET D'HABITAT A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE.....	207
CARTE 37 : CARTE DE REPARTITION REGIONALE DES INDIVIDUS NICHEURS DE BRUANT JAUNE (GOB, 2012)	115	CARTE 95 : SENSIBILITE POTENTIELLE DES LIEUX DE VIE ET D'HABITAT A L'ECHELLE DU PERIMETRE INTERMEDIAIRE	209
CARTE 38 : LES HABITATS DU BRUANT JAUNE.....	115	CARTE 96 : SYNTHESE DES SENSIBILITES DES LIEUX DE VIE ET D'HABITAT A L'ECHELLE DU PERIMETRE RAPPROCHE.....	212
CARTE 39 : CARTE DE REPARTITION REGIONALE DES INDIVIDUS NICHEURS D'ALOUETTE LULU (GOB, 2012).....	116	CARTE 97 : AXES DE COMMUNICATION A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE	213
CARTE 40 : LOCALISATION DES HABITATS DE L'ALOUETTE LULU.....	116	CARTE 98 : LE CONTEXTE EOLIEN A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE.....	219
CARTE 41 : CARTE DE REPARTITION REGIONALE DES INDIVIDUS NICHEURS DE FAUCON HOBEBEAU	117	CARTE 99 : TOURISME ET PRINCIPAUX LIEUX DE FREQUENTATION A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE	222
CARTE 42 : LOCALISATION DES HABITATS DU FAUCON HOBEBEAU	117	CARTE 100 : LA LOCALISATION DES PRISES DE VUE DU PAYSAGE DU PERIMETRE IMMEDIAT.....	223
CARTE 43 : CARTE DE REPARTITION REGIONALE DES INDIVIDUS NICHEURS DU CHARDONNET ELEGANT (GOB, 2012).....	118	CARTE 101 : LE PAYSAGE DU PERIMETRE IMMEDIAT	225
CARTE 44 : HABITATS UTILISES PAR LE CHARDONNET ELEGANT SUR LE SITE	118	CARTE 102 : CARTE DE CASSINI 18 ^{EME} SIECLE) RAPPORTEE A L'ECHELLE DU PERIMETRE INTERMEDIAIRE	227
CARTE 45 : CARTE DE REPARTITION REGIONALE DES INDIVIDUS NICHEURS DE LINOTTE MELODIEUSE (GOB, 2012).....	119	CARTE 103 : CARTE DE L'ÉTAT-MAJOR (ENVIRON 1840) A L'ECHELLE DU PERIMETRE RAPPROCHE	227
CARTE 46 : HABITATS UTILISES PAR LA LINOTTE MELODIEUSE SUR LE SITE.....	119	CARTE 104 : L'ÉVOLUTION DES PAYSAGES DES ANNEES 1950 A AUJOURD'HUI : COMPARAISON EN ORTHOPHOTOGRAPHIE	228
CARTE 47 : CARTE DE REPARTITION REGIONALE DES INDIVIDUS NICHEURS DU VERDIER D'EUROPE (GOB, 2012)	120	CARTE 105 : SYNTHESE DES SENSIBILITES PAYSAGERES A L'ECHELLE DU PERIMETRE INTERMEDIAIRE	230
CARTE 48 : HABITATS UTILISES PAR LE VERDIER D'EUROPE SUR LE SITE	120	CARTE 106 : LOCALISATION DU SITE DU CAMPS DES ROUËTS.....	232
CARTE 49 : OISEAUX PATRIMONIAUX OBSERVES EN 2021 ET 2015-2017.....	121	CARTE 107 : FONCTIONNEMENT VISUEL DU SITE DU MONT BEL-AIR.....	232
CARTE 50 : TRAMES VERTE ET BLEUE A L'ECHELLE LOCALE	122	CARTE 108 : SITES CLASSES ET SITES INSCRITS A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE.....	233
CARTE 51 : ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR L'AVIFAUNE	125	CARTE 109 : LES MONUMENTS HISTORIQUES RECENSES A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE	234
CARTE 52 : RESULTAT DES INVENTAIRES DES CHIROPTERES	128	CARTE 110 : LES MONUMENTS HISTORIQUES CONSIDERES COMME POTENTIELLEMENT SENSIBLES VIS-A-VIS DU PROJET.....	238
CARTE 53 : LES FREQUENCES D'ACTIVITE DES CHIROPTERES	129	CARTE 111 : SYNTHESE DES SENSIBILITES PATRIMONIALES EVALUEES.....	239
CARTE 54 : RESULTAT DES ECOUTES PASSIVES DES CHIROPTERES	133	CARTE 112 : LA SYNTHESE DES ENJEUX SUR LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DES EOLIENNES	244
CARTE 55 : LA DIVERSITE SPECIFIQUE DES CHIROPTERES PAR POINT D'ECOUTE PASSIVE	134	CARTE 113 : RECOMMANDATIONS PAYSAGERES	245
CARTE 56 : POINTS D'ECOUTE DES CHIROPTERES POUR L'ETUDE COMPLEMENTAIRE SUR LE SITE DES LANDES DU TIERS	135	CARTE 114 : LA VARIANTE 1 ET LES ENJEUX DU SITE	253
CARTE 57 LA DIVERSITE SPECIFIQUE DES CHIROPTERES PAR POINT D'ECOUTE.....	139	CARTE 115 : LA VARIANTE 2 ET LES ENJEUX DU SITE	254
CARTE 58 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA PIPISTRELLE DE KUHL (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015)	143	CARTE 116 : LA VARIANTE 3 ET LES ENJEUX DU SITE	255
CARTE 59 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA PIPISTRELLE COMMUNE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	143	CARTE 117 : LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES UTILISES POUR LA COMPARAISON DES VARIANTES	258
CARTE 60 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	144	CARTE 118 : PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES ET DES AMENAGEMENTS ANNEXES SUR SCAN 25.....	277
CARTE 61 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA BARBASTELLE D'EUROPE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	144	CARTE 119 : PLAN D'IMPLANTATION DES EOLIENNES ET DES AMENAGEMENTS ANNEXES SUR PHOTOGRAPHIE AERIENNE.....	278
CARTE 62 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA NOCTULE DE LEISLER (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015)	145	CARTE 120 : LA LOCALISATION DU POSTE DE LIVRAISON N°1	282
CARTE 63 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE LA SEROTINE COMMUNE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	146	CARTE 121 : LA LOCALISATION DU POSTE DE LIVRAISON N°2	282
CARTE 64 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN DE BECHSTEIN (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	146	CARTE 122 : LA LOCALISATION DU POSTE DE RACCORDEMENT ENVISAGE	283
CARTE 65 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN DE DAUBENTON (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015)	147	CARTE 123 : LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PLUI	292
CARTE 66 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN A MOUSTACHES (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015)	147	CARTE 124 : LES IMPACTS DU PROJET SUR L'HYDROLOGIE ET L'HYDROGEOLOGIE	298
CARTE 67 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU MURIN DE NATTERER (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	148	CARTE 125 : LE PROJET ET LES RISQUES NATURELS.....	300
CARTE 68 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE L'OREILLARD GRIS (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015)	148	CARTE 126 : LE PROJET ET LES ZONES HUMIDES	303
CARTE 69 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DE L'OREILLARD ROUX (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	149	CARTE 127 : LES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE	305
CARTE 70 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU PETIT RHINOLOPHE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015)	149	CARTE 128 : LES IMPACTS SUR LES HABITATS DES CHIROPTERES.....	309
CARTE 71 : REPARTITION NATIONALE ET REGIONALE DU GRAND RHINOLOPHE (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; GMB, 2015).....	150	CARTE 129 : LE RISQUE DE COLLISION DES CHIROPTERES AVEC LES EOLIENNES.....	313
CARTE 72 : LES HABITATS UTILISES PAR LES CHIROPTERES SUR LE PERIMETRE D'ETUDE IMMEDIAT	152	CARTE 130 : IMPLANTATION DES EOLIENNES ET RISQUE DE COLLISION, ZOOM SUR E1, E2 ET E3	314
CARTE 73 : ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LES CHIROPTERES	157	CARTE 131 : LES IMPACTS SUR LES HABITATS DES REPTILES	316
CARTE 74 : ENJEUX DE VULNERABILITE A LA MORTALITE PAR COLLISION EOLIENNE OU BAROTRAUMATISME POUR LES CHIROPTERES	159	CARTE 132 : LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCULS.....	319
CARTE 75 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS D'AMPHIBIENS	162	CARTE 133 : ISOPHONES POUR UNE VITESSE DE VENT STANDARDISEE DE 10 M/S A 10 M DU SOL – NORDEX N131 DE 3,6 MW	319
CARTE 76 : REPARTITION DU CRAPAUD COMMUN.....	163	CARTE 134 : ISOPHONES POUR UNE VITESSE DE VENT STANDARDISEE DE 10 M/S A 10 M DU SOL – ENERCON E126 – 3,5MW	319
CARTE 77 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE REPTILES SUR LA ZONE D'ETUDE	164	CARTE 135 : NIVEAUX SONORES DANS LE PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT DE L'INSTALLATION (NORDEX N131 – 3,6 MW) – VITESSE DE VENT STANDARDISEE DE 10M/S	324
CARTE 78 : REPARTITION DU LEZARD DES MURAILLES	164	CARTE 136 : NIVEAUX SONORES DANS LE PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT DE L'INSTALLATION (ENERCON E126 – 3,5 MW) – VITESSE DE VENT STANDARDISEE DE 10 M/S	324
CARTE 79 : LES HABITATS DU LEZARD DES MURAILLES.....	165	CARTE 137 : NOMBRE D'HEURE D'APPARITION DES OMBRES PORTEES PAR AN	327
CARTE 80 : LES ENJEUX CONCERNANT LES REPTILES.....	165	CARTE 138 : NOMBRE D'HEURE D'APPARITION DES OMBRES PORTEES PAR AN	328
CARTE 81 : LE CONTEXTE ADMINISTRATIF DU PERIMETRE INTERMEDIAIRE.....	167	CARTE 139 : LOCALISATION DES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DES EOLIENNES.....	333
CARTE 82 : LES SECTEURS BATIS DU PERIMETRE RAPPROCHE.....	170	CARTE 140 : LES NIVEAUX DE RISQUES EVALUES POUR LE PARC EOLIEN.....	338
CARTE 83 : LES VOIES DE COMMUNICATION DU PERIMETRE ELOIGNE.....	172	CARTE 141 : LES IMPACTS DU PROJET SUR LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	341
CARTE 84 : LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DES PARCELLES DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	177	CARTE 142 : LES ZONES DE VISIBILITE THEORIQUES A L'ECHELLE DE L'AIRE ELOIGNEE (RESULTATS MAXIMALISTES).....	344
CARTE 85 : LES AUTRES ACTIVITES ECONOMIQUES PROCHE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	178	CARTE 143 : LES ZONES DE VISIBILITE THEORIQUE A L'ECHELLE DE L'AIRE RAPPROCHEE (RESULTATS MAXIMALISTES)	345
CARTE 86 : LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES DU PERIMETRE RAPPROCHE.....	181	CARTE 144 : LOCALISATION DES POINTS DE PHOTOMONTAGE A L'ECHELLE DE L'AIRE ELOIGNEE	347
CARTE 87 : LES ZONAGES DU PLUI DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	185	CARTE 145 : LOCALISATION DES POINTS DE PHOTOMONTAGE A L'ECHELLE DE L'AIRE RAPPROCHEE.....	348
CARTE 88 : LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIAT	188	CARTE 146 : LOCALISATION DES POINTS DE PHOTOMONTAGE A L'ECHELLE DE L'AIRE IMMEDIATE.....	349
CARTE 89 : LES UNITES PAYSAGERES ET FAMILLES DE PAYSAGES A L'ECHELLE DU PERIMETRE D'ETUDE ELOIGNE.....	190	CARTE 147 : DETAILS DES AMENAGEMENTS ET IMPACTS SUR LES HAIES EXISTANTE	360
CARTE 90 : NIVEAUX DE SENSIBILITE DES UNITES PAYSAGERES VIS-A-VIS DE L'IMPLANTATION POTENTIELLE D'EOLIENNES AU SEIN DU PERIMETRE IMMEDIAT	196	CARTE 148 : SYNTHESE DES IMPACTS PAYSAGERS DU PROJET A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	365
CARTE 91 : LE RELIEF ET HYDROGRAPHIE A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE.....	198	CARTE 149 : SYNTHESE DES IMPACTS PAYSAGERS DU PROJET A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	366
CARTE 92 : L'OCCUPATION DU SOL A L'ECHELLE DU PERIMETRE ELOIGNE.....	203	CARTE 150 : LES PARCS EOLIENS ET AUTRES PROJETS PRIS EN COMPTE POUR L'ETUDE DES EFFETS CUMULES	368
CARTE 93 : L'OCCUPATION DU SOL ET VEGETATION A L'ECHELLE DU PERIMETRE RAPPROCHE	205		

CARTE 151 : COURBES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 2M DES CONTRIBUTIONS SONORES DES TROIS PARCS EOLIENS A UNE VITESSE DE VENT STANDARDISEE DE 10M/S (MODE STANDARD)	371
CARTE 152 : LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCULS DES CONTRIBUTIONS DES PROJETS EOLIENS	372
CARTE 153 : NOMBRE D'HEURE D'APPARITION DES OMBRES PORTEES PAR AN	374
CARTE 154 : NOMBRE D'HEURE D'APPARITION DES OMBRES PORTEES PAR AN	374
CARTE 155 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS LA FERRIERE.....	379
CARTE 156 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS PLEMET.....	380
CARTE 157 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS LOUDEAC.....	381
CARTE 158 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS LA PRENESSAYE.....	382
CARTE 159 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS COËTLOGON	383
CARTE 160 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS SAINT-BARNABE	384
CARTE 161 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS LE HAMEAU LE BOS-JOSSELIN.....	385
CARTE 162 : ANALYSE THEORIQUE DE LA SATURATION VISUELLE DEPUIS LE HAMEAU LA VILLE BEDEUR	386
CARTE 163 : CREATION DE DEUX ITINERAIRES DE RANDONNEE.....	413

PARTIE 1 - LE CADRAGE PREALABLE

I. LE PETITIONNAIRE

LE PORTEUR DU PROJET

P&T Technologie SAS

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



Le demandeur (et maître d'ouvrage du projet) est une société de projet dénommée Parc Eolien Les Landes du Tiers créée spécifiquement pour la construction et l'exploitation de l'installation.

<u>Société :</u>	Parc Eolien Les Landes du Tiers
<u>Dénomination/raison sociale</u>	Parc Eolien Les Landes du Tiers
<u>Forme juridique :</u>	Société par actions simplifiée à associé unique
<u>Numéro SIRET</u>	829 301 431 00013
<u>Siège social :</u>	Val d'Orson – Rue du Pré Long – 35770 Vern-sur-Seiche
<u>Qualité du signataire de la demande</u>	Directeur Général
<u>Capital social :</u>	10 000 €
<u>RCS :</u>	829 301 431
<u>Téléphone :</u>	02 99 36 36 52
<u>Nature de l'activité :</u>	Exploitation d'une ou plusieurs éoliennes, la production et la vente d'électricité, la participation de la société, par tous moyens, directement ou indirectement dans toutes les opérations pouvant se rattacher à son objet.

II. LES AUTEURS DES ETUDES

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

Étude d'impact	AEPE Gingko Audrey MARTINEAU - Chargée d'études en environnement 7, rue de la Vilaine 49250 LOIRE AUTHION Tél : 02 41 68 06 95	
Étude naturaliste	AEPE Gingko Magali THOMAS - Chargée d'études faune Lucile BIDET - Chargée d'études flore 7, rue de la Vilaine 49250 LOIRE AUTHION Tél : 02 41 68 06 95	
Étude paysagère	AEPE Gingko Pauline HEARD - Chargée d'études paysagiste Roxane LEULIER - Chargée d'études paysagiste 7, rue de la Vilaine 49250 LOIRE AUTHION Tél : 02 41 68 06 95	
Étude acoustique	EREA Ingénierie Jérémy METAIS Ingénieur acousticien 10, place de la République 37190 AZAY-LE-RIDEAU Tél : 02 47 26 88 16	
Photomontages	ENCIS Environnement 20, avenue Véran Dublé 84300 CAVAILLON Tél : 07 83 27 73 57	

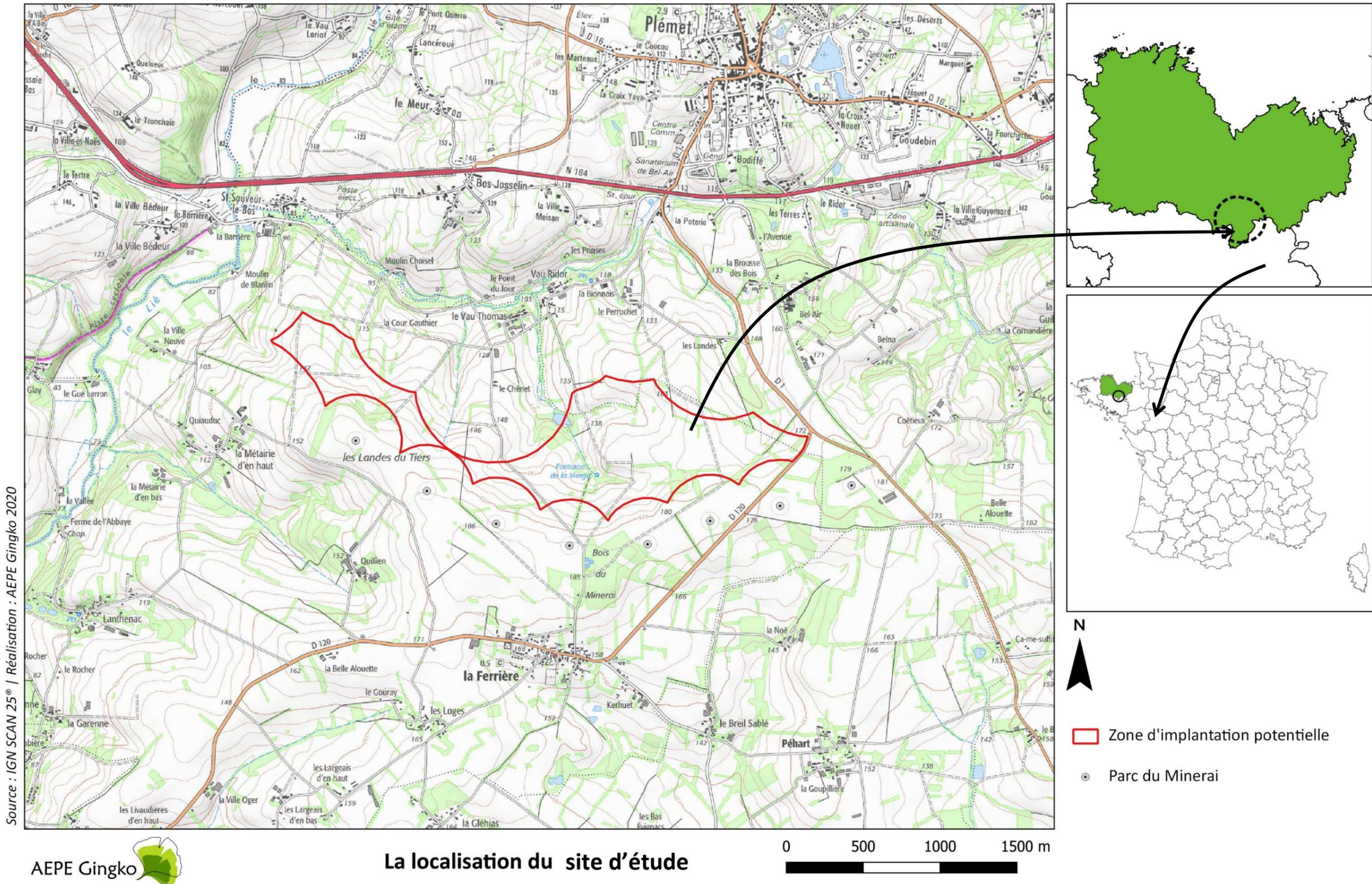
III. LA SITUATION GENERALE

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

Le projet de parc éolien « Les Landes du Tiers » se localise dans la région Bretagne, au sud-est du département des Côtes-d'Armor (22). Il se situe à 10 km à l'est de Loudéac. La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit sur la commune nouvelle de Plémet (anciennes communes de La Ferrière et de Plémet).



Photo 1 : Zone d'implantation potentielle des éoliennes



Carte 1 : Localisation du site d'étude

IV. LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC EOLIEN

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

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

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

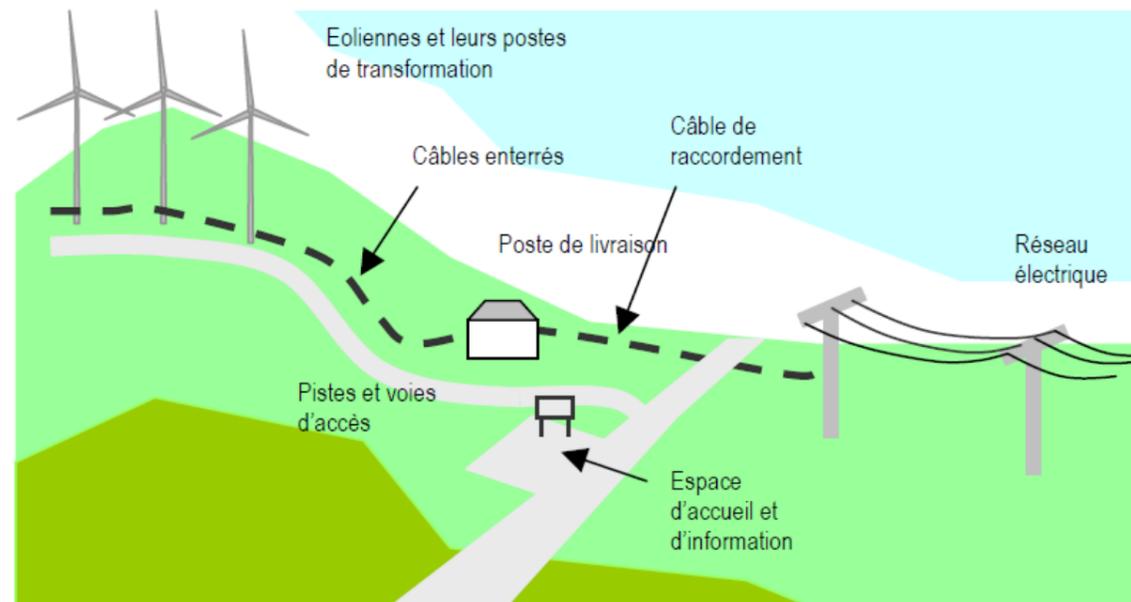


Figure 1 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre (MEEDM 2010)

V. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

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

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

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (loi de Grenelle II) soumet les éoliennes à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent relèvent ainsi de la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE, créée par le décret n°2011-984 du 23 août 2011. Sont ainsi soumises à autorisation les éoliennes dont la hauteur de mât¹ est supérieure ou égale à 50 m ainsi que les parcs éoliens dont la puissance totale installée est supérieure ou égale à 20 MW et dont la hauteur de mât d'au moins une éolienne est supérieure ou égale à 12 m.

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

V.2. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (AE)

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

- Autorisation spéciale au titre des sites classés ou en instance de classement, relevant des dispositions des articles L. 341-7 et L. 341-10 du code de l'environnement,
- Dérogation aux interdictions édictées pour la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats en application du 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement,
- Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 en application du VI de l'article L. 414-4 du code de l'environnement,
- Autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie,
- Autorisation de défrichement en application des articles L. 214-13, L. 341-3, L. 372-4, L.374-1 et L.375-4 du code forestier,

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

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

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

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

La présente étude d'impact s'inscrit dans le cadre du dossier de demande d'Autorisation Environnementale (AE) pour le projet éolien des Landes du Tiers.

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

L'étude est réalisée par ou sous la responsabilité du maître d'ouvrage du projet. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet éolien et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet.

L'environnement doit y être appréhendé dans sa globalité : population et santé humaine, biodiversité (faune, flore, habitats naturels...), les terres, le sol, l'eau, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ainsi que les interactions entre ces éléments (cf. L. 122-1 du code de l'environnement).

Les objectifs de cette étude sont triples :

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

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

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

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

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

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

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

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

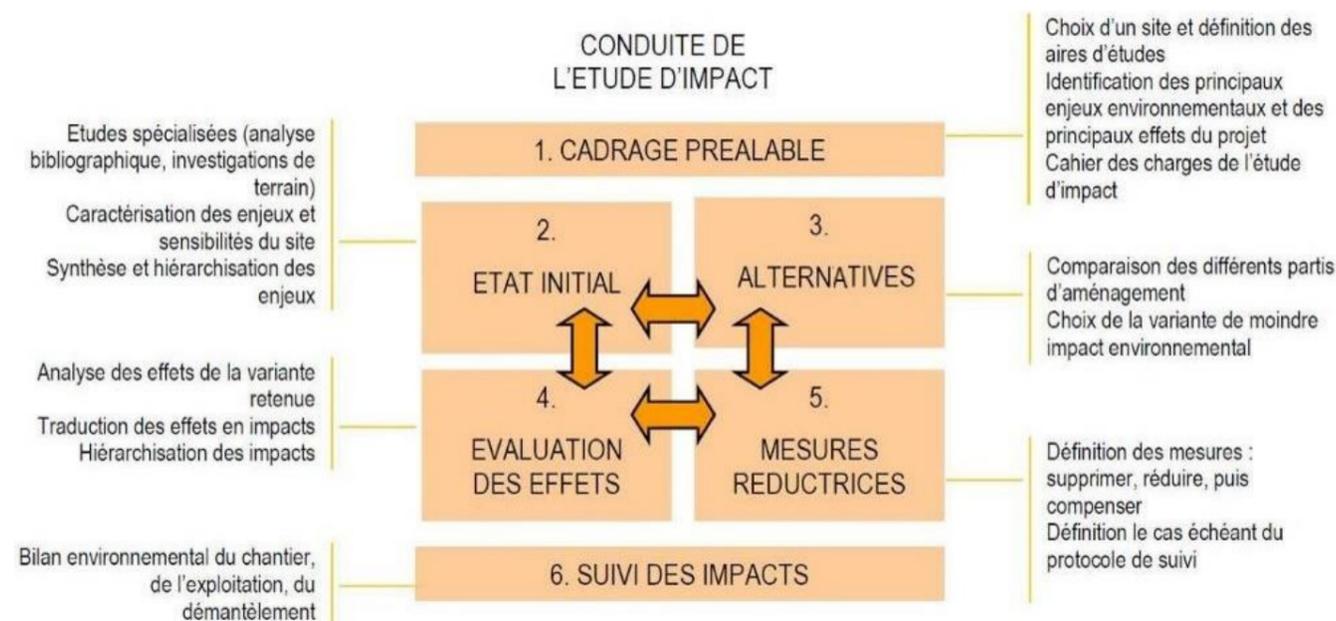


Figure 2 : la démarche générale de la conduite de l'étude d'impact (Source : MEEDDM, 2010)

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

Le I de l'article R. 122-5 du code de l'environnement précise que « le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

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

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

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

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

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

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

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

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
 - ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
 - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

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

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

g) Des technologies et des substances utilisées.

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

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

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

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

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

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

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

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

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

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;

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

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

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

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

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

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

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

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

V.4. L'ENQUETE PUBLIQUE

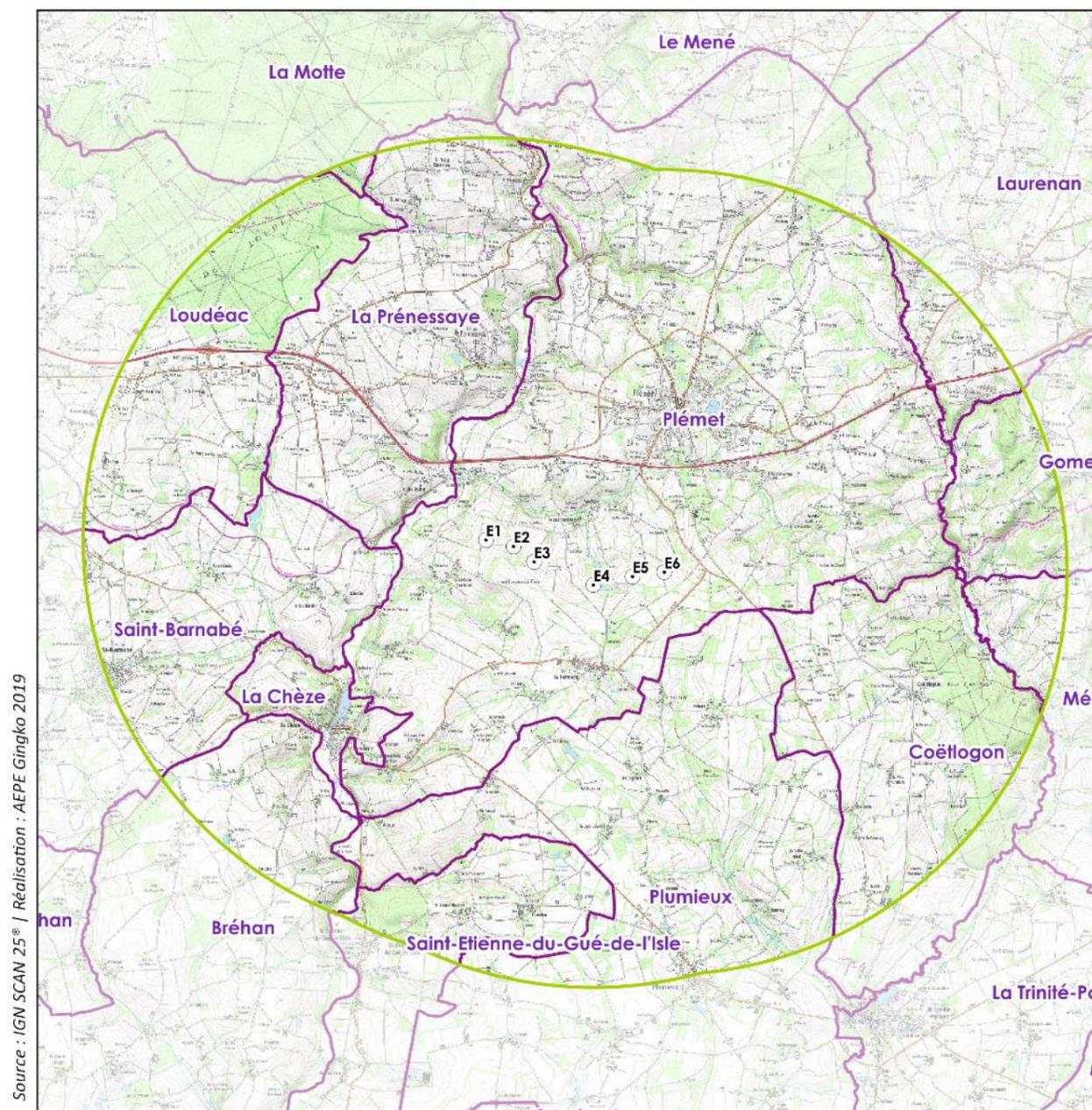
Les projets de parcs éoliens sont soumis à une enquête publique lors de la phase d'instruction du dossier de demande d'autorisation environnementale.

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

Dans le cas présent, le rayon d'affichage fixé pour la rubrique 2980-1 a été fixé à 6 km. 13 communes sont concernées par ce rayon d'affichage.

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

Nom commune	Département	Région
Plémet	Côtes-d'Armor	Bretagne
Laurenan		
Gomené		
Coëtlogon		
Plumieux		
Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle		
La Chèze		
Saint-Barnabé		
Loudéac		
La Motte		
La Prénessaye		
Ménéac	Morbihan	Bretagne
Bréhan		



Source : IGN SCAN 25® / Réalisation : AEPE Gingko 2019

AEPE Gingko

Périmètre d'affichage de l'enquête publique

- Eolienne
- Périmètre de l'enquête publique
- ▭ Limite communale

0 1 2 3 4 km

Carte 2 : Périmètre d'affichage de l'enquête publique

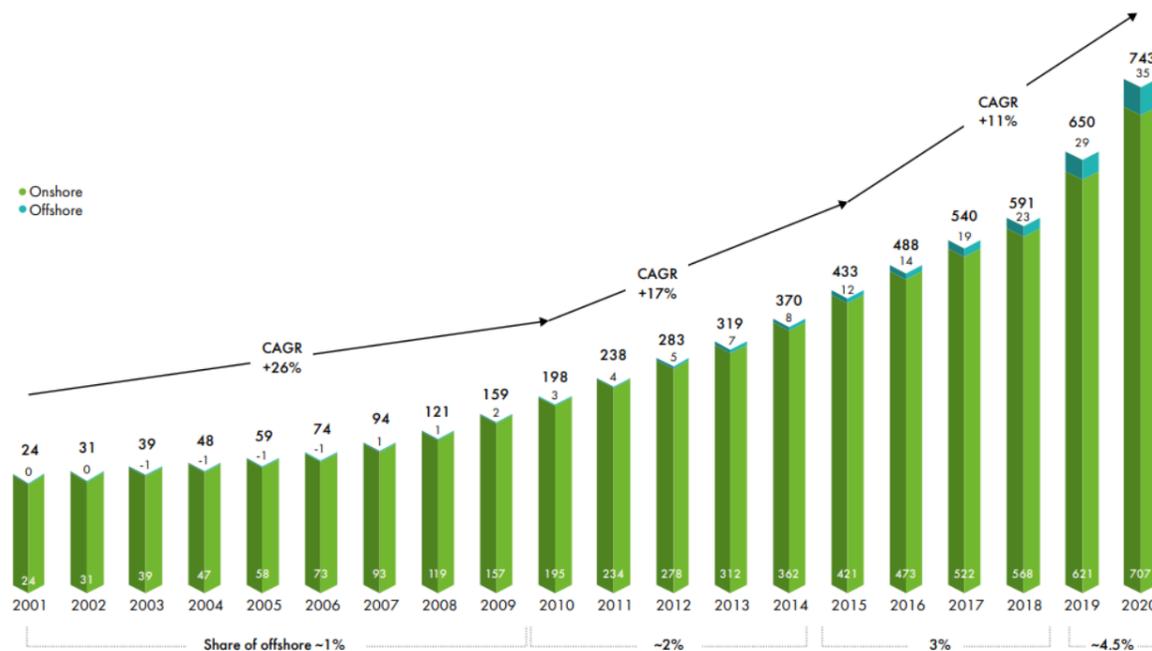
VI. LE CONTEXTE DU DEVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN

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

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

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

L'énergie éolienne constitue l'une des énergies mise en avant par la communauté internationale avec l'énergie hydraulique, solaire ou encore la biomasse. Depuis le début des années 2000, le développement de l'énergie éolienne dans le monde est continu et traduit l'intérêt de pays de plus en plus nombreux pour les installations permettant la production d'électricité à partir du vent. En 2020, 93 GW de capacités éoliennes ont été installées dans le monde (dont 86,9 GW onshore), soit 59% de plus qu'en 2019. Au total, la puissance installée du parc éolien terrestre mondial atteignait 707,4 GW à fin 2020.



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

Figure 3 : La capacité éolienne cumulée installée dans le monde entre 2001 et 2020 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)

New installations onshore (%)

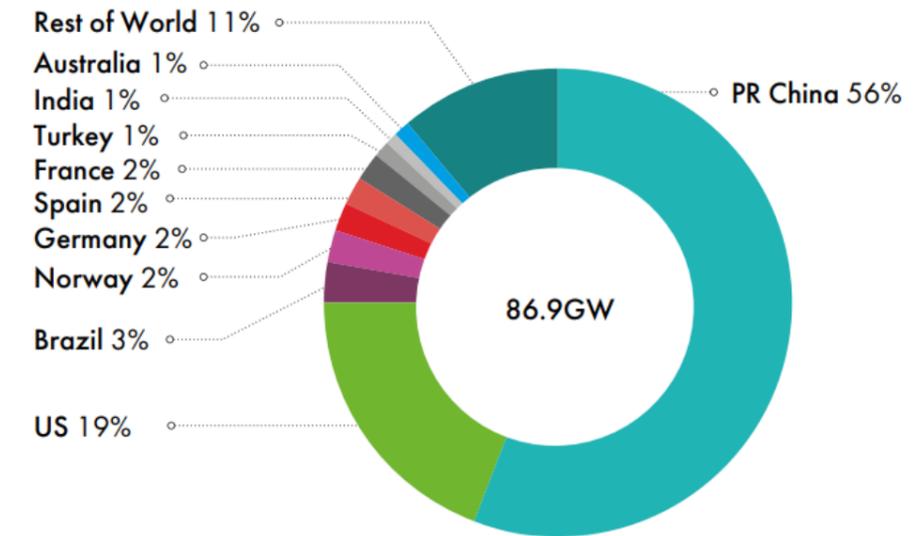


Figure 4 : La capacité éolienne terrestre installée dans le monde en 2020 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)

Total installations onshore (%)

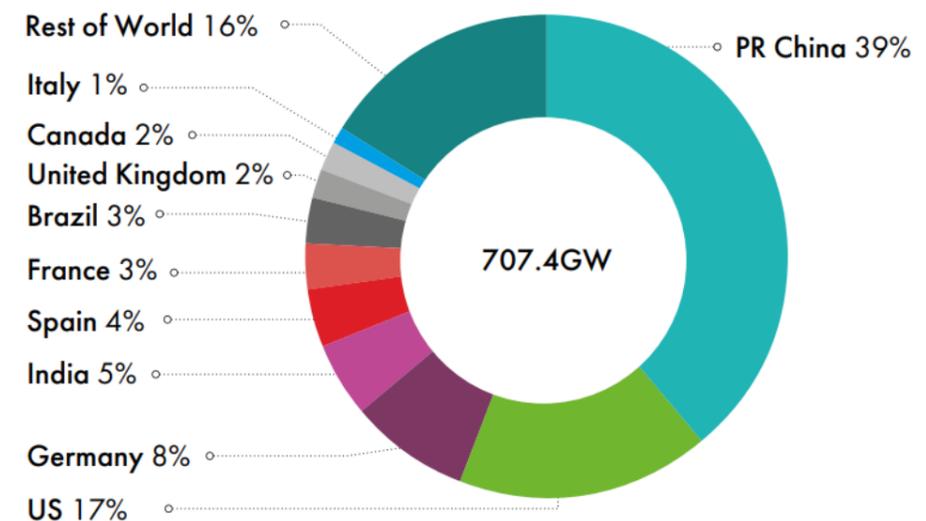


Figure 5 : La capacité éolienne terrestre cumulée dans le monde en 2020 (Source : GWEC GLOBAL WIND REPORT 2021)

Fin 2020, la grande majorité du parc éolien mondial se trouvait en Chine avec près de 39 % de la puissance installée recensée par le GWEC. Les États Unis s'inscrivaient comme le second pays à l'échelle mondiale avec 17 % de la puissance installée. Ces deux pays regroupaient donc à eux seuls la moitié des installations éoliennes dans le monde. L'Allemagne disposait d'une puissance électrique éolienne équivalente à 8 % de la puissance mondiale contre seulement 3 % pour la France qui arrive en sixième position de ce classement.

VI.1. LE CONTEXTE EUROPEEN

VI.1.1. LA POLITIQUE EUROPEENNE EN FAVEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES

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

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

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

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

Lors de l'élaboration de ce nouveau plan, l'unique objectif contraignant était celui de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, la révision en 2018 de la directive relative aux énergies renouvelables a permis à la fois d'augmenter à 32 % minimum l'objectif d'énergies renouvelables et de rendre cet objectif contraignant.

Dans le cadre de la mise en œuvre du pacte vert pour l'Europe, dont l'objectif premier est de rendre l'Union Européenne climatiquement neutre en 2050, la Commission européenne a proposé une modification de la directive sur les énergies renouvelables afin qu'elle puisse correspondre davantage à ses ambitions climatiques. Il a donc été proposé de porter l'objectif contraignant des sources d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de l'Union à 40 % d'ici à 2030.

Afin de parvenir aux résultats attendus pour 2020, 2030 et 2050, un objectif propre à chaque État membre a été attribué en fonction de sa situation en 2009 et de son potentiel global. Les progrès de chacun et de l'Union Européenne sont ensuite communiqués tous les 2 ans.

Selon les données de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), la part des énergies renouvelables dans l'Union Européenne en 2020 est montée à 21,3 % de la consommation finale brute. **L'objectif fixé à 20 % d'énergies renouvelables en 2020 a donc été atteint.** Ce succès européen s'appuie toutefois sur des résultats inégaux entre les États membre. En effet, 22 d'entre eux ont atteints leurs objectifs, 3 en sont très proches (< 1 %) et 2 sont en revanche très en retard avec plus de 2 % de différence. **La France est notamment le pays le plus en retard sur son objectif personnel.**

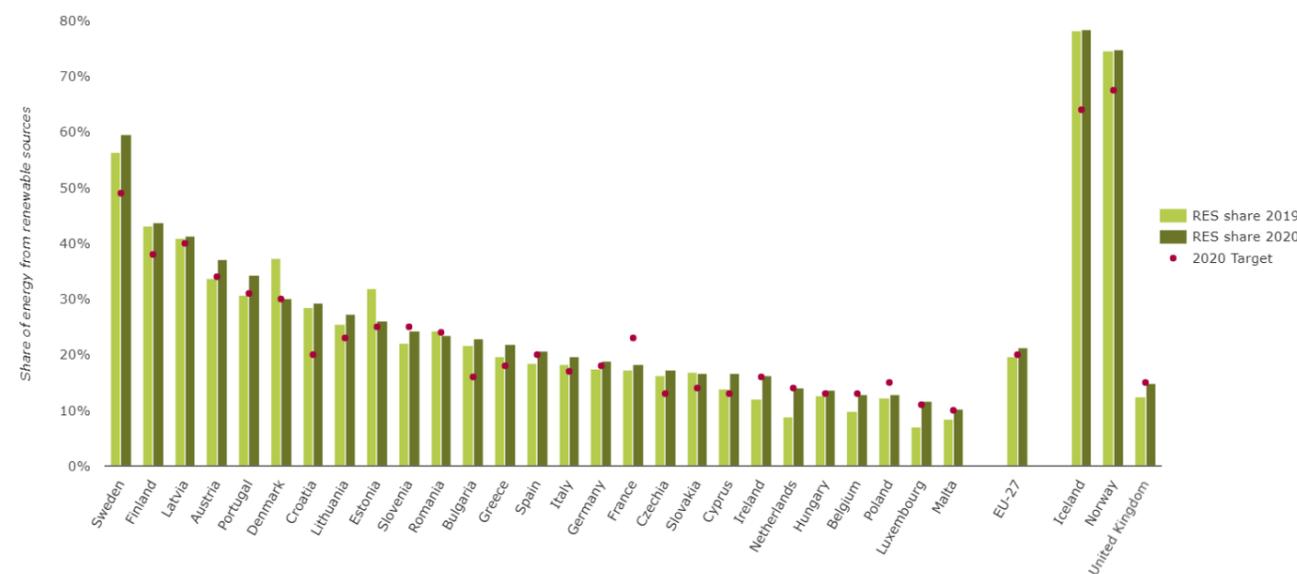


Figure 6 : Les progrès vers les objectifs de sources d'énergie renouvelables par pays (Source : AEE)

I.1.1. LA PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE EN EUROPE

En 2021, les nouvelles installations éoliennes en Europe représentaient 17,4 GW (14 GW onshore et 3,4 GW offshore). Six pays ont connu une augmentation de la capacité de leurs parcs éoliens supérieure à 1 GW. Il s'agit du Royaume-Uni (2,6 GW), de la Suède (2,1 GW), de l'Allemagne (1,9 GW), de la Turquie (1,4 GW), de la France (1,2 GW) et de la Russie (1,1 GW).

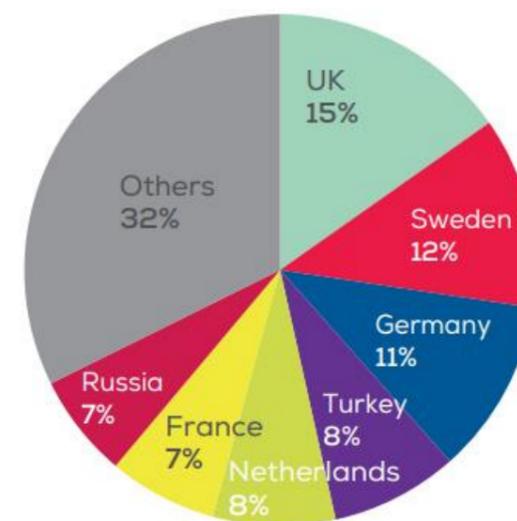


Figure 7 : Répartition des nouvelles installations éoliennes en Europe

Bien que cette augmentation annuelle soit un record, elle est inférieure de 11% aux prévisions de Wind Europe, les perturbations d'approvisionnement étant la première cause.

Au total, la puissance du parc éolien installé en Europe à fin 2021 atteignait 235,7 GW, dont 88 % issus de l'éolien terrestre. **Le parc éolien a ainsi produit 437 TWh d'électricité en 2021, soit 15 % de la consommation de l'Union Européenne.**

VI.2. LE CONTEXTE NATIONAL

VI.2.1. LES POLITIQUES NATIONALES EN FAVEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES

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

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

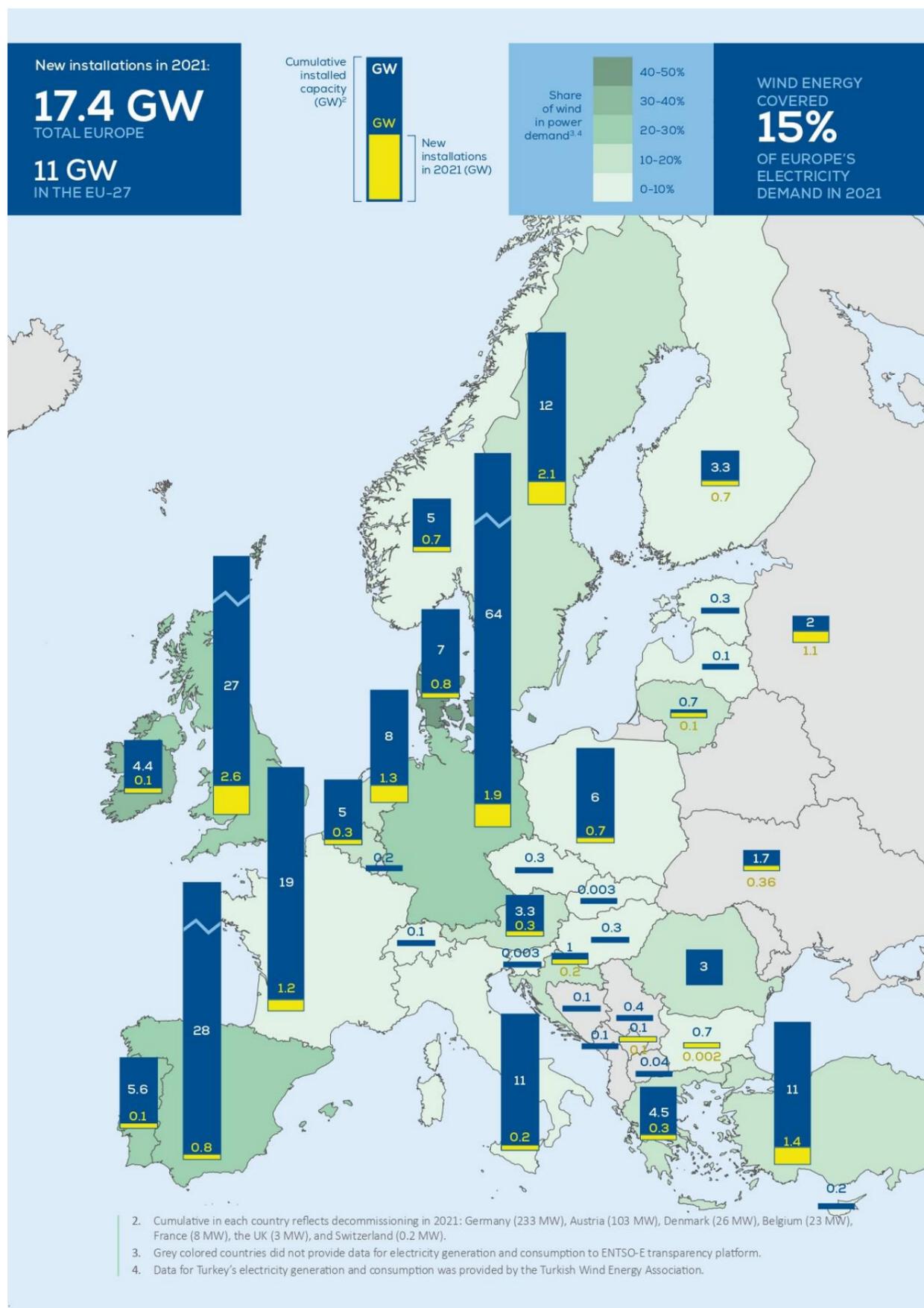
- Réduire de 40 % des émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990,
- Diminuer de 30 % la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012,
- Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production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

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

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

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

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



Carte 3 : Puissance éolienne installée dans l'union européenne à la fin 2021 (Source : WindEurope)

- Mettre en place un dispositif pour que le développement de l'éolien soit plus équilibré au niveau national et éviter des risques de saturation ;
- Favoriser la réutilisation des sites éoliens en fin de vie pour y réimplanter des machines plus performantes.

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

VI.2.2. LA PUISSANCE EOLIENNE INSTALLEE EN FRANCE

Selon le bilan électrique annuel de RTE, les énergies renouvelables représentent 39,6 % de la production électrique française en 2019, dont 11,2 % liés uniquement à la production hydroélectrique.

En 2019, la hausse des productions d'origines éolienne (+21,2%) et solaire (+7,8%), associée au recul de la production thermique à partir de combustible charbon au profit du gaz (+24%), a entraîné une nouvelle baisse des émissions de CO₂ (-6%). Celles-ci se situent désormais à un niveau proche de celui de 2015, niveau le plus bas depuis 5 ans.

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

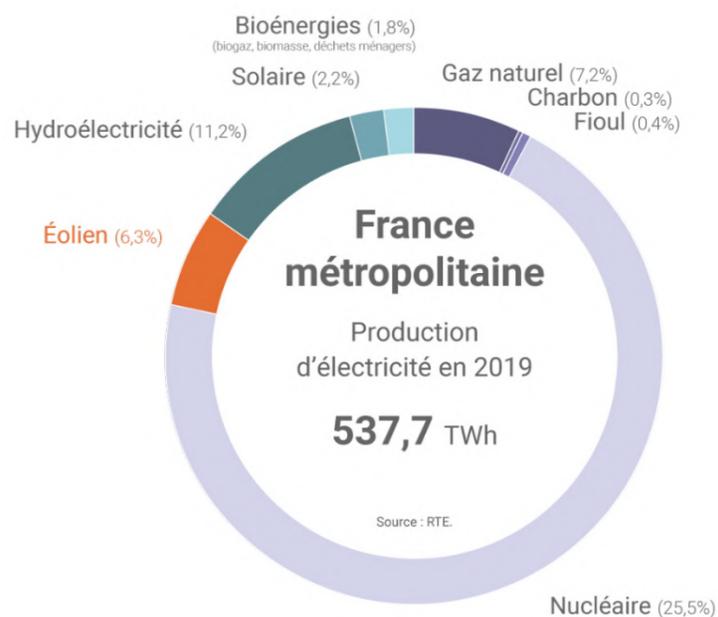


Figure 8 : Mix électrique français en 2019 (Source : Connaissance des Énergies, d'après RTE)

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

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

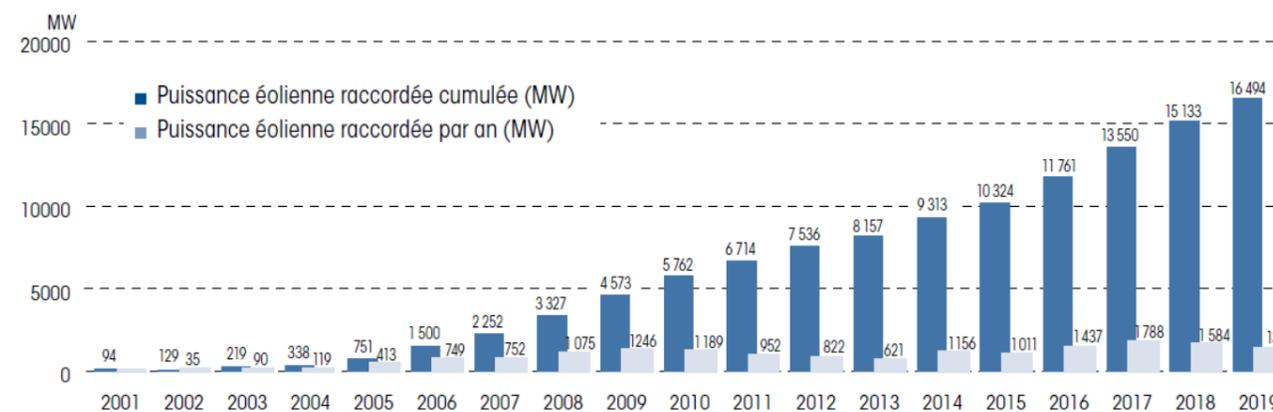


Figure 9 : L'évolution de la puissance éolienne en France entre 2001 et 2019 en MW (Source : Panorama de l'électricité renouvelable 2019 - RTE)

VI.3. LE CONTEXTE REGIONAL

La puissance éolienne installée en France dépasse maintenant les 900 MW dans 7 régions françaises : en Bretagne, Centre-Val-de-Loire, Grand-Est, Hauts-de-France, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine et Pays -de-la-Loire. Les Hauts-de-France et le Grand Est sont les régions qui contribuent le plus à la production éolienne : elles cumulent à elles deux près de 50% de la production nationale avec respectivement une capacité éolienne installée de 4 GW et 3,37 GW.

Le projet éolien « Les Landes du Tiers » est situé en région Bretagne. Cette région accueille une forte capacité éolienne avec 1014 MW de puissance installée en 2018. Au 30 septembre 2018, 167 éoliennes étaient installées (soit un nouveau raccordement de 46 MW depuis le 1^{er} janvier 2018).

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

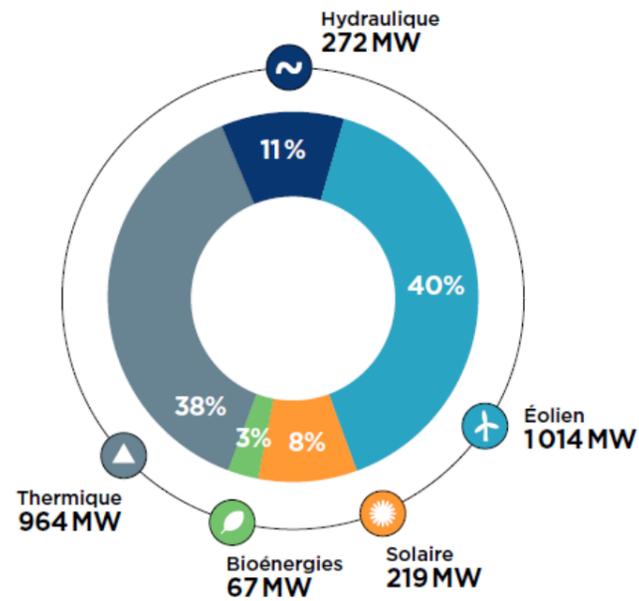


Figure 10 : Composition du parc de production électrique breton en 2018 (Source : Bilan électrique Bretagne RTE 2019)

Évolution du parc renouvelable installé (en MW)

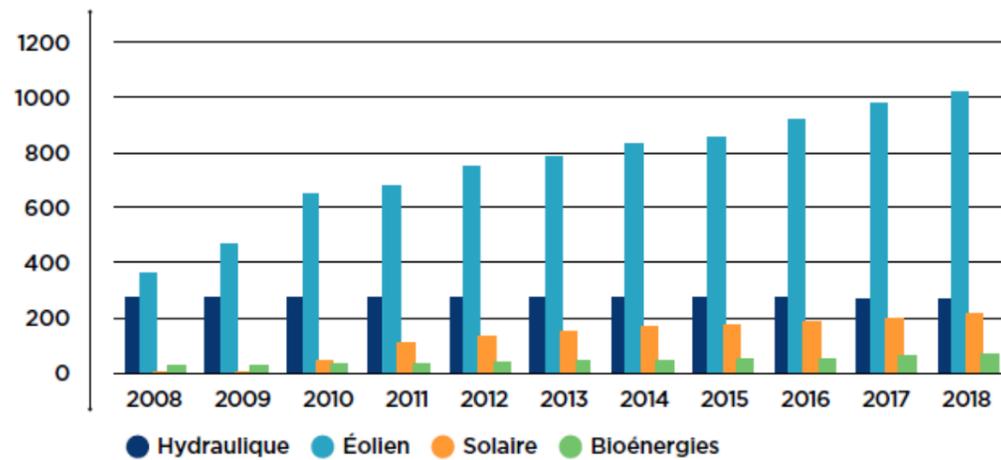


Figure 11 : Evolution du parc renouvelable installée en Bretagne en depuis 2008 (Source : Bilan électrique Bretagne RTE 2019)

Le projet éolien « Les Landes du Tiers » s'inscrit dans un contexte de développement général de l'énergie éolienne. Il répond aux ambitions européennes, nationales et régionales de développement des énergies renouvelables.

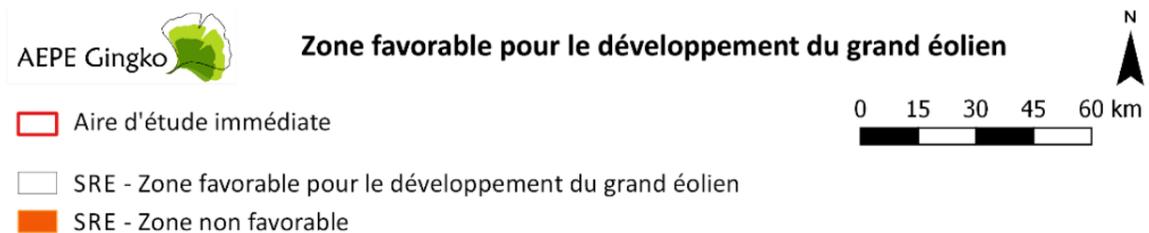
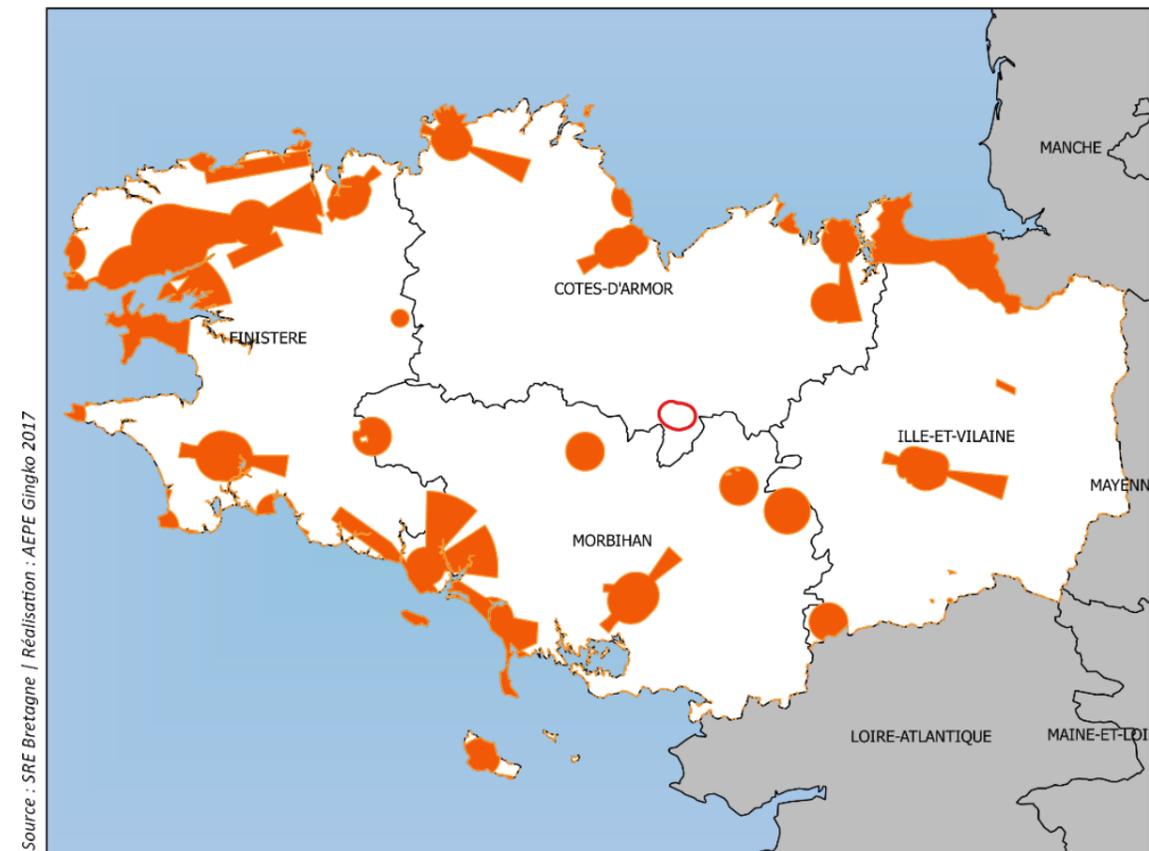
VII. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE

VII.1. LA COHERENCE AVEC LES POLITIQUES ENERGETIQUES DU TERRITOIRE

VII.1.1. LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN (SRE)

Le Schéma Régional Éolien (SRE) de la région Bretagne a été arrêté par le préfet de région le 28 septembre 2012. Ce document de cadrage fixe pour objectif l'installation d'une puissance éolienne de 1 800 MW sur la région à l'horizon 2020.

La zone d'implantation potentielle se situe dans une zone favorable au développement de l'éolien. Il contribue à la poursuite des objectifs en matière de développement des énergies renouvelables sur le territoire. Il s'inscrit donc dans la démarche territoriale de développement des énergies renouvelables portée par la région Bretagne. (Même si ce schéma a été annulé le 23 octobre 2015 par le tribunal administratif de Rennes.)



Carte 4 : Zones favorables du schéma régional éolien

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

VII.1.2. LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'ÉGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Le SRADDET a été voulu par la loi NOTRe comme un document de planification qui, par son caractère transversal, contribue à la cohérence territoriale à l'échelle régionale. Le SRADDET Bretagne, après consultation et enquête publique, doit être officiellement adopté fin 2020.

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

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

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

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

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

Le SRADDET Bretagne repose sur 4 enjeux :

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

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

- 1 - Raccorder et connecter la Bretagne au monde
- 2 - Accélérer notre performance économique par les transitions
- 3 - Faire vivre une Bretagne des proximités
- 4 - Une Bretagne de la sobriété
- 5 - Une Bretagne unie et solidaire

C'est dans ce 4^e thème que l'on retrouve les objectifs énergétiques :

- Objectif 27 : Accélérer la transition énergétique en Bretagne
- 27.1 : Multiplier par 7 la production d'énergie renouvelable en Bretagne à horizon 2040

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

Pour cela, il convient de :

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

Le projet contribuera à l'atteinte des objectifs du SRADDET Bretagne.

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

Figure 12 : Objectifs de production énergétique en Bretagne (source : SRADDET Bretagne)

VII.1.3. AUTRE DOCUMENT DE CADRAGE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

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

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

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

Les 3 axes de la feuille de route régionale :

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

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

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

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

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

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

Le projet s'inscrit dans les ambitions d'AVEL BREIZH 2030.

VII.2. UN GISEMENT EOLIEN FAVORABLE

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

Le secteur du projet est situé dans un secteur où la vitesse des vents est de l'ordre de 6 m/s pour une mesure prise sur un mât à 50 m de hauteur.

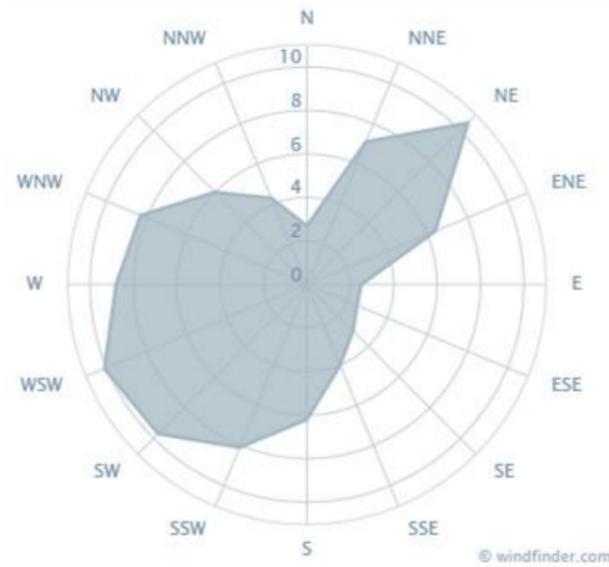
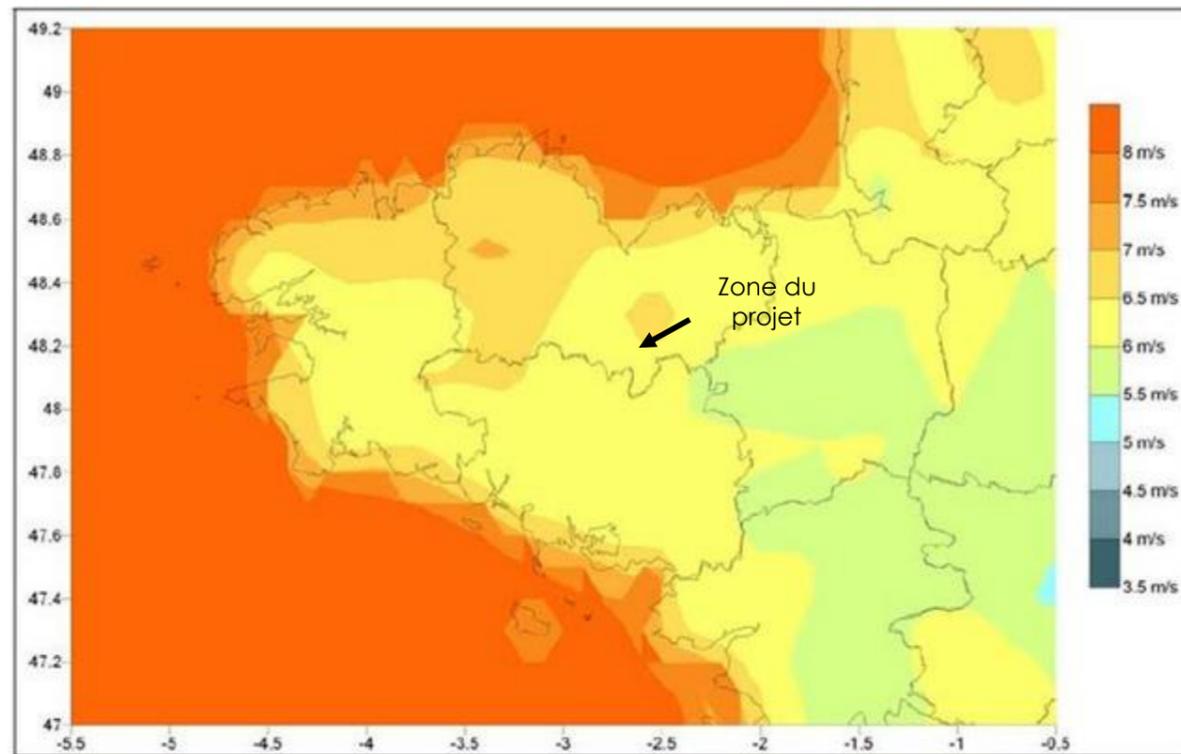


Figure 13 : Rose des vents moyenne sur une année (Station de Rennes aéroport) source : Windfinder.com



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

Carte 5 : vitesse des vents à terre 50 m de hauteur et en mer 100 m de hauteur en Bretagne (Source : bretagne-environnement.org, modèle numérique Aladin)

VIII. L'HISTORIQUE DU PROJET

VIII.1. LES ETUDES DE FAISABILITE

Sont retracées ci-dessous les différentes étapes qui ont mené à l'élaboration du présent projet.

2014 – CHANTIER ET MISE EN SERVICE DU PARC EOLIEN DU MINERAI

Après plusieurs années de développement, le parc éolien du Minerai est en construction sur les communes de La Ferrière et de Plémet. La mise en service a lieu en décembre.

FIN 2014 – UN AUTRE PROJET POSSIBLE

Face à une situation de concurrence et dans le but de réaliser un nouveau parc respectueux du parc en construction, P&T Technologie intervient devant le Conseil municipal de La Ferrière et présente un projet de densification du parc éolien.

La zone identifiée est située au Nord du parc existant, à plus de 500m de toute zone destinée à l'habitation, entre les bourgs de La Ferrière et de Plémet.

2015 – SIGNATURE D'ACCORDS FONCIERS

P&T Technologie signe des accords avec les propriétaires fonciers et avec les exploitants agricoles. Cette étape est indispensable pour démarrer les études approfondies. Cette démarche avait été présentée au Conseil municipal.

2015-2017 – DEMANDES DE SERVITUDES TECHNIQUES ET REALISATION DES ETUDES

Des courriers ont été envoyés aux usagers du ciel et du sous-sol (Armée de l'Air, opérateurs téléphoniques, Météo France, GRT Gaz, etc.) ainsi qu'aux administrations (DREAL, DRAC/STAP, etc.) pour identifier les enjeux techniques du site. Aucun conflit d'usage majeur n'a été mis en évidence.

Le bureau d'études AEPE-Gingko a poursuivi les relevés environnementaux (faune et flore) réalisés sur le premier parc. Le bureau d'études AEPE-Gingko a réalisé également l'état initial paysager.

Le bureau d'études indépendant EREA Ingénierie a posé des micros dans le jardin des habitations qui bordent la zone d'étude, il a été chargé de réaliser une étude acoustique.

Le gisement éolien et les effets de densification d'un parc ont aussi été analysés.

2018-2020 – RECEPTION DES RESULTATS DES ETUDES, REFLEXION SUR LES VARIANTES D'IMPLANTATION, DEFINITION DES MESURES COMPENSATOIRES

Après avoir réalisé les études environnementales, techniques et administratives utiles (prise en compte de l'habitat, inventaires naturalistes, servitudes hertziennes etc.), 3 variantes du projet sont envisagées par P&T Technologie. Le choix définitif devra répondre au mieux aux enjeux humains, techniques et environnementaux.

Une réunion sur site a été organisée avec la DDTM, la DREAL et le SDAP, les 3 variantes d'implantation ont été présentées et discutées.

Les résultats d'études et les réflexions associées ont été présentés au Conseil municipal de la commune nouvelle Plémet (réunissant les conseillers municipaux des communes anciennes de Plémet et La Ferrière).

Une étude supplémentaire, sur les accès, a été réalisée.

Dans le cadre de mesures compensatoires préconisées par l'étude d'impact, et en lien avec les initiatives lancées sur le territoire, P&T Technologie et Loudéac Centre Bretagne Communauté ont signé une convention pour la plantation et l'entretien de haies bocagères.

VIII.2. LA CONCERTATION PREALABLE

La réforme sur le dialogue environnemental modifiant le code de l'environnement a établi un nouveau cadre d'information et de participation du public aux projets de parcs éoliens. La réglementation préconise aux porteurs de projet de mettre en œuvre un large dispositif d'information et de participation du public : la concertation préalable. Il revient donc à l'initiative des porteurs de projets d'en proposer les modalités dans une période de 15 jours minimum à 3 mois maximum.

Avant le dépôt de la demande d'autorisation environnementale, la société P&T Technologie a choisi de mettre en place une concertation préalable.

DU 27 JUIN AU 17 JUILLET 2019 – CONCERTATION PREALABLE

Afin de recueillir l'avis des habitants sur sa démarche, P&T Technologie a organisé une concertation préalable du jeudi 27 juin au lundi 17 juillet 2019. Pendant cette période, les habitants ont pu consulter le dossier de concertation en mairie, sur le site internet dédié au projet, rencontrer P&T Technologie lors des 4 permanences en mairie, puis formuler leur avis (par internet, courrier ou sur registre).

L'information a été diffusée par un affichage en mairie dès le 14 juin 2019, par des annonces dans les journaux (Ouest France, Le Courrier Indépendant) et par la diffusion d'un tract dans les boîtes aux lettres de Plémet et des 6 communes alentours (soit 2 700 foyers environ) doublée d'une distribution manuelle dans les boîtes aux lettres des riverains proches (même celles avec un « stop pub »).

Les avis ont été recueillis et traités par l'agence de concertation Quelia. Le bilan de la concertation figure en Annexe 18.

PARTIE 2 - LA DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES

IX. LA DEMARCHE GENERALE

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

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

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

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



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

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



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



AEPE-Gingko, 2020

Figure 14 : Principales étapes de conduite d'une étude d'impact

X. LA PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE

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

Les éléments présentés ci-après concernent la démarche générale de définition des aires d'étude. Pour chaque thématique, les aires d'étude ont fait l'objet d'une adaptation de leur périmètre afin de prendre en considération les enjeux du territoire. La définition précise de ces aires d'étude est présentée en introduction de l'état initial de chaque thématique étudiée (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine).

Les limites maximales des aires d'étude sont généralement définies par l'impact potentiel ayant les répercussions notables les plus lointaines. Elles peuvent varier en fonction de la thématique abordée (paysage et patrimoine, biodiversité...). Ceci n'implique pas d'étudier chacun des thèmes avec le même degré de précision sur la totalité de l'aire d'étude maximale ainsi définie. Il est donc utile de définir plusieurs aires d'étude. On distinguera ainsi trois aires d'étude, en plus de la zone d'implantation potentielle des éoliennes : les aires d'étude immédiate, rapprochée et éloignée.

Les limites de ces aires d'étude varient en fonction des thématiques à étudier, de la réalité du terrain, des principales caractéristiques du projet et des impacts connus des parcs éoliens. Ainsi, la présence d'un élément inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, de couloirs migratoires des oiseaux, d'établissements sensibles aux nuisances sonores peut faire varier significativement un périmètre.

X.1. LE PERIMETRE ELOIGNE : EVALUATION DES ENJEUX PATRIMONIAUX ET DES ENJEUX DE GRAND PAYSAGE

Le périmètre éloigné, le plus large, a pour but d'englober tous les impacts potentiels du projet. Il permet d'étudier le contexte environnemental et paysager du site par rapport au territoire auquel il appartient. Il s'agit de localiser les enjeux d'importance régionale ou nationale, comme les sites et monuments. Ce périmètre qui s'étend sur un rayon moyen de 20 km autour du site d'implantation potentielle, englobe le bassin de visibilité de l'aire d'étude et correspond ainsi à une zone au sein de laquelle les éoliennes deviennent un élément du paysage. Ce périmètre d'étude intègre donc les données visuelles portant sur les éléments du grand paysage (unités paysagères), les inter-visibilités et co-visibilités entre parcs éoliens, ainsi qu'avec les sites et monuments remarquables du paysage.

X.2. LE PERIMETRE INTERMEDIAIRE : ETUDE DES STRUCTURES PAYSAGERES

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

X.3. LE PERIMETRE RAPPROCHE : ETUDE DES PAYSAGES QUOTIDIENS

Le périmètre rapproché s'étend sur un rayon de trois kilomètres environ. Il s'agit notamment d'étudier les perceptions visuelles et sociales du « paysage quotidien », c'est-à-dire celles des riverains et usagers des infrastructures proches du parc éolien. Elle est conduite ainsi en identifiant les éléments qui composent le paysage : topographie locale, réseau hydrographique, axes de communication (y compris de desserte locale), etc.

X.4. LE PERIMETRE IMMEDIAT OU ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

Le périmètre immédiat correspond au site d'implantation potentiel du projet éolien. Il permet d'étudier en détails les qualités et l'organisation des éléments paysagers présents, comme par exemple la trame végétale existante. Cela permet de composer des aménagements au pied des éoliennes et des annexes (accès, locaux techniques...) qui s'intégreront au mieux dans le paysage.

Au cours de l'analyse thématique présentée dans la suite du document, une approche multiscalair (à plusieurs échelles) est fournie, permettant de hiérarchiser les enjeux en fonction de leur importance et de l'éloignement du projet. Une ou plusieurs cartes peuvent être produites pour chacune de ces thématiques, en fonction du niveau d'information pertinent pour l'analyse de celle-ci.

Conformément aux recommandations du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version décembre 2016), les aires d'étude ont été adaptées en fonction des thématiques étudiées (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine). La définition précise de ces aires d'étude est présentée en introduction de l'état initial de chaque thématique.

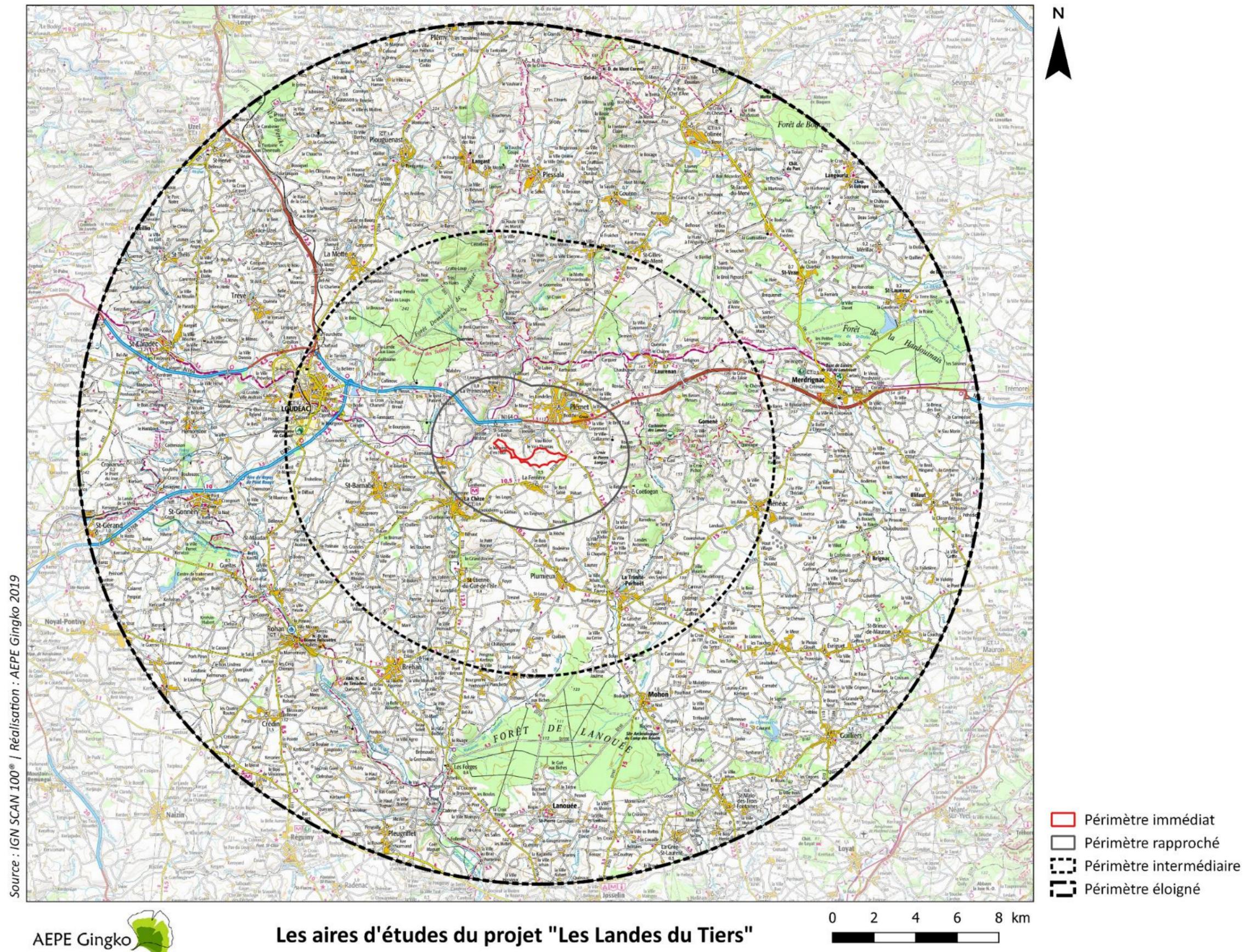


Figure 15 : Périmètres d'étude du projet éolien

XI. LE RECUEIL DES INFORMATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

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

XI.1. LES PRINCIPAUX ORGANISMES ET SITES INTERNET CONSULTÉS

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

Tableau 2 : Liste des organismes et des principaux sites Internet consultés

Thématique	Organismes consultés
Climat	Météo France, Météo Climat
Géologie, Sismicité et autres risques naturels	Notice géologique du BRGM et divers sites Internet : http://www.georisques.gouv.fr
Hydrologie	Les documents de cadrage (SDAGE/SAGE) http://www.adcs.eaufrance.fr/ http://www.sandre.eaufrance.fr/ http://www.inondationsnappes.fr/donnees.asp?DPT=35
Captage AEP	Agence Régionale de la Santé (ARS)
Qualité de l'air	AIRBreizh
Patrimoine environnemental	DREAL Bretagne https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
Sites archéologique	DRAC – Ministère de la Culture
Architecture, Patrimoine	SDAP – Ministère de la Culture
Tourisme	Office du tourisme
Socio-économie	INSEE – INAO – RPG
Règles d'urbanismes	DDTM22 – Communes de Plémet – La Ferrière
Servitudes techniques	http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr Gestionnaires et exploitants d'ouvrages, réseaux et canalisations
Servitudes aéronautiques	Aviation civile et Aviation militaire
Servitudes radioélectriques	http://servitudes.anfr.fr
Risques industriels et technologiques	Dossier départemental des risques majeurs http://basias.brgm.fr/ http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/
Infrastructures routières	Conseil départemental des Côtes-d'Armor
Données sur les parcs éoliens en exploitation	http://www.thewindpower.net/country_zones_fr_1_france.php

XI.2. LES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sans être exhaustif, les références listées ci-dessous sont les principales sources bibliographiques qui ont été consultées pour la réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement :

- AHLÉN I. (2003). *Wind turbines and Bats, a pilot study*. Final report to the Swedish National Energy Administration. 5 p.
- BARATAUD M. (2015). *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe*. 3^e édition. Biotope Editions. 344 p.
- BENSETTITI F., et GAUDILLAT. (coord.) (2002). *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales*. MEDD/MAAPAR/MNHN. 353 p.
- Centre de ressources Trame verte et bleue (2011). *Présentation de la Trame verte et bleue*. Récupéré sur le site www.trameverteetbleue.fr/
- CRYAN P. M. (2008). *Mating behavior as a possible cause of bat fatalities at wind turbines*. Journal of Wildlife Management, pp. 845-849
- DREAL Bretagne (2012). *Schéma Régional Éolien en Bretagne*, 112 p.
- Dürr, 2017-2018. Liste des espèces de chauves-souris trouvées sous les éoliennes en Europe. www.lugv.brandenburg.de
- ELKINS N. (1998). *Weather and Bird Behaviour*. Editions T. & A. D. Poyser-Colton Angleterre. 280 p.
- FARQUE P., 2013. *Interactions entre oiseaux marins et parcs éolien en mer : connaissances, contexte et solutions sur les côtes françaises – Action 3.C – Report from FAME Project*. LPO-SEPN, France. 55 p.
- FEE (France Energie Eolienne) & SER (Syndicat des énergies renouvelables) (2015). *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres*. Document reconnu par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) au titre l'article 12 de l'arrêté modifié du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à déclaration. 40 p.
- GOB (coord.), 2012. *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique Breton*, Bretagne Vivante-SEPNB, LPO 44, Groupe d'études ornithologiques des Côtes-d'Armor. Delachaux et Niestlé, 512 p.
- Groupe Herpétologique des Pays de la Loire, 2016. <http://www.groupeherpetopdl.org/>
- HAGEMIJER W. J M et Blair M. J (1997). *The EBCC Atlas of European Breeding Birds*. 900 p.
- HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & KÖSTER H. (2005). *Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und Fledermäuse*. BfNSkripten 142, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn - Bad Godesberg. 83 p.
- HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M. & JEROMIN H. (2006). *Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation*. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen. 65 p.
- Issa N. & Muller Y. coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408p.
- LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D. (2003). *Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Report by BirdLife International to

the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK. 58 p.

- MARCHADOUR B. (coord.) (2014). *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. 576 p.
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (2016). Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres. 188 p.
- MNHN (2008). Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Cahiers Oiseaux (version provisoire de 2008). Récupéré sur le site <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>
- MORLEY, E. (2006). Opening address to the BOU Annual Conference, Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds, Leicester 2005. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. Ibis 148 (Suppl. 1): 4–7.
- PERCIVAL S., (2003). *Birds and wind farm in Ireland : a review of potential issues and impact assessment*. Ecology consulting. 25p
- Portail ADES – Eaufrance (2015). *Les Zones humides*. Récupéré sur le site <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/>
- SOUFFLOT J. (2010). *Synthèse de l'impact de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éoliens en Champagne-Ardenne*. Coordination LPO Champagne-Ardenne. 117 p.
- UICN France, MNHN & SHF (2009). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. 8p.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. 31 p.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine*. 11 p.
- UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2009). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. 12p.
- UICN France, MNHN, Opie & SEF (2012). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*. 7 p

XI.3. LES BASES DE DONNEES CARTOGRAPHIQUES

Plusieurs éléments cartographiques ont été collectés dans le cadre de l'étude. Ils sont essentiellement issus des sources suivantes :

- Cartographies et orthophotographies aériennes issues de Géoportail (IGN),
- BD Carthage,
- Cartographie géologique d'Infoterre (BRGM),
- Site de l'Atlas des patrimoines,
- Recensement Parcellaire Graphique (RPG),
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

XII. LES METHODES PROPRES AUX ETUDES SPECIFIQUES

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

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

XII.1.1. LES MOYENS MIS EN ŒUVRE

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

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

Tableau 3 : Dates de passage et conditions climatiques

Date	Conditions climatiques <i>T : Température, N : Nébulosité, V : Vent</i>	Durée	Groupes inventoriés	Personnes présentes
25/02/2015	T=8°C ; N= 8/8 ; V= 15 km/h	1 journée	Avifaune hivernante	Magali Thomas
01/04/2015	T=5°C ; N= 6/8 ; V= 15 km/h	1 journée	Avifaune, Mammifères	Magali Thomas
23/04/2015	T=9°C ; N= 0/8 ; V= 0 km/h	1 journée	Avifaune, Mammifères, Insectes	Magali Thomas
27 et 28/05/2015	T= 14 à 11°C ; V= 0 km/h T= 15°C ; N= 8/8 ; V= 10 à 20 km/h	1 soirée + 1 journée	Flore, Chiroptères, Avifaune, Mammifères, Insectes	Magali Thomas, Lucile Bidet
23 et 24/06/2015	T= 16 à 12°C ; V= 5 km/h T= 18 à 25°C ; N= 1/8 ; V= 10 km/h	1 soirée + 1 journée	Flore, Chiroptères, Avifaune, Mammifères, Insectes	Magali Thomas, Lucile Bidet
28/07/2015	T=13 à 10,5°C ; V= 0 km/h	1 soirée	Chiroptères	Magali Thomas
17/08/2015	T=13°C ; V= 15 km/h	1 soirée	Chiroptères, Mammifères	Julian Gauvin
15/09/2015	T=18°C ; N= 7/8 ; V= 15 km/h T=13°C ; V= 25 km/h	1 journée + 1 soirée	Flore, Chiroptères, Avifaune, Mammifères, Insectes, Amphibiens	Magali Thomas, Lucile Bidet
07/10/2015	T= 12 à 14°C ; N= 3/8 ; V= 0 km/h T= 13 à 11°C ; V= 0 km/h	1 journée + 1 soirée	Flore, Chiroptères, Avifaune, Mammifères, Insectes	Magali Thomas, Lucile Bidet
21/12/2015	T= 12°C ; N= 3/8 ; V= 35 km/h	1 journée	Avifaune	Magali Thomas
26/01/2016	T= 6°C ; N= 1/8 ; V= 0 km/h	1 journée	Avifaune, Mammifères	Magali Thomas
12/04/2017	T=10 à 5 °c ; 20 km/h	1 nuit	Chiroptères	Vincent Lombard
10/05/2017	T=13°c ; 10 km/h	1 nuit	Chiroptères	Magali Thomas
07/06/2017	T=15 à 12°c ; 20 km/h	1 nuit	Chiroptères	Vincent Lombard
12/07/2017	T=17 à 16°c ; 15 km/h	1 nuit	Chiroptères	Magali Thomas
31/08/2017	T=16 à 12°C ; 5 km/h	1 nuit	Chiroptères	Vincent Lombard
09/10/2017	T=17 à 13°c. 10 km/h	1 nuit	Chiroptères	Vincent Lombard

22/04/21 et 23/04/21	T=14°C ; N= 7/8 ; V= 20 km/h Et T=13-15°C ; N= 0/8 ; V= 20 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
08/05/21 et 09/05/21	T=15°C ; N= 4/8 ; V< 20 km/h Et T=17°C ; N= 7/8 ; V<25 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
09/06/21 et 10/06/21	T=20-18°C ; N= 2/8 ; V= 10 km/h Et T=21°C ; N= 6/8 ; V= 10 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
29/06/21 et 30/06/21	T=16-15°C ; N= 7/8 ; V= 10 km/h Et T=15-17°C ; N= 8/8 ; V<5 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
08/07/21 et 09/07/21	T=17-14°C ; N= 7/8 ; V= 5 km/h Et T=13-16°C ; N= 5/8 ; V= 5 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
21/07/21 et 22/07/21	T=21-19°C ; N= 4/8 ; V= 15 km/h Et T=18-24°C ; N= 2/8 ; V<10 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
05/08/21 et 06/08/21	T=14-15°C ; N= 7/8 ; V= 20 km/h Et T=15-16°C ; N= 7/8 ; V= 20 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
24/08/21 et 25/08/21	T=16-14°C ; N= 3/8 ; V <15 km/h Et T=14-18°C ; N= 1/8 ; V= 20 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
22/09/21 et 23/09/21	T=14-12°C ; N= 1/8 ; V= 10 km/h Et T=11-14°C ; N= 2/8 ; V<10 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
29/09/21 et 30/09/21	T=8°C ; N= 0/8 ; V<15 km/h Et T=8-13°C ; N= 1/8 ; V<15 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones
21/10/21 et 22/10/21	T=7-8°C ; N= 5/8 ; V<10 km/h Et T=6°C ; N= 5/8 ; V<10 km/h	1 journée + 1 nuit	Chiroptères, Avifaune	Hippolyte Terrones

XII.1.2. LES STATUTS DE BIOEVALUATION (PROTECTION ET CONSERVATION)

XII.1.2.1. LES STATUTS DE PROTECTION

DIRECTIVE HABITATS FAUNE FLORE

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

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

DIRECTIVE OISEAUX

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

- Les espèces mentionnées à l'**annexe I** font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.
- Les espèces énumérées à l'**annexe II partie A**, peuvent être chassées dans la zone géographique et terrestre d'application de la directive.
- Les espèces énumérées à l'**annexe II partie B**, peuvent être chassées seulement dans les Etats membres pour lesquelles elles sont mentionnées.
- Pour les espèces visées à l'**annexe III partie A**, la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente des oiseaux vivants et des oiseaux morts ainsi que de toute partie ou de tout produit obtenu à partir de l'oiseau ne sont pas interdits, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.
- Les États membres peuvent autoriser sur leur territoire, pour les espèces mentionnées à l'**annexe III, partie B**, les activités décrites au paragraphe précédent et à cet effet prévoir des limitations, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.

PROTECTION NATIONALE

LA FLORE ET LES HABITATS

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

- **Article 1**

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

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

- **Article 2**

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

LES OISEAUX

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

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

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

- la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;

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

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

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

LES MAMMIFERES

Arrêté du 23 avril 2007, modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012, fixant la liste des Mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

- **Article 2** : Pour les espèces de Mammifères citées à cet article :

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

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

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

LES AMPHIBIENS ET REPTILES

Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des Amphibiens et des Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

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

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

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques

réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LES INSECTES

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

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

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

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

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

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

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

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

PROTECTION REGIONALE

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

- **Article 1**

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

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

XII.1.2.2. LES STATUTS DE CONSERVATION

LISTES ROUGES FRANÇAISES

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

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

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

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

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

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

Tableau 4 : Catégories UICN des listes rouges

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

LISTES ROUGES REGIONALES

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

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

ESPECES DETERMINANTES ZNIEFF

La liste des espèces déterminantes des ZNIEFF continentales en Bretagne a pour but de constituer un outil d'aide à la décision dans le cadre de l'élaboration des inventaires et de la gestion des milieux. Elle n'a pas de caractère réglementaire mais constitue un indicateur intéressant en termes de priorité pour les prospections de terrain visant à améliorer la connaissance du statut des espèces et à localiser des stations à préserver et gérer.

- mammifères continentaux et marins 2004
- oiseaux (nicheurs, hivernants, migrateurs) 2004
- poissons d'eau douce et amphihalins / migrateurs 2004
- crustacés décapodes d'eau douce (Ecrevisses) 2004
- reptiles 2010
- amphibiens 2010

- flore vasculaire 2004

Ces listes regroupent :

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

XII.1.3. LES METHODOLOGIES D'INVENTAIRES

XII.1.3.1. LA FLORE ET LES HABITATS

LA FLORE

Lors des passages du 27 mai, 23 juin, 15 septembre et 7 octobre 2015 des inventaires les plus exhaustifs possibles ont été réalisés sur les parcelles présentant a priori des habitats naturels ou semi-naturels. Les parcelles ciblées sont situées à l'intérieur du périmètre immédiat. Sur chaque parcelle échantillonnée, les relevés floristiques ont été faits sur des surfaces variables, le plus souvent homogènes. L'analyse des éléments provenant de l'étude de terrain nous a permis de mettre en évidence le statut et la richesse patrimoniale des espèces rencontrées (statuts de protection et de conservation, espèces déterminantes ZNIEFF).

LES HABITATS

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

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

XII.1.3.2. L'AVIFAUNE

Les inventaires avifaunistiques ont été réalisés tout au long de l'année. Onze passages ont été réalisés en 2015 et 2016. En effet, les espèces observées diffèrent d'une période à l'autre sachant que de nombreuses espèces d'oiseaux sont migratrices. Les 4 périodes étudiées sont décrites dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Calendrier des inventaires avifaunistiques selon les périodes d'activité

	Période	Date du passage	Nombre d'inventaires réalisés

Inventaires Initiaux 2015-2016	Hivernage	21 décembre 2015 et 26 janvier 2016	2
	Migration prénuptiale	25 février, 1 et 23 avril	3
	Nidification	1 et 23 avril, 27 mai, 23 juin et 28 juillet	6
	Migration postnuptiale	17 Août, 15 septembre, 7 octobre	3
Inventaires Complémentaires 2021	Migration prénuptiale	23 avril	1
	Nidification	23 avril, 9 mai, 10 et 30 juin, 9 juillet, 22 juillet	6
	Migration postnuptiale	6 et 25 août, 23 et 30 septembre, 22 octobre	5

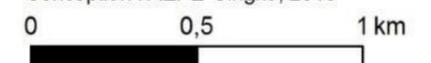
Une nouvelle série d'inventaire a été réalisée en 2021 principalement sur la période de nidification et de migration postnuptiale.



Légende

- Périmètre d'étude immédiat
- Points d'inventaire Avifaune

Fond : IGN
Source : P&T Technologies, AEPE-Gingko
Conception : AEPE-Gingko, 2016



Carte 6 : Localisation des points d'inventaires Avifaune

L'AVIFAUNE HIVERNANTE

Le recensement durant cette période a consisté à identifier les regroupements hivernaux. Il s'agit principalement des groupes de vanneaux, pluviers, turdidés, pigeons, alouettes et fringilles (pinsons, chardonnerets, linottes, verdiers...). Pour effectuer ce recensement 6 points d'observation ont été positionnés sur l'ensemble du périmètre immédiat du projet. Les habitats susceptibles d'accueillir ces regroupements ont été plus spécifiquement prospectés (prairies, cultures, boisements).

L'AVIFAUNE MIGRATRICE

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

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

L'AVIFAUNE NICHEUSE

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été principalement réalisée à l'aide d'Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Ce type de protocole standardisé fournit des données semi-quantitatives. Il s'agit de relever le nombre de contacts visuels ou sonores enregistrés par l'observateur au niveau de points d'écoute fixes pendant 20 minutes. Ces points d'écoute ont été choisis pour être représentatifs de la diversité des habitats présents sur le site.

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

Six points IPA ont été réalisés.

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

XII.1.3.3. LES CHAUVES-SOURIS

La détection et l'identification des chauves-souris par les ultrasons reposent sur le principe de l'écholocation. En effet, les chauves-souris utilisent des ultrasons pour s'orienter et pour localiser leurs proies. Chaque espèce émet des signaux avec des fréquences caractéristiques. Nous avons donc utilisé dans le cadre de cette étude la méthode de la **détection ultrasonore**. Dans cette étude, la détection ultrasonore utilisée nous permet de réaliser des inventaires :

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

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

LE MATERIEL UTILISE

Le matériel utilisé sur le terrain lors de cette étude est un détecteur d'ultrasons (Pettersson D240x®). Cet appareil appelé plus communément « batbox » est capable de décoder les ultrasons en les transposant dans le domaine audible à l'homme. Ce décodage peut être réalisé de deux façons avec ce matériel : grâce à l'hétérodyne et/ou grâce à l'expansion de temps.

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

L'expansion de temps est une technique de décodage qui utilise des supports de mémoire informatique. Le signal est digitalisé puis rejoué sous forme analogique, à une vitesse plus lente pour le rendre audible. L'expansion de temps utilisée lors de cette de cette étude est un ralenti de 10. Les signaux de chauve-souris se situant entre 20 000 et 120 000 Hz, ils seront rejoués donc rejoués entre 2000 et 12 000 Hz (Barataud, 2015). L'enregistrement des signaux expansés sur le terrain via le détecteur d'ultrasons permet ensuite de les étudier sur des logiciels spécialisés : SonoChiro® et Batsound®.

LES INVENTAIRES QUALITATIFS (DIVERSITE)

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

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

LES INVENTAIRES QUANTITATIFS (ACTIVITE)

LE NIVEAU D'ACTIVITE

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

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

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

LE TYPE D'ACTIVITE

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

- **la chasse** : l'activité de chasse est décelée de façon évidente grâce à la présence d'accélération dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie.
- **le transit** : la notion de transit est indiquée par une séquence sonore au rythme régulier typique d'un déplacement rapide dans une direction donnée, sans recherche de proie.

LES LIMITES DE LA METHODOLOGIE

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

LIMITES DES INVENTAIRES QUANTITATIFS (ACTIVITE)

Pour les chauves-souris, les signaux sonar sont seulement des outils leur permettant de sonder leur environnement afin de se déplacer et de repérer des proies. Contrairement à l'avifaune, elles n'émettent pas de messages depuis des postes fixes envoyés à des congénères pour indiquer la revendication d'un territoire. En période de nidification, lorsqu'un oiseau chante ou alarme, il le fait souvent depuis des postes fixes à distance raisonnable des autres mâles chanteurs. Ce comportement permet d'isoler des territoires de chant et donc de comptabiliser de manière assez précise le nombre d'individus utilisant une zone d'étude. Or chez les chiroptères, les individus sont très mobiles et peuvent chasser isolément ou en groupes, en réponse à des conditions sociales et trophiques très variables et souvent éphémères. Ils ne peuvent donc pas être comptabilisés. Par exemple, 50 contacts de Pipistrelle commune sur un point d'écoute peuvent aussi bien refléter le passage de 50 individus différents comme le passage d'un seul individu. Il est donc important de ne pas parler de suivis de populations mais de suivis de pression d'utilisation de l'habitat (Barataud, 2015).

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

LIMITES DES INVENTAIRES QUALITATIFS (DIVERSITE SPECIFIQUE)

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

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

LE PROTOCOLE MIS EN PLACE

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

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

Tableau 6 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois (Barataud, 2015)

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

LES PROTOCOLES D'ETUDE PUBLIES

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

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

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

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

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

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

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

des chauves-souris. En cas d'enjeux chiroptérologiques potentiels notables sur le site d'étude, il convient toutefois de renforcer ce protocole afin de l'adapter à ces enjeux potentiels.

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

LA PRISE EN COMPTE DES HABITATS DU SITE

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

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

LE PROTOCOLE D'ETUDE RETENU

La détection et l'identification des chauves-souris par les ultrasons reposent sur le principe de l'écholocation. En effet, Les chauves-souris utilisent des ultrasons pour s'orienter et pour localiser leurs proies. Chaque espèce émet un type de son caractéristique, à une fréquence caractéristique.

Afin de détecter et de déterminer les espèces présentes, nous utilisons un détecteur d'ultrasons en expansion de temps (Petterson D240x) et détecteur d'ultrasons en expansion de temps autonome (Batlogger A+). Ces appareils captent et transposent les ultrasons de la bande 10-120 kHz dans le domaine audible pour l'homme. Les détecteurs en expansion de temps permettent ensuite de passer les sons enregistrés sur des logiciels d'analyse : SonoChiro[®] et Batsound[®]. L'analyse des spectrogrammes (durée du son, amplitude, fréquence terminale, type de son) sur le logiciel Batsound permet de déterminer l'espèce détectée et l'activité de l'individu (chasse, déplacement).

² LPO : Ligue de Protection des Oiseaux

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

⁴ SER : Syndicat des Énergies Renouvelables

⁵ FEE : France Énergie Éolienne

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

Ecoute active :

Au total, **7 points d'écoute active (A, B, C, D....)** ont été suivis lors de 6 nuits sur le périmètre d'étude immédiat, soit au total 1 heure d'écoute par point et donc **7 heures d'écoute pour l'ensemble des points**. La carte page suivante localise les points d'écoutes réalisés lors des 6 soirées d'écoutes. Ces points ont été placés de manière à réaliser des écoutes dans les différents habitats présents sur le périmètre immédiat. L'ordre des points est modifié lors des différentes soirées d'écoute afin de limiter le biais lié à l'horaire d'inventaire, l'activité des Chiroptères étant plus importante dans les trois heures suivant le crépuscule (Barataud, 2015).

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

Tableau 7 : Types d'habitats des points d'écoute actif Chiroptères

Point d'écoute	Habitat détaillé	Type d'habitat
A	Chemin bordé par une haie multistrates et des prairies de pâture	Lisière de haies multistrates
B	Chemin agricole bordé de part et d'autre par des cultures	Openfield
C	Haie multistrates connectée le long d'un ruisseau et d'une zone humide	Lisière de haies multistrates
D	Parcelles agricoles : cultures	Openfield
E	Route bordée de part et d'autre par des parcelles agricoles : cultures	Openfield
F	Chemin agricole à proximité d'un bosquet en milieu de culture	Lisière de bosquet et de culture
G	Parcelles agricoles : cultures	Openfield



Légende

- Périmètre d'étude immédiat
- ⬠ Points d'inventaire pour les Chiroptères

Fond : IGN
Source : P&T Technologies, AEPE-Gingko
Conception : AEPE-Gingko, 2016



Carte 7 : Localisation des points d'inventaire des Chiroptères

Ecoute passive :

Dans le cadre du suivi activité post-installation sur le parc éolien « Le Minerai » mis en service en 2015, des écoutes passives ont été réalisées. Le projet de parc éolien « Les Landes du Tiers » jouxte le parc déjà existant. Les 8 points d'écoute passive ont permis de faire des écoutes chiroptérologiques dans différents habitats sur toute la nuit (Tableau 8, ci-après et **Carte 8** p46).

Au total, 48 nuits complètes d'écoute passive ont été réalisées entre avril et octobre 2017, soit 6 nuits à 8 machines, à raison d'un passage par mois sauf en septembre.

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

Point d'écoute	Habitat détaillé	Type d'habitat
E1	Parcelles agricoles : cultures	Openfield
E2	Parcelles agricoles : cultures	Openfield
E3	Parcelles agricoles : cultures	Openfield
E4	Culture à proximité d'un boisement et d'une haie	Lisière de boisement et de haie
E5	Culture à proximité d'un boisement	Lisière de boisement
E6	Haie multistrata	Lisière de haie
E7	Parcelles agricoles : cultures	Openfield
E8	Culture à proximité d'un boisement et d'une haie	Lisière de boisement et de haie

Effet lisière : Nous savons de la littérature (Verboom & Huitema, 1997) que les espèces de chauves-souris sont particulièrement sensibles à l'effet lisière. Les lisières font partie des milieux de chasse privilégiés par les chiroptères. De plus, elles constituent des corridors de déplacement importants pour les espèces. Localement, la plupart des espèces inventoriées est amenée à chasser et à se déplacer en suivant ces lisières. L'essentiel de l'activité se concentre sur ces secteurs. Les espèces liées aux boisements (Barbastelle, Oreillard gris, Murin...) et aux haies vont d'autant plus utiliser ces linéaires.

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

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

Pour appuyer ces recherches, les résultats d'un effet lisière réalisé dans le cadre d'un autre projet éolien situé dans les Côtes d'Armor sur la commune de Saint-martin des prés ont été utilisés. Des Batloggers automatiques ont enregistré, passivement et en continue, l'activité chiroptérologique au niveau de trois lisières, à 0, 50 et 100 m, lors de deux nuits complètes d'écoute lors du 24 août et du 19 septembre 2017. Le type d'habitat est sensiblement le

même entre le périmètre d'étude immédiat de la Ferrière et de Saint-Martin (milieu agricole en bocage dégradé) (cf. carte page suivante).

Nombre de sorties

Pour les écoutes actives, six passages ont été réalisés entre avril et octobre 2015. Les six soirées d'écoutes ont été réparties sur l'ensemble de la période d'activité des Chiroptères : 27 mai, 23 juin, 28 juillet, 17 août, 15 septembre et 7 octobre. **Concernant les écoutes passives, 7 nuits d'écoutes ont été réalisées** le 12 avril, le 10 mai, le 7 juin, le 12 juillet, le 31 août, le 9 octobre 2017.

De nouvelles écoutes actives ont été réalisées entre avril et octobre 2021. Les 11 soirées d'écoutes réparties sur 9 points ont été réalisées sur les 3 périodes du cycle de chauves-souris, à savoir :

- Gestation : 22/04/2021, 08/05/2021, 09/06/2021 et 29/06/2021
- Mise-bas : 08/07/2021, 23/07/2021, 05/08/2021
- Accouplement : 24/08/2021, 22/09/2021, 29/09/2021 et 21/10/2021.

Écoutes en altitude

Des écoutes en hauteur ont été réalisées depuis l'éolienne E5 du parc du Minerai qui se situe au Sud à proximité immédiate du site d'étude. Les enregistrements se sont déroulés d'avril à octobre 2021.



Localisation des écoutes passives des Chiroptères

Carte 8 : Localisation des écoutes passives des Chiroptères

XII.2. L'ETUDE DES ZONES HUMIDES

XII.2.1. LA DEFINITION DES ZONES HUMIDES

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

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

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

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

- « 1° Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2;
- 2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
 - Soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant adaptée par territoire biogéographique ;
 - Soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. »

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

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

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

XII.2.2. LA DETERMINATION DES ZONE HUMIDES

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, relatif à la caractérisation des zones humides, énonce les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement.

Ainsi, une zone humide se caractérise soit par :

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

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

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

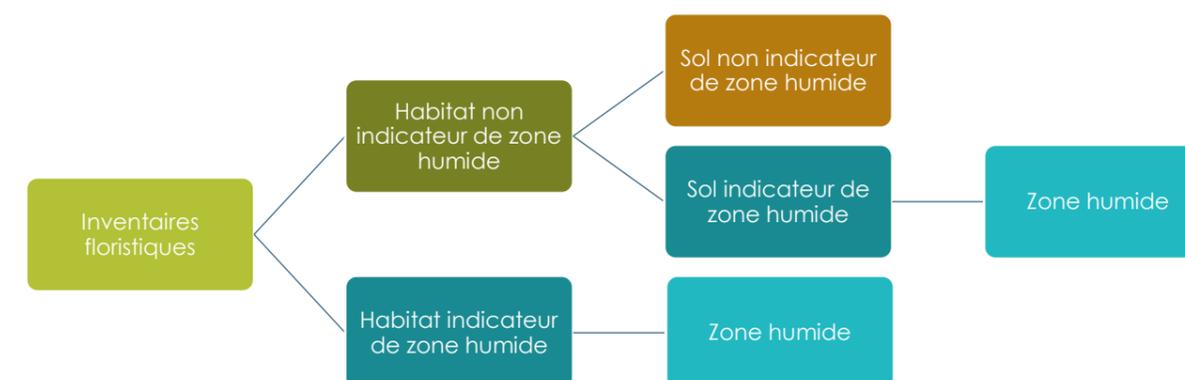


Figure 17 : Cheminement pour la détermination des zones humides

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

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

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

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

L'annexe 1.1 de l'arrêté précise davantage les caractéristiques des sols de zones humides. Ces sols correspondent :

- à tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
- à tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ;
- aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
 - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les caractères les plus spécifiques au mode d'évolution des sols hydromorphes sont liés au déficit en oxygène existant dans ces sols du fait de l'excès d'eau. L'origine et la durée de présence de la nappe conditionnent les processus de décomposition de la matière organique et la dynamique du fer, entraînant ainsi la formation d'horizons caractéristiques et la différenciation des profils.

Ces horizons se traduisent par :

- une ségrégation locale de fer liée à des processus d'oxydo-réduction ;
- la présence d'horizons humifères épais et sombres en surface résultant de l'accumulation de matière organique. Ce caractère est visible lorsque les horizons de surface sont saturés en eau, car les conditions anaérobies ralentissent l'activité microbienne responsable de la dégradation de la matière organique et de l'évolution des sols.

Ces traits sont plus ou moins prononcés selon la quantité de matière organique disponible pour les micro-organismes anaérobies, la nature du sol, la teneur et l'organisation des autres constituants.

Lorsque ces traits ne seront pas visibles et que la végétation ne nous permettra pas de conclure à la présence d'une zone humide, des sondages à la tarière à main seront réalisés sur une profondeur de 1,20 mètre si possible. Le prélèvement de carottes permettra ainsi de relever les traces de saturation en eau des horizons et de caractériser le type de sol.

L'annexe 1.2 précise que le sol sera considéré comme sol de zone humide si l'examen de la carotte de sol, prélevée à la tarière à main, révèle la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux), matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou d'horizons réductiques, de couleur uniformément gris-bleuâtre ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer), débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;

- ou de traits rédoxiques, tâches rouilles ou brunes (fer oxydé) associées ou non à des tâches décolorées et des nodules et concrétions noires (concrétions ferro-manganiques), débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'horizons réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

XII.2.3. LA RECHERCHE DES HABITATS CARACTERISTIQUES

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

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

- les prairies humides ;
- les boisements humides ;
- les étangs ;
- les vallons accueillants des écoulements temporaires ;

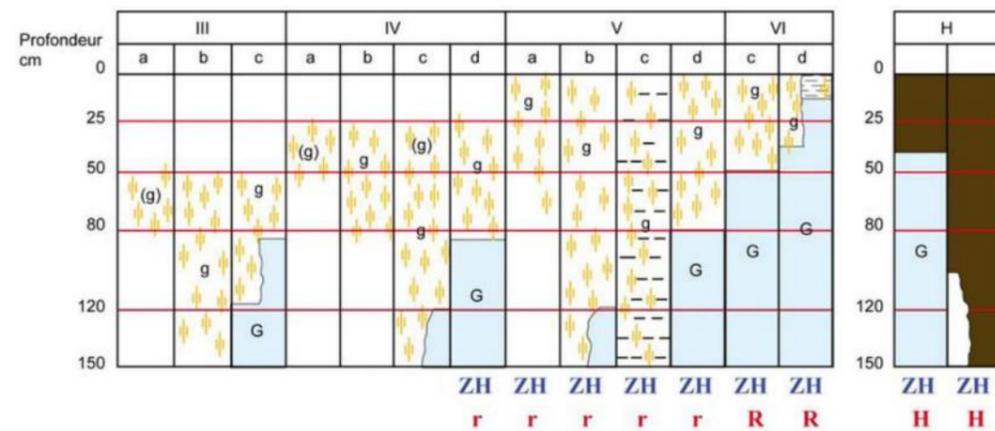
XII.2.4. LES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Pour la caractérisation des sols humides, des sondages à la tarière ont été répartis sur l'ensemble de la zone d'étude. Les points les plus bas topographiquement, susceptibles de réceptionner davantage les écoulements et d'être les plus proches des cours d'eau, ont été plus spécifiquement sondés. Lorsqu'un sondage indique la présence de traits ou d'horizons caractéristiques de zones humides, des sondages plus fins sont réalisés autour afin de délimiter plus finement les contours des zones humides.



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

Chaque sondage pédologique sera d'une profondeur de 120 cm lorsque cela sera possible. L'analyse de ces carottes permettra de relever les traits (rédoxiques, réductiques ou histiques) du sol. On rappellera ici que chaque sol de zone humide correspond à une classe d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée). L'illustration suivante précise les caractéristiques des sols des zones humides en fonction de la profondeur.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

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



Photo 3 : Exemples de carotte avec des traits rédoxiques (à gauche), avec des traits réductiques (à droite)

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

- Après avoir dégagé la surface du sol, si nécessaire, prélever l'intégralité de la première carotte dans la tête de la tarière.
- Lorsque la tête de la tarière est remplie, cela correspond à un avancement de 20 cm.
- Nettoyer la surface pour éliminer les éventuelles salissures avec un couteau.
- Déposer ces 20 premiers centimètres sur le sol.
- Les 20 premiers centimètres de sol sont prélevés
- Recommencer les étapes A. à C. ; A partir de là, on ne conserve que les 10 cm situés dans la partie inférieure de la tête de la tarière. Le reste correspond à du matériau qui a été remanié lors de la réalisation du sondage.
- Déposer de nouveau la carotte, au bout du précédent prélèvement (attention à prendre la profondeur de prélèvement pour bien positionner le tronçon extrait sur le profil de la carotte).

- Répéter l'opération jusqu'à environ 1,20 m, si possible. Une fois le sondage réalisé, nous disposons d'une vision d'ensemble du profil reconstitué. Positionner en parallèle une règle ou un mètre en guise d'échelle et prendre une photo du profil.
- On enregistre la position géographique du point à l'aide d'un GPS (le cas échéant, le repérer sur une carte IGN au 1/25 000).

XII.3. L'ETUDE ACOUSTIQUE

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

XII.3.1. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET QUELQUES DEFINITIONS

XII.3.1.1. LES TEXTES REGLEMENTAIRES

La réglementation concernant le bruit des éoliennes est définie par l'**arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

La réglementation s'appuie sur 3 paramètres :

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

La **notion d'émergence** est le pilier de la réglementation. Elle représente la différence entre le niveau de pression acoustique pondéré « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

L'arrêté définit également les zones à émergences réglementées qui correspondent dans le cas présent à :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation.
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Dans ces zones à émergences réglementées, les émissions sonores des installations ne doivent pas être à l'origine d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible pour la période 7h – 22h	Emergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation à partir du tableau suivant :

Durée cumulée d'apparition du bruit (D)	Terme correctif en dB(A)
20 minutes < D ≤ 2 heures	+ 3dB(A)
2 heures < D ≤ 4 heures	+ 2dB(A)
4 heures < D ≤ 8 heures	+ 1dB(A)
D > 8 heures	0 dB(A)

D'autre part, dans le cas où le bruit particulier généré par l'installation d'éoliennes est à **tonalité marquée** au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Enfin, le **niveau de bruit maximal de l'installation** est fixé à **70 dB(A) pour la période de jour et de 60 dB(A) pour la période de nuit** en n'importe quel point du **périmètre de mesure du bruit** qui est défini par le rayon R suivant :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi rotor}).$$

En ce qui concerne l'analyse des **impacts cumulés**, les projets à prendre en compte sont définis par l'article R122-5 du Code de l'Environnement :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

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

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

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

XII.3.1.2. LE CONTEXTE NORMATIF

Les niveaux résiduels (ou ambiants lorsque les éoliennes sont en service) doivent être déterminés à partir de mesures *in situ* conformément à la norme NFS 31-010 de décembre 1996 "caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement". Celle-ci impose notamment que les mesures soient effectuées dans des conditions de vents inférieurs à 5 m/s à hauteur du microphone. La norme NFS 31-114, dans sa version de juillet 2011, a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de juillet 2011. Le présent document est conforme aux normes actuellement en vigueur en France, et prend en compte la tendance des évolutions normatives en cours.

XII.3.2. LES GENERALITES SUR LE BRUIT

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie, en effet, selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants, ...) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, attention qu'on y porte...).

XII.3.2.1. QUELQUES DEFINITIONS

NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 1 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

où p est la pression acoustique efficace (en Pascals).

p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa).

FREQUENCE D'UN SON

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz on est dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

PONDERATION A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence (Hz)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Pondération A	-26	-16	-8,5	-3	0	1	1	-1

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

ARITHMETIQUE PARTICULIERE DU DECIBEL

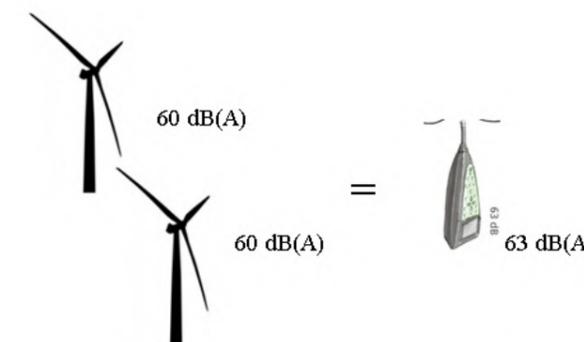
L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- **60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A) et non 120 dB(A) !**

Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.

- **60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)**

Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égal au plus élevé des deux (effet de masque).



Notons que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

INDICATEURS L_{Aeq} ET L_{50}

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté L_{Aeq} , qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

où $L_{Aeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2.

p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A.

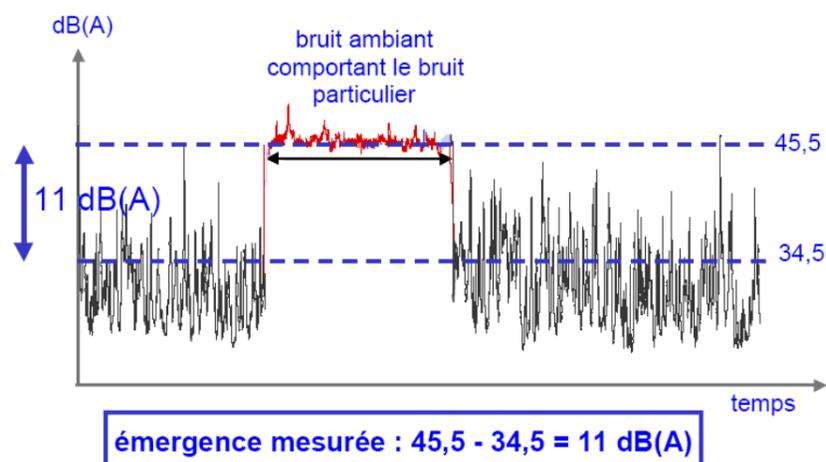
On peut aussi utiliser les indices statistiques, notés Lx, qui représentent les niveaux acoustiques atteints ou dépassés pendant x % du temps. Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur **L50** (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des évènements particuliers liés aux activités humaines. Il correspond en fait au bruit de fond dans l'environnement.

NOTION D'EMERGENCE

L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 définit l'émergence de la manière suivante :

« L'émergence est définie par la différence entre les niveaux de pression acoustique pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).»

Le schéma ci-dessous illustre un exemple d'émergence mesurée :



XII.3.2.2. L'ECHELLE DE BRUIT

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-contre permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit.

Ainsi, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ».

XII.3.2.3. LA PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES

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

- A des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s à 10 m du sol, les pales restent immobiles et l'éolienne ne produit pas. Le faible bruit perceptible est issu du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et les pales.
- A partir d'une vitesse d'environ 3 m/s à 10 m du sol, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 à 15 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. On notera que la variation de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement.
- Au-delà de 10 à 15 m/s à 10 m du sol, l'éolienne entre en régime nominal avec une production constante. Le bruit est alors composé du bruit aérodynamique qui augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

L'émission sonore des éoliennes varie donc selon la vitesse du vent et la condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.

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



Source : France Energie Eolienne

XII.3.3. LE DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Afin de caractériser l'ambiance sonore au droit des habitations riveraines au projet de manière précise, une campagne de **3 points de mesures** a été réalisée, du 2 au 14 novembre 2017.

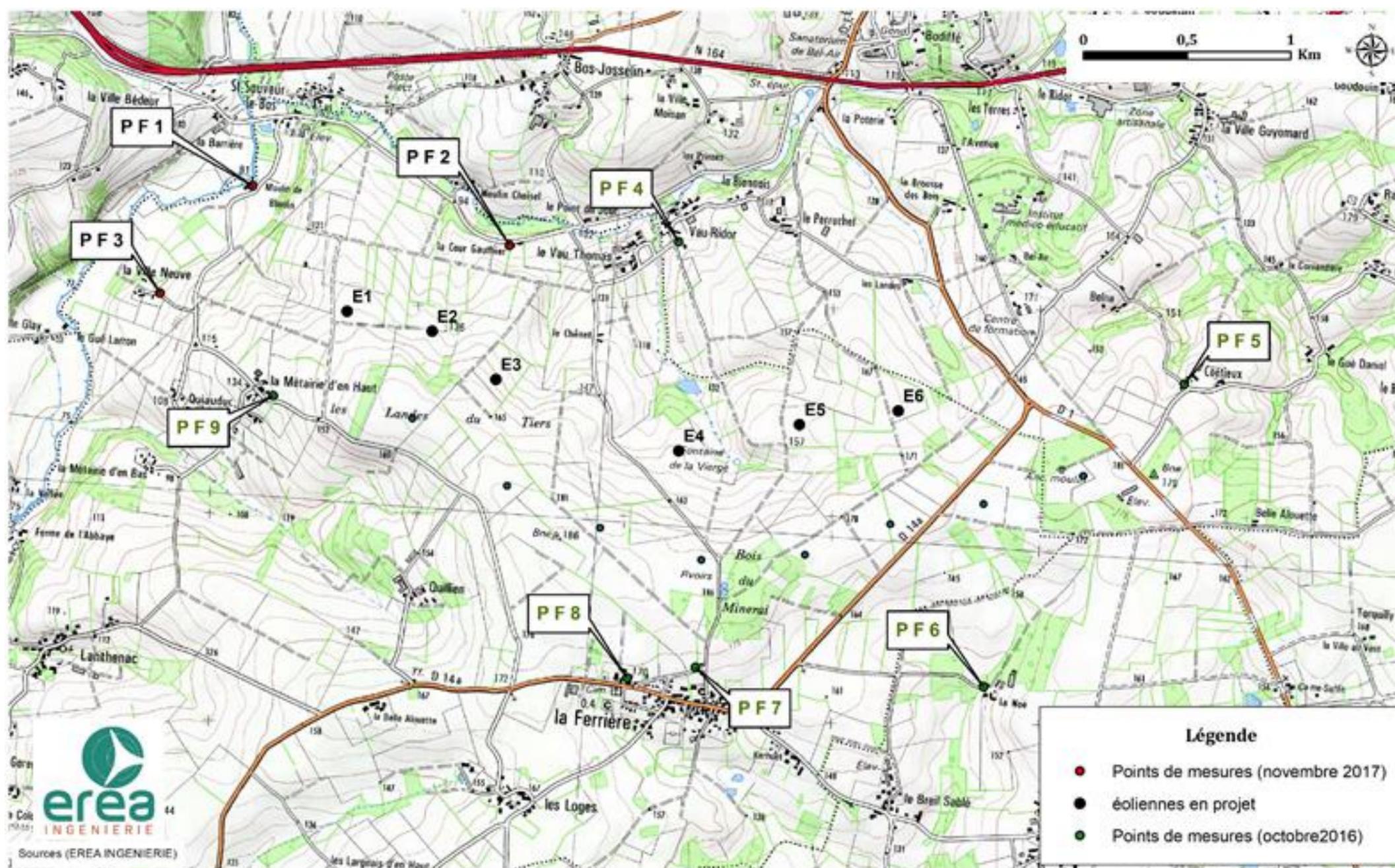
Les 3 points de mesures ont été déterminés afin de caractériser au mieux l'ambiance acoustique du site. Les sonomètres ont été positionnés au droit d'habitations représentatives de chacun des lieux-dits et communes concernés.

Les éoliennes existantes du parc éolien « Le Minéral » sont en fonctionnement durant toute la période des mesures. Le point le plus proche du projet est le point PF2 qui se situe à 980 m environ des premières éoliennes.

La carte ci-dessous localise ces points de mesures.

XII.3.3.1. LES POINTS COMPLEMENTAIRES

Des points de mesures complémentaires sont utilisés lors de l'analyse prévisionnelle du projet éolien. Ces points sont issus de la campagne de mesures de réception du parc éolien existant « Le Minéral ». Les niveaux sonores ambiants sont mesurés lors de la campagne réalisée en octobre 2016.



Carte 9 : Localisation des points de mesures

Il est précisé qu'un point fixe consiste en une acquisition successive de mesures élémentaires de durée une seconde pendant toute la période de mesurage.

La campagne de mesures a été effectuée conformément à la norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs de statistiques de type FUSION (classe I) de la société 01dB Acoem; les données sont traitées et analysées par informatique.

Les données météorologiques pour la campagne sont relevées à l'aide des éoliennes du parc « Le Minerai » déjà présentes. Ces données sont relevées toutes les 10 minutes. Ainsi, elles permettent d'être en cohérence avec le projet de norme NFS 31-114 qui préconise de calculer la vitesse standardisée à 10m à partir de celle mesurée à hauteur nacelle.

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

La vitesse de vent maximale relevée était de 9,8 m/s à 10 m du sol l'après-midi du 12 novembre 2017 ;

Le vent provenait principalement du quart nord-est pendant la campagne de mesure ;

Des légères averses ont été recensées pendant la campagne de mesure, ces périodes ont été enlevées car globalement elles présentent des niveaux de bruit plus élevés.

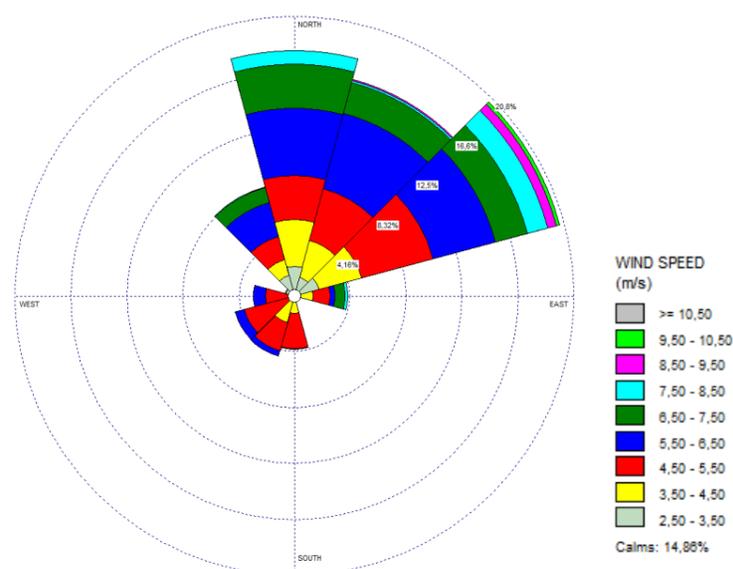


Figure 19 : Roses des vents pendant la campagne de mesure du 2 au 14 novembre 2017

Pour chacun des 3 points de mesures, une fiche (cf. 0) présente les informations suivantes :

- Caractéristiques du site
- Photographies et repérage du point de mesure
- Evolution temporelle du niveau de bruit
- Niveau L_{Aeq} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit, ainsi que le L_{Aeq} moyen sur ces périodes réglementaires.

Remarque :

D'une manière générale, si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences.

Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux L_{50} (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50% du temps), la plupart des évènements particuliers sont évacués.

XII.3.4. L'ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et des données de vent issues des éoliennes déjà présentes sur le site.

LES NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL :

Les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de l'indicateur L_{50} qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels.

Ils sont calculés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis calculés sur un pas de 10 minutes.

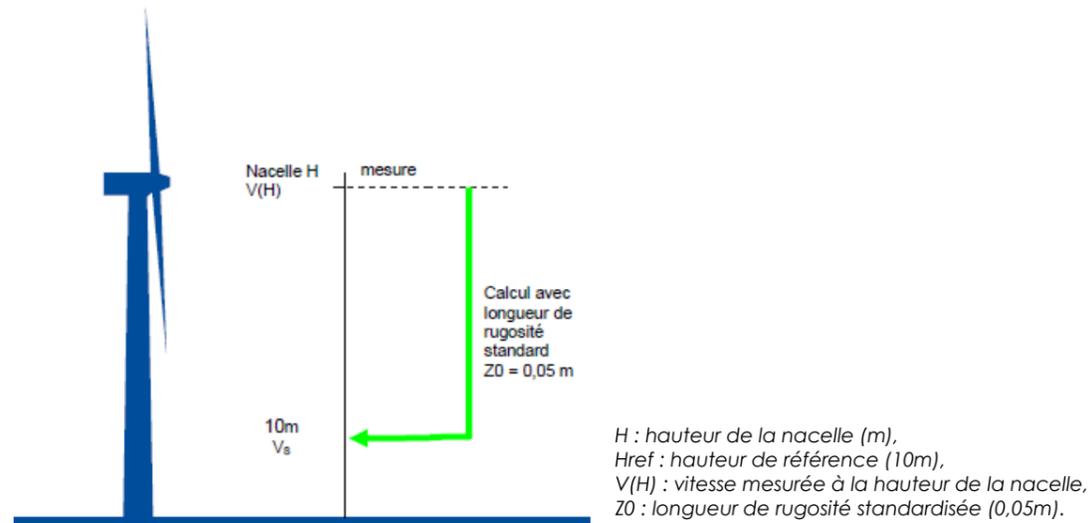
Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol, et le cas échéant, selon la direction du vent) et par **classe homogène** (périodes de jour 7h-22h et de nuit 22h-7h).

LES VITESSES DE VENT

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à $Z_0=0,05$ m), la vitesse du vent mesurée à hauteur de la nacelle est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard $Z_0=0,05$ m.

Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de **vitesse standardisée à 10 m du sol**, notée V_s dans la suite du rapport.

L'analyse porte sur l'ensemble des secteurs de vent. En effet, les points de mesures étant éloignés de toute source de bruit particulière, les niveaux résiduels varient essentiellement en fonction de la vitesse du vent et peu en fonction de la direction du vent.

Figure 20 : Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

$$V_s = V(H) \times \ln\left(\frac{H_{ref}}{Z_0}\right) / \ln\left(\frac{H}{Z_0}\right)$$

Les analyses « bruit – vent » permettent de calculer l'indicateur de bruit pour chaque classe de vitesse de vent, selon la norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011, en se basant sur les deux étapes suivantes :

- **Calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne**

Les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore » sont calculés pour chaque classe de vitesse de vent.

- **Interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières**

Les niveaux sonores sont déterminés pour chaque vitesse de vent entière à partir de l'interpolation linéaire entre les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore ».

Les analyses « bruit – vent » permettent ainsi de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par classe de vitesse de vent.

Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s, les niveaux L_{50} peuvent être estimés pour chacun des points de mesures. Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L_{50}/V_s) par classe de vent et par classe homogène.

XII.3.5. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE PREVISIONNELLE

L'analyse prévisionnelle se décompose en deux phases qui consistent tout d'abord à déterminer l'impact acoustique du projet, puis à estimer les émergences futures :

- **L'étude de l'impact acoustique du projet éolien** dans son environnement consiste à analyser la propagation du bruit autour des éoliennes jusqu'aux riverains les plus proches en y calculant la contribution sonore du projet.
- **L'analyse des émergences futures liées au projet**, estimées à partir de la contribution sonore du projet et des mesures in situ, permet de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou, le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour y parvenir.

XII.3.5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET

PRESENTATION DU MODELE DE CALCUL

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la **modélisation du site en trois dimensions** à l'aide du logiciel CADNAA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613 qui prend en compte les conditions météorologiques (hypothèse prise : 100% d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.

La figure suivante illustre la modélisation du site en 3D à partir du logiciel CadnaA.

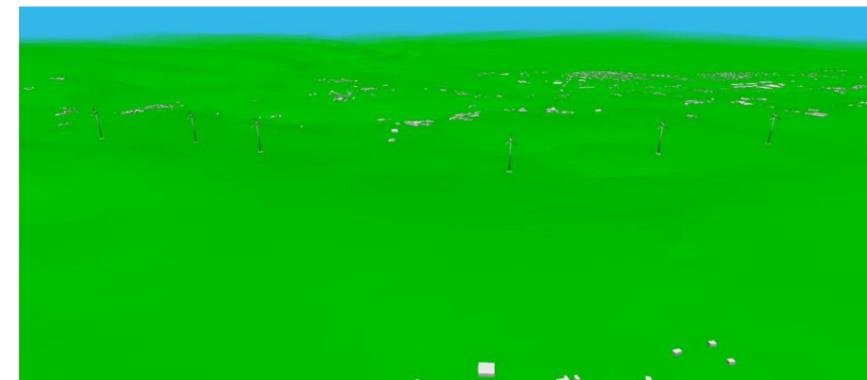


Figure 21 : Aperçu de la modélisation 3D du site (image 3D CadnaA)

CONFIGURATION ETUDIEE

Le modèle d'éolienne qui sera effectivement construit n'est pas déterminé à ce jour. L'étude d'impact du projet est menée sur un gabarit d'aérogénérateurs (englobant les caractéristiques maximales de plusieurs éoliennes d'une gamme similaire). 2 modèles de machines ont donc été étudiés :

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

Ces éoliennes sont équipées de peignes positionnés sur les pales afin de réduire les émissions sonores tout en conservant la production d'électricité (voir illustrations ci-après). Cependant, le modèle d'éolienne qui sera effectivement construit n'est pas déterminé à ce jour. Le modèle retenu sera d'un gabarit équivalent aux 2 modèles étudiés ici.



Photo 4 : Montage des peignes sur les pales d'une éolienne

Les coordonnées et les différentes hauteurs des éoliennes sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Coordonnées d'implantation des éoliennes du projet

Éolienne	Lambert-93		Côte au sol	Hauteur de mât si N131	Hauteur de mât si E126
	X	Y	En m NGF	En m	En m
E1	281666	6799126	143	134	135
E2	282076	6799030	139	134	135
E3	282383	6798799	151	134	135
E4	283265	6798455	150	134	135
E5	283848	6798581	159	134	135
E6	284323	6798647	168	134	135

HYPOTHESES D'EMISSIONS

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties (données constructeurs) établies à partir des spectres mesurés. Le détail de ces données est présenté en annexe.

Les spectres de puissances acoustiques pris comme hypothèse de base dans les calculs de propagation sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 10 : Hypothèses d'émissions en mode normal des éoliennes Nordex N131 – 3,6MW

NORDEX N131 - 3,6 MW - 134 m - STE										
dB(A)	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	67,8	77,0	83,8	87,5	87,3	86,8	85,6	83,5	75,2	94,0
4 m/s	69,0	78,2	85,0	88,7	88,5	88,0	86,8	84,7	76,4	95,2
5 m/s	82,6	83,3	90,3	94,1	95,0	95,5	94,2	89,9	80,7	101,6
6 m/s	85,9	86,6	93,6	97,4	98,3	98,8	97,5	93,2	84,0	104,9
7 m/s	75,9	86,6	93,6	97,4	98,3	98,8	97,5	93,2	84,0	104,9
8 m/s	75,9	86,6	93,6	97,4	98,3	98,8	97,5	93,2	84,0	104,9
9 m/s	78,3	87,8	93,5	95,8	96,6	98,4	98,9	96,6	86,0	104,9
10 m/s	78,3	87,8	93,5	95,8	96,6	98,4	98,9	96,6	86,0	104,9

Tableau 11 : Hypothèses d'émissions en mode normal des éoliennes Enercon E126 – 3,5MW

ENERCON E126 - 3,5 MW - 135 m - STE										
dB(A)	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	60,6	72,2	78,0	81,0	83,2	83,0	80,5	71,8	51,1	88,7
4 m/s	67,2	78,8	84,6	87,6	89,8	89,6	87,1	78,4	57,7	95,3
5 m/s	72,6	84,2	90,0	93,0	95,2	95,0	92,5	83,8	63,1	100,7
6 m/s	76,4	88,0	93,8	96,8	99,0	98,8	96,3	87,6	66,9	104,5
7 m/s	77,3	88,9	94,7	97,7	99,9	99,7	97,2	88,5	67,8	105,4
8 m/s	77,5	89,1	94,9	97,9	100,1	99,9	97,4	88,7	68,0	105,6
9 m/s	77,5	89,1	94,9	97,9	100,1	99,9	97,4	88,7	68,0	105,6
10 m/s	77,5	89,1	94,9	97,9	100,1	99,9	97,4	88,7	68,0	105,6

XII.3.5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES

L'émergence globale à l'extérieur des habitations est calculée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et du résultat des calculs prévisionnels des éoliennes du projet des Landes du Tiers au droit des habitations.

Ainsi l'émergence globale est calculée à partir du bruit résiduel L_{50} observé lors des mesures (selon analyses L_{50} / vitesse du vent) et de la contribution des éoliennes (selon hypothèses d'émissions). Les émergences sont calculées pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s à 10 m du sol.

Les seuils réglementaires admissibles pour l'émergence globale pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A), sont rappelés ici :

- Période de jour (7h-22h) : émergence de 5 dB(A)
- Période de nuit (22h-7h) : émergence de 3 dB(A)

XII.4. L'ETUDE DES OMBRES PORTEES

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

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

Dans un premier temps, une carte est réalisée afin de localiser les secteurs potentiellement concernés par l'ombre portée des éoliennes du projet. Ensuite des calculs sont effectués au niveau des habitations qui semblent les plus exposées, afin de préciser la durée d'ombrage portée reçue sur ces points particuliers.

Les simulations réalisées par windPRO sont effectuées selon une démarche maximaliste s'appuyant sur les hypothèses suivantes :

- Le soleil brille selon la moyenne d'heures de soleil par jour relevée au niveau de la station météorologique la plus proche du lever au coucher du soleil,
- La surface du rotor est toujours perpendiculaire à la ligne entre l'éolienne et le soleil,
- L'éolienne est toujours en rotation,
- L'influence de l'ombre est maximale (étirement de l'ombre portée à 2 500 m pendant toute la journée),
- L'inclinaison minimum du soleil à partir de laquelle une ombre est possible est de 3°,
- Toutes les habitations possèdent une ouverture vers le parc éolien.

En ce qui concerne les habitations, il n'existe aucune prescription d'étude stroboscopique dans la réglementation française. En termes de méthodologie, il est possible de se référer à l'expérience allemande pour calculer une simulation des ombres. Celle-ci autorise une durée impact maximale de l'ombre portée sur une habitation de 30 h par an et 30 mn par jour.

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

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

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

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

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

La méthodologie mise en place s'est basée sur la définition du « **paysage** » proposée par la **Convention européenne de Florence (2000)** : il s'agit d'«une **partie de territoire** telle que **perçue** par les populations, dont le caractère **résulte** de l'action de facteurs **naturels et/ou humains** et de leurs **interrelations** ». L'objectif était donc clairement d'identifier les différentes composantes du paysage, qu'elles soient liées à des structures biophysiques ou anthropiques, tout en proposant une analyse sensible du territoire.

Afin de resituer le projet dans un contexte paysager plus large, un premier travail de bibliographie a été fourni, notamment avec l'analyse de plusieurs documents de référence (*Schéma départemental des carrières du Cher, Schéma des carrières du Cher (version projet), Atlas des paysages du Cher, Atlas des paysages de la Nièvre, Identification des unités éco-paysagères de la région Centre, Charte de développement du Syndicat mixte du Pays Loire Val d'Aubois, etc.*)

L'outil SIG (Système d'Information Géographique) a été utilisé pour permettre le recensement d'éléments structurants (boisements, routes, bourgs, Monuments Historiques, etc.) mais aussi pour réaliser une analyse cartographique fine amenant à pré-identifier un certain nombre d'enjeux.

Une phase de terrain a ensuite été effectuée pour compléter cette première approche, notamment à travers une lecture plastique du paysage (quelles sont les lignes de force verticales et horizontales, les couleurs dominantes, les points de repère, les rythmes, y a-t-il des effets de fenêtre, des ouvertures/fermetures visuelles, etc.) et son analyse sensible (relevé d'ambiances paysagères). Cette phase a également amené à la réalisation d'un reportage photographique du site et des zones environnantes. Elle a été effectuée dans des conditions météorologiques optimales pour que les perspectives visuelles soient maximales.

L'analyse cartographique, combinée à l'analyse de terrain, ont permis d'évaluer la zone d'influence visuelle du projet, et donc les aires d'étude pertinentes à retenir pour prendre en compte les enjeux paysagers et patrimoniaux.

Ces aires d'étude ont par la suite servi de base pour l'analyse paysagère et patrimoniale, qui peut être décomposée en 3 étapes majeures :

- **1/État initial / Diagnostic** : délimitation d'Unités Paysagères (aux caractéristiques et ambiances relativement homogènes), identification des structures biophysiques et anthropiques déterminantes dans le paysage, localisation des éléments patrimoniaux... Cette étape a pour objectif d'identifier les enjeux des différentes aires d'étude et de les hiérarchiser en fonction de leur sensibilité vis-à-vis du projet. Plusieurs outils sont utilisés pour cette première phase : outil SIG, cartes, coupes, modélisation 3D du site, etc.
- **2/Analyse de l'impact** : évaluation de l'incidence du projet sur les différentes composantes potentiellement sensibles représentant des enjeux. Plusieurs outils ont été utilisés à cet effet, et

notamment la modélisation 3D du projet (utilisation du logiciel LandSim3D© v5). L'impact sur chacune des composantes est caractérisé (direct/indirect ; positif/négatif ; permanent/temporaire, significatif/acceptable, etc.)

- **3/Détermination des mesures** à mettre en place (**évitement / réduction / compensation**) : une fois la variante de moindre impact identifiée (mesures d'évitement privilégiées au maximum dans un premier temps), le porteur de projet s'emploie à limiter au maximum l'impact (mesures de réduction). On évalue ensuite l'impact résiduel (incidence restant malgré les mesures d'évitement et de réduction), qui servira de base pour définir les mesures compensatoires à appliquer.

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

- privilégier un projet de moindre impact,
- favoriser une démarche de projet pour définir les partis pris d'aménagement,
- rechercher une cohérence maximale entre l'ensemble des mesures proposées.

Pour ce faire, des échanges réguliers ont eu lieu entre le maître d'ouvrage, porteur du projet, et les différents bureaux d'étude.

XII.5.2. QUELQUES DEFINITIONS : ENJEUX ET SENSIBILITES

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

Un glossaire des termes employés dans le cadre de l'étude paysagère et patrimoniale est disponible en Annexe 6 .

XII.5.3. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES PAYSAGERES ET RECOMMANDATIONS FIGURANT DANS LES DOCUMENTS DE CADRAGE

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

Des recommandations ont été faites dans le Schéma Régional Éolien de Bretagne pour assurer une bonne intégration des projets éoliens. Parmi les recommandations formulées pour le volet paysager et patrimonial, on peut notamment citer :

- Conjuguer projets éoliens et mise en scène des axes structurants et des zones d'activités,
- Éviter les effets d'écrasement des paysages et la concurrence visuelle avec le patrimoine culturel,
- Composer un nouveau paysage intégrant l'élément éolien,
- Assurer un dialogue harmonieux entre les sites éoliens,

- Limiter au maximum la consommation d'espaces cultivables et cultivés lors de la réalisation des chemins d'accès aux éoliennes.

XII.5.4. L'EVALUATION DE LA SENSIBILITE DES MONUMENTS HISTORIQUES

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

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

Une grille d'évaluation de la sensibilité des monuments historiques vis-à-vis de l'implantation potentielle d'éoliennes au sein du périmètre immédiat a été mise en place, afin de faire ressortir les monuments les plus exposés et présentant donc les enjeux les plus importants à prendre en compte (Tableau 9). Leur sensibilité théorique est estimée grâce à une analyse multicritères. Plus la note est élevée, plus l'on considère que le monument historique est potentiellement sensible vis-à-vis du projet.

LES CRITERES D'EVALUATION

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

- Entre 10 et 20 km : 0
- Entre 3 et 10 km : 3
- Entre 0 et 3 km : 6

2. Situation topographique : si le monument est situé en vallée, il sera potentiellement moins visible que s'il est situé en plateau : (/4)

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

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

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

4. Hauteur du monument : (/2)

- < 2 m : 0
- 2 – 6 m : 1

- 6 m : 2

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

- NON : 0
- OUI : 2

6. Ouverture au public : (/2)

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

On obtient ainsi une note sur 20 pour chaque monument historique qui évalue sa sensibilité potentielle théorique vis-à-vis de l'implantation d'éoliennes au sein du périmètre immédiat.

Cette évaluation multicritère permet d'obtenir une gradation différenciant les monuments historiques présentant plus ou moins de sensibilité vis-à-vis du périmètre immédiat. On distingue ainsi les édifices jugés comme potentiellement sensibles, ou au contraire peu sensibles vis-à-vis du projet.

Chacun des monuments historiques ainsi évalué comme potentiellement sensible fait ensuite l'objet d'une analyse détaillée permettant de confirmer son degré de sensibilité vis-à-vis du projet.

XII.5.5. LES CARTES DE VISIBILITE

Une des principales problématiques paysagères concernant un projet de parc éolien correspond à déterminer d'où celui-ci sera visible, comment il sera perçu, etc. Plusieurs outils existent à cet effet, dont notamment les cartes présentant les « zones d'inter-visibilité ».

La zone d'« inter-visibilité » est la portion de l'aire d'étude depuis laquelle le parc éolien sera théoriquement visible. L'analyse préalable des zones d'« inter-visibilité » permet de faire un premier tri parmi les points de vue possibles en excluant certains points de vue (éoliennes invisibles) ou au contraire en alertant sur des visibilitées très lointaines qui ne sont pas soupçonnées au premier abord.

(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, édité par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010.)

XII.5.5.1. LA REALISATION DES CARTES DE VISIBILITE

Le module calcule la visibilité potentielle d'un parc éolien depuis tous les points du paysage étudié.

La visibilité du parc éolien est calculée avec le logiciel Wind PRO 3.3, à partir d'une analyse spatiale qui tient compte de la topographie, des masques visuels constitués par les principales structures végétales (bois et boisements), des zones bâties, de l'implantation des éoliennes et de leur hauteur.

Le calcul est fait à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT), représentation de la topographie d'une zone terrestre créée à partir des données d'altitude de terrain. Ces données d'altitude sont spatialisées sur une grille de maillage régulier carré, d'une résolution de 25m de côté. Cette donnée est disponible dans la bibliothèque du logiciel WindPro, ou par l'exploitation de la BD ALTI produite par l'IGN par exemple.

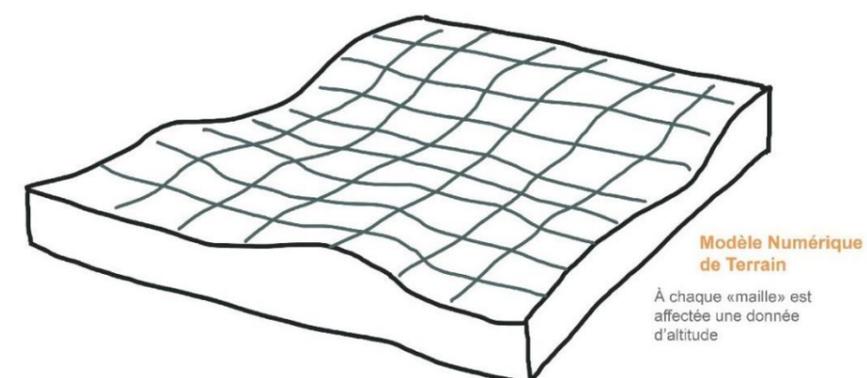


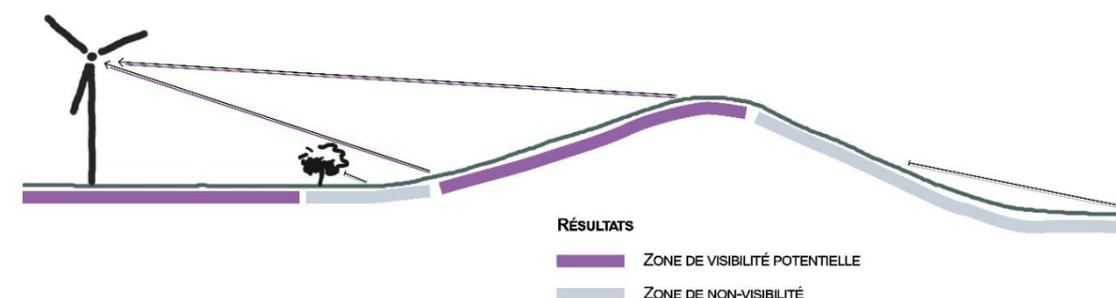
Figure 22 : Schéma d'un modèle numérique de travail (Source : AEPE Gingko 2020)

Les obstacles visuels principaux et les surfaces auxquelles on peut attribuer une hauteur (par exemple : les forêts, les bois, les zones bâties...) peuvent également être inclus dans ce modèle numérique de terrain. Ces données sont préférentiellement issues de la BD TOPO ou extraites du Corine Land Cover 2012. On obtient alors un MNE (modèle numérique d'élévation) (voir schéma). La hauteur attribuée aux structures végétales est de 15 m, hauteur considérée comme moyenne basse pour des boisements. Celle du bâti est de 10 m.



Figure 23 : Différence entre MNT et MNE (Source : AEPE Gingko 2020)

Chaque point (ou « carré » de la grille MNT) envoie un « faisceau » vers chaque éolienne. Le calcul se fait sur la hauteur en extrémité de pale (hauteur totale). Le module ZVI vérifie si le rayon rencontre un relief, une surface surélevée ou un obstacle, et compte combien de rayons ont atteints leur destination. (Voir schéma). Le modèle de calcul peut également tenir compte de l'incurvation de la surface de la terre.



Le calcul est effectué avec des éoliennes Nordex N131 avec un mât de 131 m, soit une hauteur en bout de pale de 199,5 m.

Le résultat du module de calcul se présente sous la forme d'un raster ou d'une couche vectorielle géoréférencée montrant tous les points (ou mailles du MNT) du territoire depuis lesquels une ou plusieurs éoliennes sont potentiellement visibles, considérant la structure du relief et les différents masques pris en compte.

XII.5.5.2. LES LIMITES DE L'OUTIL « CARTE DE VISIBILITE »

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

- Les données utilisées ne prennent pas en compte les **masques secondaires** constitués par le bâti aggloméré ou isolé et la végétation ponctuelle (petites haies, jardins, ...) qui peuvent jouer un rôle important d'écran visuel ; les zones de visibilité calculées de cette façon sont donc surestimées, il s'agit d'un **résultat maximaliste**.
- La résolution de la modélisation correspond à des carrés de 25 m de côté, ce qui limite le niveau de détail des analyses résultantes.

Il convient de garder en tête ces limites tout au long de l'analyse. Les cartes de visibilité doivent être appréhendées davantage comme un outil permettant de déterminer les principaux **bassins d'inter-visibilité**, d'orienter le positionnement des photomontages, etc. ; et non comme un résultat exact, ferme et définitif. Ce sont les photomontages qui fournissent des éléments d'analyse détaillés permettant de déterminer précisément les effets du projet sur les composantes paysagères du territoire.

XII.5.6. LA METHODOLOGIE DE REALISATION DES PHOTOMONTAGES

Les cartes de localisation des photomontages se situent dans la pièce 5-C et dans la partie XXX.1.3. Les photomontages, page 346.

XII.5.6.1. LA REALISATION DES PRISES DE VUE

Sur le terrain, les prises de vue sont réalisées de façon à traiter l'enjeu considéré. S'il s'agit par exemple d'évaluer la perception du parc éolien projeté depuis telle route, alors il conviendra de se positionner sur les abords immédiats de cet axe ; en effet en se décalant outre mesure, le point de vue n'est plus représentatif. Le positionnement exact de la photographie peut faire l'objet d'une adaptation le cas échéant pour garantir une pertinence optimale (éviter la présence de masques temporaires au premier plan : maïs, arbustes, véhicules...)

Les photographies sont réalisées à l'aide d'un trépied, de façon à garantir l'horizontalité de la prise de vue et la qualité de l'assemblage panoramique, et d'un appareil photographique réflex numérique CANON 6D, équipé d'un objectif CANON EF 50 mm f/1.4 USM, soit une focale équivalente de 50 mm (capteur plein format), c'est-à-dire ce qui se rapproche le plus de la perception de l'œil humain et répond donc aux prescriptions des documents de cadrage. L'appareil photographique est positionné à hauteur d'homme pour garantir la représentativité du point de vue.

XII.5.6.2. LA REALISATION DES PHOTOMONTAGES

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

XII.5.6.3. LA MISE EN PAGE DU CAHIER DE PHOTOMONTAGES

Le cahier de photomontages présente pour chaque point de vue :

- Une carte de localisation ;
- Un paragraphe expliquant l'intérêt du photomontage dans le cadre de l'analyse paysagère et patrimoniale ;
- Un commentaire paysager décrivant la visibilité et la lisibilité du parc éolien projeté pour le point d'observation en question ;
- Le photomontage schématique couleur, avec un angle horizontal de 120°, représentant de façon non-gommée (comme si on pouvait voir au travers du relief, de la végétation, du bâti, etc.) l'ensemble des parcs éoliens recensés, qui sont identifiés avec un code couleur et dont le nom figure dans le bandeau supérieur de l'image (le parc éolien projeté, mais également ceux autorisés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale, à condition bien entendu qu'ils entrent dans le cadre des 120°) et permettant donc d'étudier finement les effets cumulés / cumulatifs ;
- La photographie état initial en vue équiangulaire (cf. Figure 4), avec un angle horizontal de 60°, permettant de restituer de façon réaliste le paysage de la prise de vue, en plaçant le Cahier de photomontages à une distance d'observation d'environ 30 cm (cette technique limite l'effet d'écrasement induit sur les assemblages panoramiques) ;
- Le photomontage réaliste (éoliennes gommées) en vue équiangulaire, avec un angle horizontal de 60°, correspondant à une simulation visuelle permettant de se rendre compte efficacement des rapports d'échelle (même principe que détaillé ci-dessus).

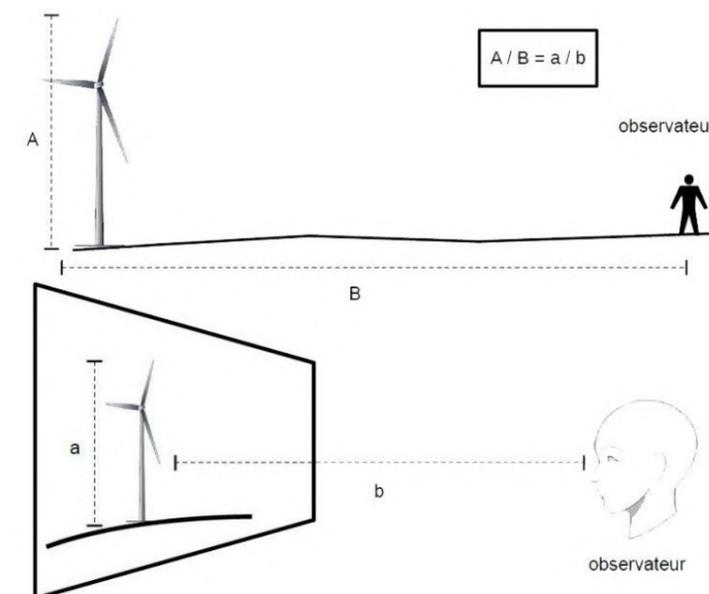


Figure 24 : Schéma de principe illustratif pour le calcul de la représentation équiangulaire

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

XII.5.6.4. LES ATOUTS ET LIMITES DES PHOTOMONTAGES

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

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

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

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

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

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

- Armée de l'Air,
- Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC),
- Agence Nationale des Fréquences Radioélectriques (ANFR),
- Météo France,
- Service départemental d'incendie et de secours 22 (SDIS 22),
- Agence Régionale de la Santé (ARS),
- Gestionnaires et exploitants des réseaux et canalisations du site (ENEDIS, GRT GAZ, voirie départementale 22).

XIII. LES LIMITES DE L'ÉVALUATION & LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

La réglementation en matière de protection de l'environnement est en constante évolution et nécessite une adaptation régulière du contenu de l'étude d'impact. Ce travail nécessite d'assurer une veille réglementaire assidue afin que l'étude d'impact réponde aux exigences en vigueur lors de sa réalisation. Le bureau d'étude AEPE-Gingko a assuré cette veille réglementaire avec tout le sérieux nécessaire et a adapté ses méthodes d'investigation au fur et à mesure des évolutions réglementaires.

La principale difficulté réside dans le fait que, bien souvent, des textes réglementaires, schémas d'orientation (...) sont en préparation, voire proche de leur validation, sans pour autant être entrés en vigueur ou devenus opposables avant le dépôt de l'étude d'impact. Conscient de cette difficulté, la démarche du bureau d'étude AEPE-Gingko a consisté à, d'une part prendre en compte les documents opposables qui s'imposent à tout projet d'aménagement, d'autre part faire une analyse prospective basée sur les textes et documents d'orientation, lorsque leur contenu provisoire était accessible.

Au niveau de l'approche cartographique, le croisement des données transmises avec la localisation du projet a permis de mettre en évidence des éventuelles imbrications et d'évaluer, à partir de là, les impacts du projet. Compte tenu de la précision nécessaire pour le plan des travaux (localisation et altimétrie des éoliennes, définition des aires de montage et de maintenance, inventaire des haies...), les relevés nécessaires ont été réalisés par un géomètre.

Concernant les impacts acoustiques, les difficultés concernent notamment l'organisation pour la pose des sonomètres chez les particuliers qui doivent donner leur accord pour pénétrer sur leur propriété et être présents lors de leur installation.

Concernant le paysage, les difficultés sont de plusieurs ordres. Compte tenu de l'étendue de l'aire d'étude éloignée, une analyse très détaillée de tous les secteurs depuis lesquels il est possible de percevoir le projet est peu réaliste. L'analyse « fine » du relief et de l'occupation des sols ne peut par conséquent concerner que quelques secteurs précis, les secteurs les plus sensibles car remarquables ou très fréquentés.

L'évaluation de l'impact du projet sur l'identité et sur les caractéristiques du paysage concerné peut être appréhendée à partir de l'analyse des corrélations entre celles-ci et le projet éolien. Cette évaluation, même si elle s'appuie sur ces données objectives, ne pourra pas intégrer les dimensions subjectives liées à chaque individu, à sa perception du territoire, à sa culture...

Un aperçu de l'insertion du projet dans le paysage peut être fourni par des simulations aussi précises que possibles. Mais ces simulations sont nécessairement en nombre limité et ne permettent d'appréhender le projet que depuis certains secteurs. Ces photomontages correspondent à une photographie à un instant « t », sur laquelle est positionné le projet éolien. Ils ne peuvent pas rendre compte de facteurs dynamiques, tels que les changements de lumière au cours de la journée et des saisons, le balayage du paysage par le regard de l'observateur, le mouvement des pales des éoliennes. Notons par ailleurs que les prises de vue pour la réalisation des photomontages correspondent aux lieux d'impact maximum du projet, les photomontages présentés tendent donc à donner l'impression que les éoliennes seront visibles depuis l'ensemble du territoire. En réalité, de nombreux masques (relief, végétation, bâti...) viennent s'interposer entre l'observateur et les éoliennes, celles-ci étant souvent masquées par les éléments verticaux du paysage.

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

PARTIE 3 - L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

XIV. LE MILIEU PHYSIQUE

XIV.1. LE CLIMAT

Les données présentées ci-après sont issues de données de la station météorologique de Saint-Brieuc (source Météo France et Météo Climat).

XIV.1.1. LES PRECIPITATIONS

Le site d'étude est localisé sur la façade nord-atlantique française. Le secteur est globalement arrosé du fait de la récurrence des entrées maritimes issues des flux de nord-ouest. Ainsi la pluviosité est relativement régulière sur l'année et importante (de l'ordre de 1099 mm par an). Les précipitations les plus élevées se manifestent d'octobre à février (moyennes mensuelles supérieures à 100 mm) avec un pic sur le mois de janvier. Les mois d'été sont moins pluvieux, la moyenne mensuelle minimale étant enregistrée en juin avec environ 50 mm.

Tableau 12 : La moyenne des précipitations mensuelles entre 1971 et 2013 (Météo Climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Précipitations (mm)	129,6	106,4	91	76,6	81,2	52,1	59,7	58,7	79,4	113,5	115,7	115,7	1079,6

XIV.1.2. LES TEMPERATURES

Du fait de la présence proche de l'océan atlantique qui joue un rôle de régulateur thermique, les températures sont relativement douces tout au long de l'année. La moyenne annuelle est de 10,6°C. L'hiver est assez peu marqué (2,7°C de température mensuelle moyenne minimale en janvier) et l'été est doux (21,3°C de température mensuelle moyenne maximale pour le mois d'août).

Tableau 13 : La moyenne des températures mensuelles en °C entre 1971 et 2013 (Météo Climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Température minimale	2,7	2,6	3,8	4,9	7,8	10,3	12,3	12,4	10,7	8,4	5,3	3,4	7
Température maximale	7,4	8,2	10,6	12,7	15,9	19	21,2	21,3	18,8	14,8	10,7	8,2	14,1
Température moyenne	5,1	5,4	7,2	8,8	11,9	14,6	16,8	16,9	14,7	11,6	8	5,8	10,6

XIV.1.3. L'ENSOLEILLEMENT

La durée annuelle d'ensoleillement varie en France métropolitaine entre 1 500 et 2 900 h. Le site d'étude dispose d'un ensoleillement moyen de 1 554 h par an ce qui le place dans la fourchette basse à l'échelle du territoire français. Par ailleurs, l'ensoleillement est très nettement concentré sur la période d'avril à septembre avec une moyenne mensuelle de plus de 150 h, soit environ 5h de soleil par jour. À contrario les mois d'hiver sont très peu ensoleillés : 60 heures de soleil en moyenne pour les mois de décembre et janvier, soit environ 2 h d'ensoleillement par jour.

Tableau 14 : La moyenne d'ensoleillement mensuel entre 1971 et 2013 (Météo Climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Ensoleillement (h)	60,9	78,9	117	157,8	177,5	191,1	189,4	179,6	158,9	107,2	75,3	60,8	129,5

XIV.1.4. LES JOURS DE GEL

La situation de la zone d'étude dans un climat breton doux régulé par la masse de l'océan atlantique proche induit un nombre de jour de gel relativement limité. Les fortes gelées (température inférieure à 5°C) sont recensées moins de 2 jours par an en moyenne. Elles se concentrent particulièrement sur les mois de décembre, janvier et février. Les températures de grand froid (inférieure à -10°C) sont quant à elles anecdotiques (0,16 jour par an).

Tableau 15 : Les moyennes mensuelles des jours de gelée recensés entre 1971 et 2013 (Météo Climat)

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Gelée (Tn<=0°C)	7,4	6,8	3,6	1,5	0	0	0	0	0	0	2,1	6,6	28,16
Forte Gelée (Tn<=-5°C)	1,0	0,7	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	2,16
Grand Froid (Tn<=-10°C)	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16

ENJEUX

Le projet est localisé sous un climat océanique qui génère des précipitations relativement importantes et des températures douces tout au long de l'année. L'ensoleillement est faible et les gelées très limitées.

XIV.2. LE GISEMENT EN VENT

La Bretagne dispose de manière générale d'un des gisements éoliens les plus importants à l'échelle française et européenne. Les vents sont présents toute l'année et donc très favorables à l'exploitation éolienne. La moyenne annuelle (vent moyenné sur 10 mn) à une altitude de 10 m sur la station de Saint-Brieuc est de 4,7 m/s. Le maximum est relevé au mois de janvier et le minimum au mois d'août.

Tableau 16 : vitesse du vent moyennée sur 10 mn en m/s entre 1986 et 2000 (Météo France)

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

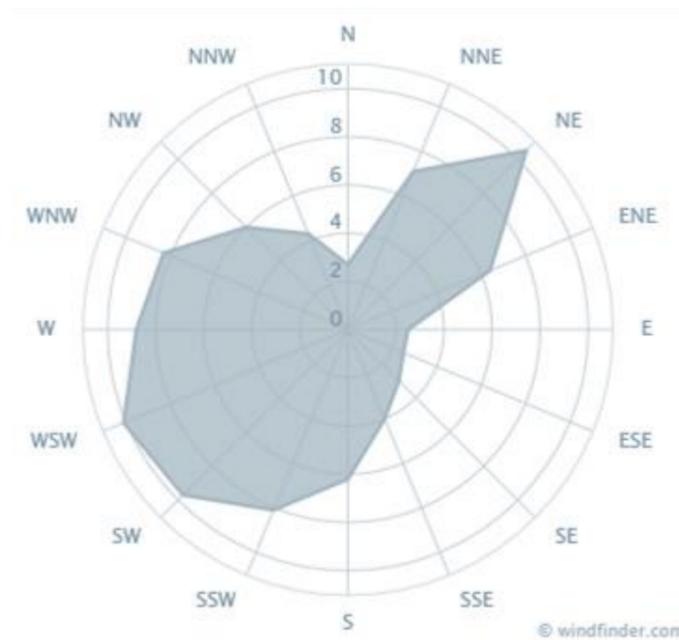
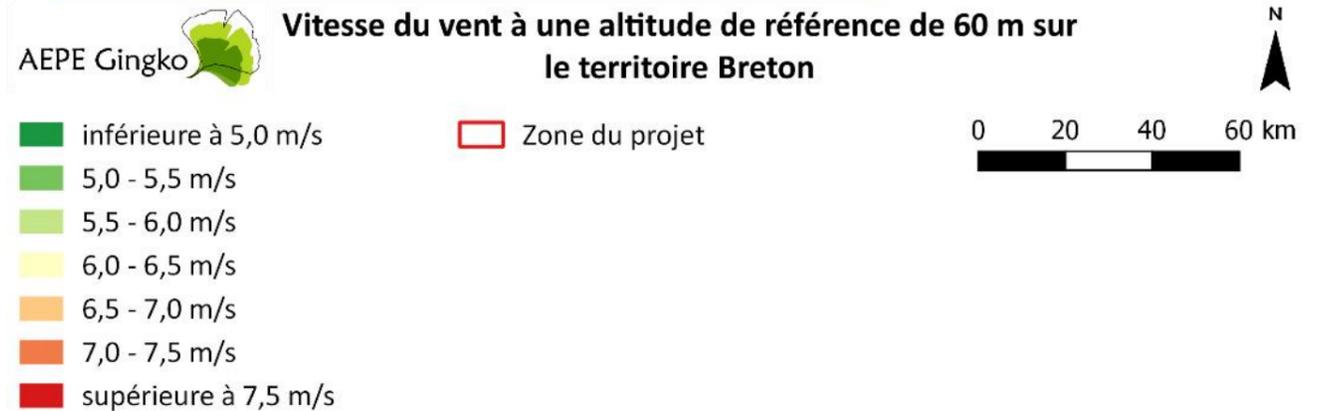


Figure 25 : la rose des vents du site (Windfinder)

Les données de la station météorologique de Saint-Brieuc, permettent par ailleurs d'illustrer la direction dominante du vent. Celle-ci est globalement d'orientation sud-ouest/nord-est.



Carte 10 : le gisement éolien du site

ENJEUX

Le potentiel éolien du site est important du fait notamment de la régularité des vents d'ouest. Les vents dominants sont d'axe sud-ouest/nord-est.

XIV.3. LA QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air extérieur se mesure par la concentration dans l'air de différents polluants atmosphériques :

- Le dioxyde d'azote (NO₂) essentiellement émis lors des phénomènes de combustion. Les principales sources de NO₂ sont les moteurs de véhicules et les installations de combustions ou encore les pratiques agricoles et industrielles.
- Les particules fines (PM10 et PM 2.5), particules en suspension dans l'air qui se différencient selon leur taille.
- Le dioxyde de soufre (SO₂) principalement émis par les secteurs de la production d'énergie (raffinage du pétrole, production d'électricité) et de l'industrie manufacturière (entreprises chimiques).
- Le benzène (C₆H₆), seul composé organique volatil (COV) réglementé. Il est essentiellement émis par le secteur résidentiel/tertiaire, en particulier du fait de la combustion du bois, suivi du transport routier.
- L'ozone (O₃), polluant secondaire, il se forme sous l'effet catalyseur du rayonnement solaire à partir de polluants émis notamment par les activités humaines.

D'après le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de la région Bretagne, le bilan des émissions de gaz à effet de serre régional est dominé par l'agriculture (40%), secteur qui se singularise par la prépondérance d'émissions de méthane et protoxyde d'azote, émissions dites non énergétiques. On retrouve également dans le bilan les émissions de gaz à effet de serre des secteurs du transport et du bâtiment (respectivement 26% et 23%) dont les émissions sont liées à l'énergie.

Par rapport à la répartition nationale des émissions de gaz à effet de serre, on note :

- la sous-représentation de la part due à l'industrie ;
- la sous-représentation de la part due à l'activité de production/transformation d'énergie
- la surreprésentation de la part due à l'agriculture
- le poids important du bâtiment résidentiel et du transport.

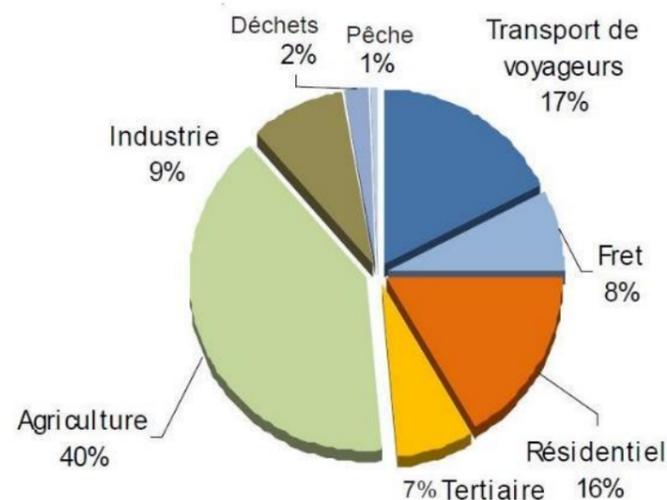


Figure 26 : la répartition des émissions régionales de polluants atmosphériques (source SRCAE)

L'examen des données disponibles sur la qualité de l'air en Bretagne fait apparaître un enjeu principal lié à la maîtrise de la pollution automobile. Cette problématique est accentuée au cœur des plus grandes agglomérations (NO₂ et PM) où les valeurs réglementaires sont dépassées ou approchées de façon préoccupante.

Deux autres sujets doivent également faire l'objet d'une vigilance particulière :

- le poids des émissions de particules, et plus particulièrement les plus fines, émises par le chauffage résidentiel et tertiaire,
- la pollution atmosphérique due aux activités agricoles (NH₃, N₂O, ...).

AIRBreizh est l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) chargée de mesurer et surveiller la qualité de l'Air en Bretagne. La station de mesures la plus proche du projet est la station "Balzac" de St-Brieuc.

La présence de plusieurs polluants dans l'air est ainsi mesurée quotidiennement : dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, l'ozone et les particules en suspension. Sur l'année 2011, les seuils réglementaires ont été respectés pour l'ensemble de ces polluants au droit de cette station. Seul le seuil d'information pour les particules (PM10) a été dépassé en 2010, soit une mesure maximum sur 24h de 85 µg/m³ au lieu de 80 µg/m³.

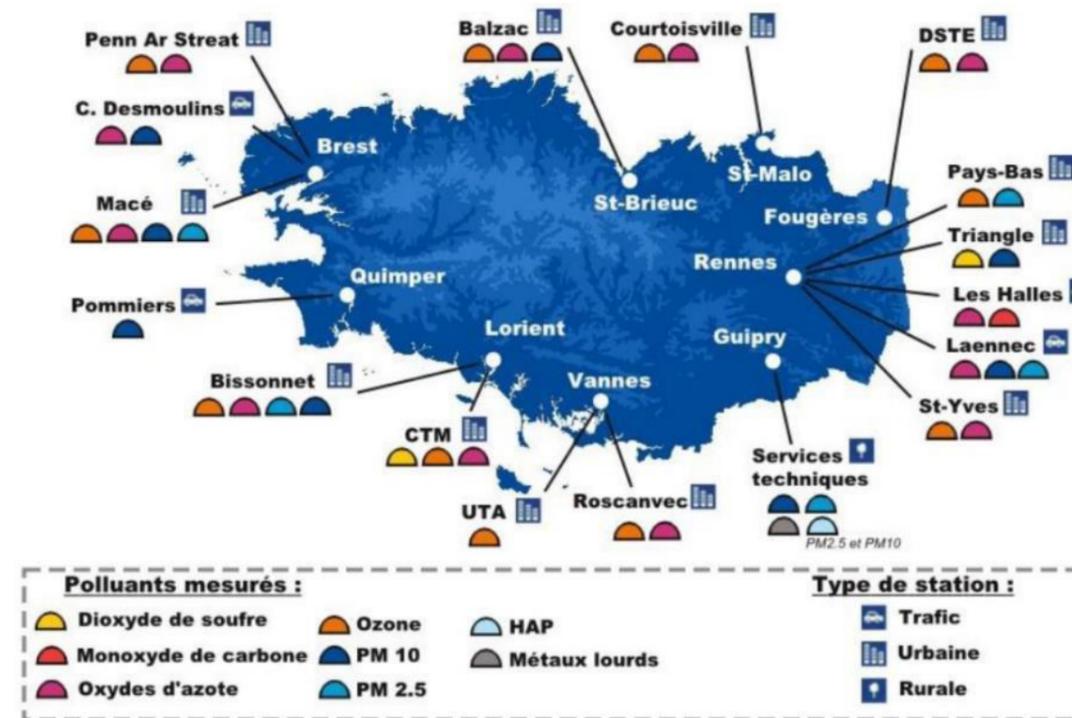


Figure 27 : les stations de mesures suivies par Air Breizh

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

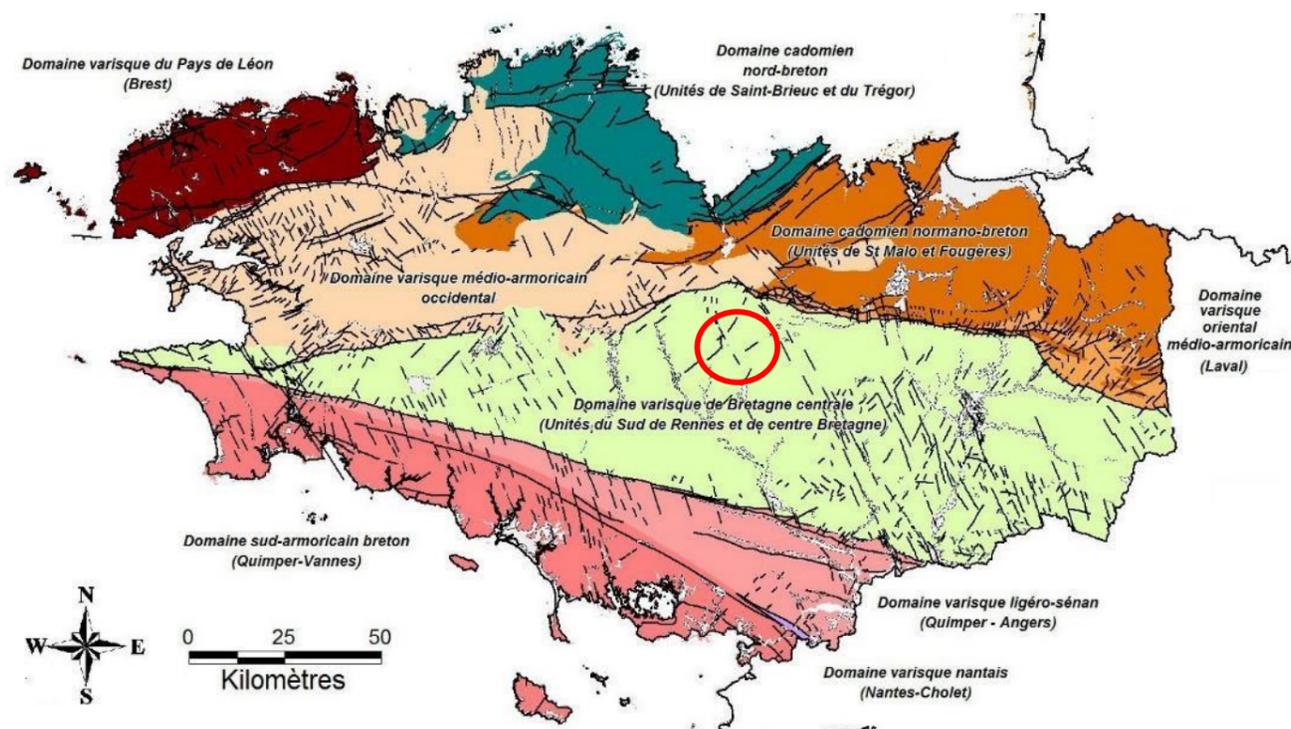
ENJEUX

La zone d'étude est située dans un contexte rural globalement peu concerné par les pollutions atmosphériques.

XIV.4. LA GEOLOGIE

XIV.4.1. LE CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL

La zone d'étude appartient au domaine varisque de Bretagne centrale. Ce domaine est presque exclusivement constitué de roches métasédimentaires au sein desquelles s'individualisent quelques lobes plutoniques. Les dépôts affleurants les plus anciens sont regroupés sous le terme de « Briovérien ». Ces dépôts proviennent vraisemblablement pour une majeure partie de l'érosion de la chaîne cadomienne située au Nord-Est mais également de reliefs situés au Sud. Le pluton granitique de Plémet et la granodiorite de Saint-Lubin forment le massif de Plémet-Ménéac. Ce pluton est intrusif dans les terrains du Briovérien qui ont été métamorphisés à son contact en schistes à muscovite.



Carte 11 : le découpage du massif armoricain breton d'après Chantraine et al., 2001

XIV.4.2. LES COUCHES GEOLOGIQUES DU SITE

La zone d'implantation potentielle du projet est située sur la feuille géologique n°314 de Loudéac du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Elle est concernée par plusieurs couches géologiques décrites ci-après.

ROCHES METAMORPHIQUES

b ξ^{1-2} m-b. Micaschistes à muscovite, biotite et chlorite. Les schistes et grès du Briovérien peu métamorphiques passent graduellement, sans qu'il soit possible de positionner une limite franche, à des schistes à muscovite, biotite et chlorite.

FORMATIONS SUPERFICIELLES

b ξ^{1-2} m-b. Isaltérites des roches briovériennes métamorphisées : argiles. Les isaltérites des roches métamorphiques sont relativement bien développées dans les Landes du Mené au-dessus d'une altitude voisine de 230 m. Elles sont très proches en apparence et en composition des isaltérites du Briovérien.

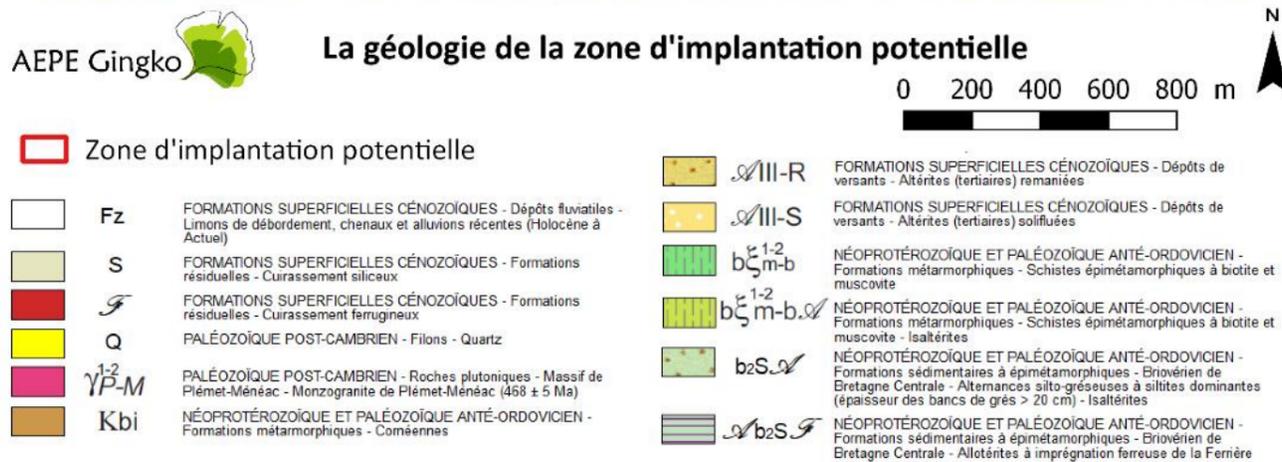
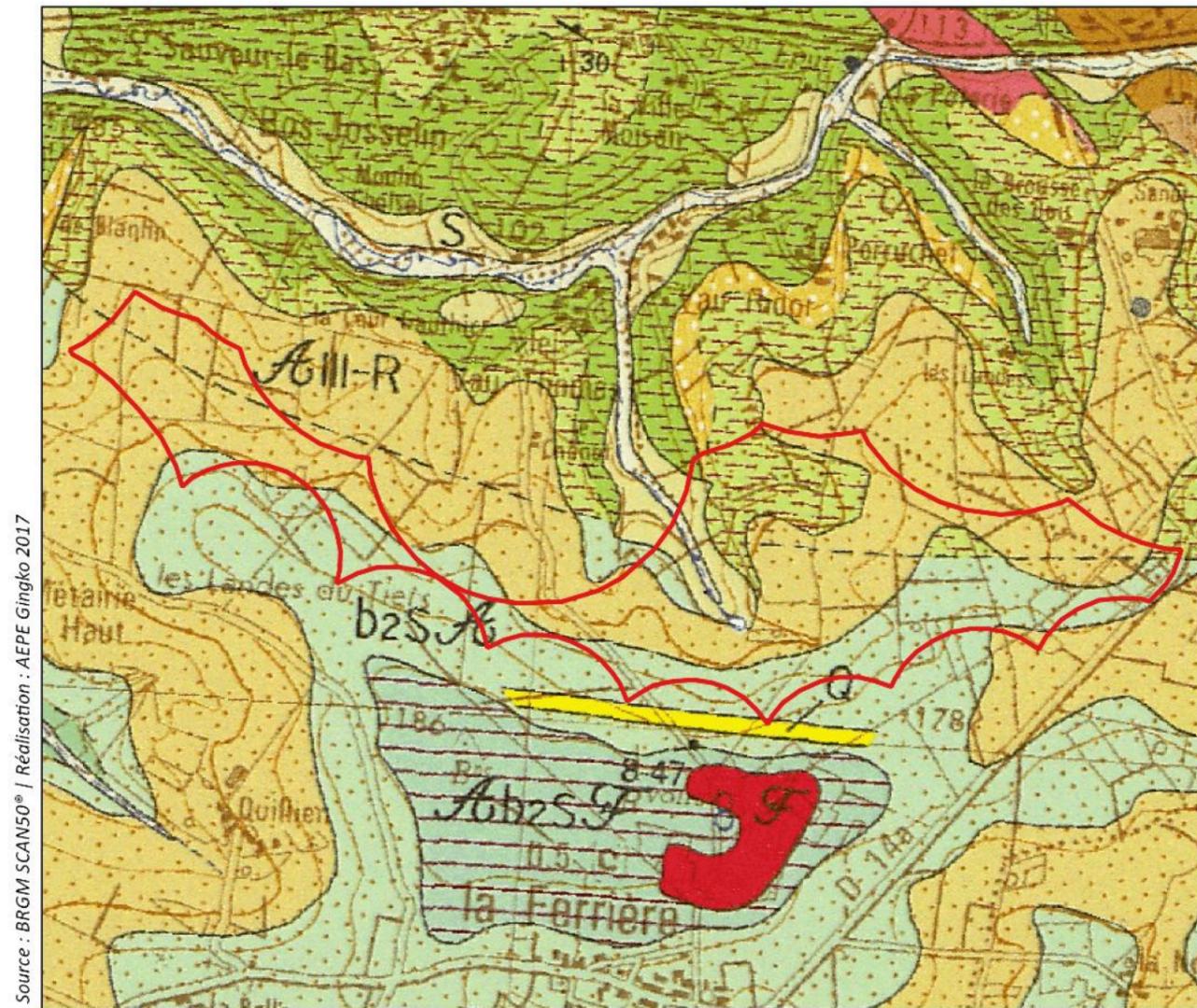
S. Silcrètes. Les cuirasses sont des formations fortement indurées, résistantes, qui s'observent au sommet des profils d'altération les plus complets. Ces formations peuvent être épaisses de plusieurs mètres. Sur la feuille de Loudéac, on retrouve deux types de cuirasses : un type de cuirasse à ciment ferrugineux (ferricrètes) et un type de cuirasse à ciment siliceux (silcrètes). Les silcrètes résultent de processus d'altération additive, c'est-à-dire qu'elles correspondent toujours à un apport net de matière par précipitation d'éléments chimiques apportés par l'eau.

Fz. Alluvions actuelles et récentes. Les alluvions récentes des petits affluents sont en général assez limoneuses. Il n'est pas rare que ces formations soient recouvertes de sables limoneux fins très récents (limons de débordement). Ces formations sont considérées comme holocènes. L'extension de ces alluvions récentes correspond aux zones inondables.

III-R. Altérites remaniées. Sous les limons loessiques sommitaux lorsqu'ils sont préservés, il n'y a pas la plus grande majorité des versants dans les quarts sud-est et sud-ouest de la feuille. Ces altérites remaniées correspondent à un ensemble épais de 3 à 5 m constitué de blocs de quartz emballés dans une matrice silto-argileuse ocre à brune.

ENJEUX

La zone d'implantation potentielle des éoliennes s'inscrit au sein de formations superficielles essentiellement composées d'altérites. Il n'y a donc pas d'enjeu significatif lié à ces formations.

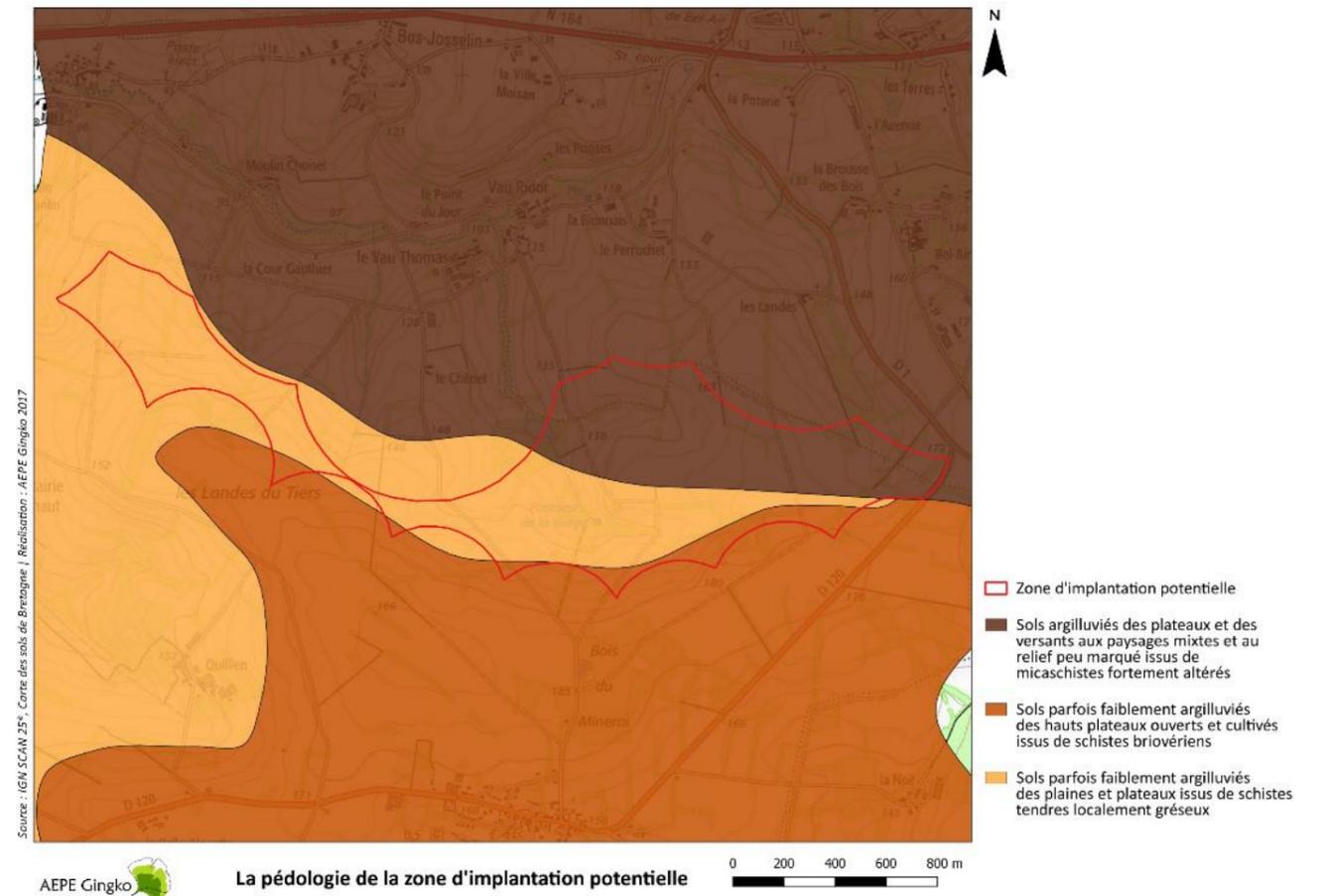


Carte 12 : la carte géologique de la zone d'implantation potentielle

XIV.5. LA PEDOLOGIE

D'après la cartographie des sols de Bretagne, la zone d'étude est située sur des sols bruns présentant plus ou moins un lessivage d'argile notamment :

- Sols argilluviés des plateaux et des versants aux paysages mixtes et au relief peu marqué issus de micaschistes fortement altérés ;
- Sols parfois faiblement argilluviés des plaines et plateaux issus de schistes tendres localement gréseux ;
- Sols parfois faiblement argilluviés des hauts plateaux ouverts et cultivés issus de schistes briovériens.



Carte 13 : la pédologie de la zone d'implantation potentielle

ENJEUX

Les sols du secteur d'étude sont des sols brunifiés plus ou moins argilluviés ne présentant pas d'enjeux particuliers.

XIV.6. LA TOPOGRAPHIE

XIV.6.1. LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE GENERAL

Le relief de l'aire d'étude éloignée se caractérise par un ensemble d'une inclination générale sud, avec au nord, deux zones distinctes culminantes : à l'ouest entre 190 et 203 m NGF dans la forêt de Loudéac et à l'Est entre 300 et 339 m NGF sur les crêtes du massif du Méné.

Le relief est fortement structuré par le réseau hydrographique. Ainsi, les six principaux cours d'eau ont décaissé le plateau incliné et l'on peut observer aujourd'hui de part et d'autre du site une alternance des lignes de crêtes et des vallées orientées nord-sud.

- la vallée de l'Oust contre laquelle s'appuie le bourg de Saint-Caradec ;
- la ligne de crête de Loudéac (> 150m) ;
- adjacente vers l'Est, la vallée du Larhon ;
- puis la crête reliant la forêt domaniale de Loudéac au bourg de Saint-Barnabé (140 m) ;
- la vallée du Lié ;
- les hauteurs de Plémet et de La Ferrière (180 m) ;
- la vallée de Le Ninian ;
- la crête reliant le massif du Méné au bourg de Ménéac (> 225 m) ;
- découpée à l'Est par la vallée de l'Yvel ;
- puis la vallée de la Rance.



Photo 5 : le relief du périmètre éloigné

XIV.6.2. LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE DU SITE

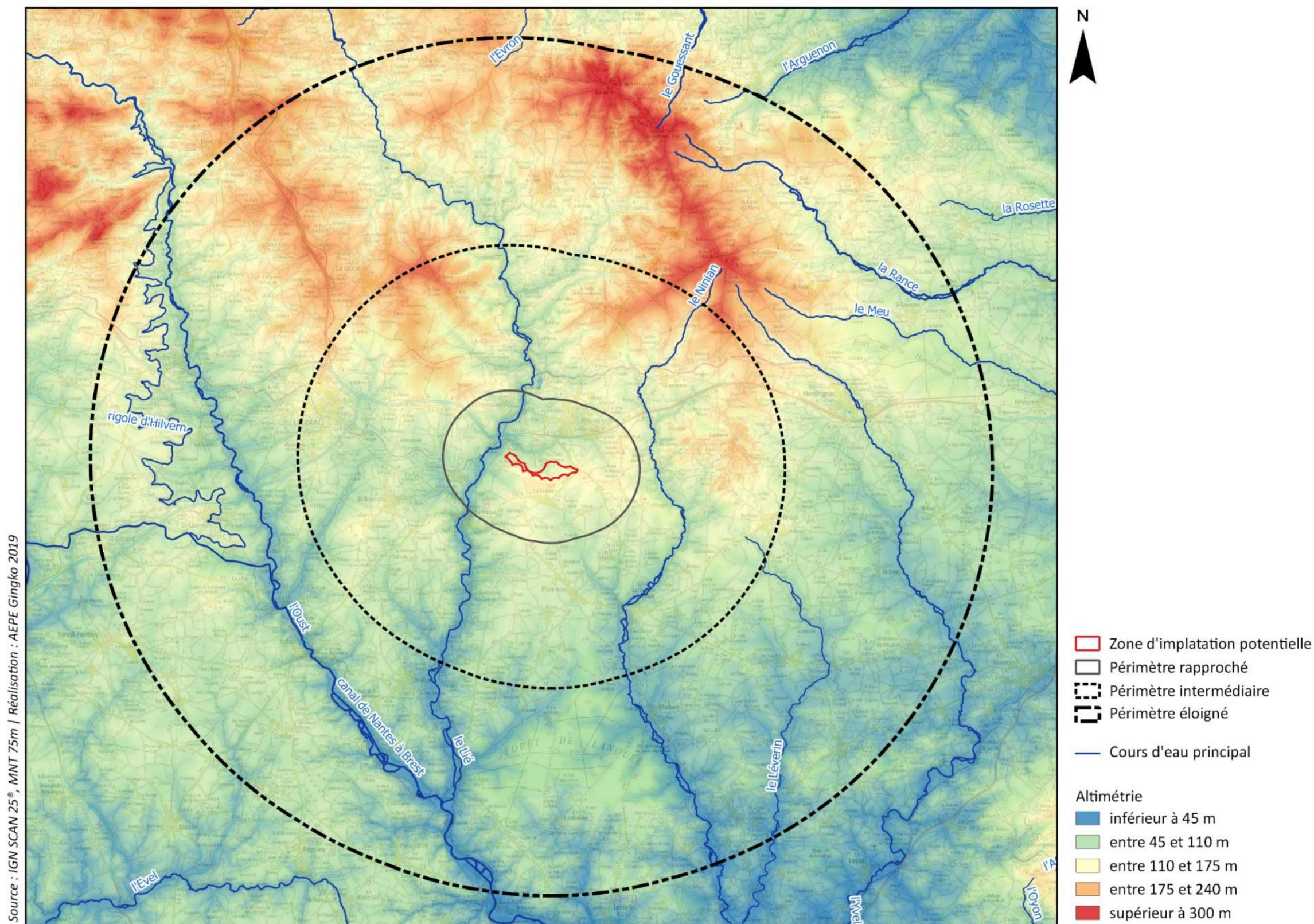
La zone d'implantation potentielle des éoliennes se situe au nord d'un promontoire d'altitude moyenne de 150 m. L'altitude la plus haute de la zone d'implantation potentielle est d'environ 170 m alors que la plus basse avoisine les 125 m. Ce versant est relativement abrupt avec une pente d'environ 5 %. L'ouest de la zone d'implantation potentielle est entrecoupé de nombreux petits vallons alors que la zone est, est plus plane.



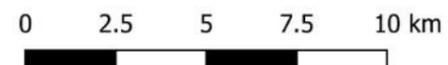
Photo 6 : la topographie de l'est du site

ENJEUX

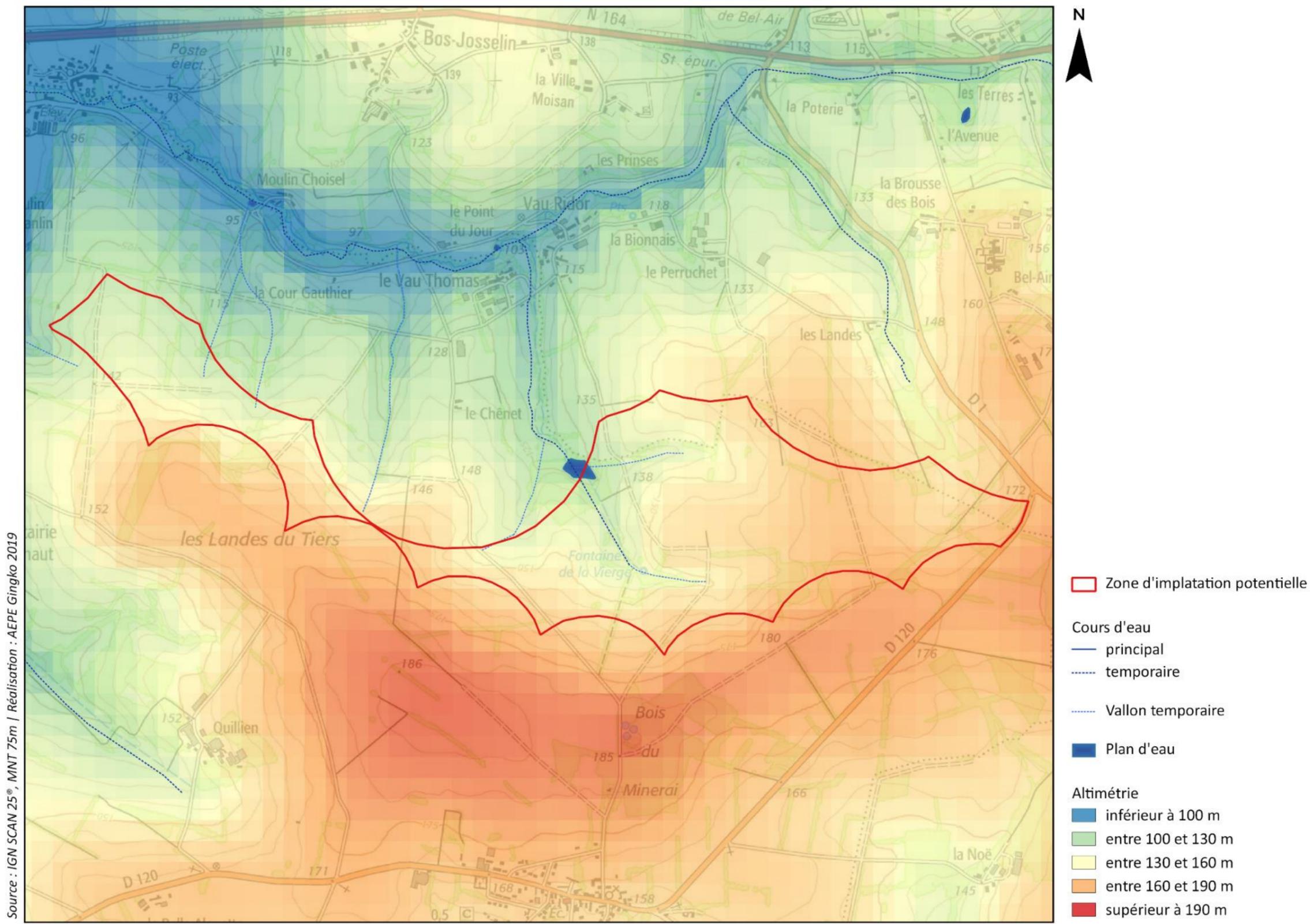
La zone d'implantation potentielle est située sur une pente importante, plus ou moins ondulée dû à la présence de nombreux vallons.



La topographie et l'hydrographie du périmètre éloigné



Carte 14 : la topographie et l'hydrographie du périmètre éloignée



Source : IGN SCAN 25®, MNT 75m | Réalisation : AEPE Gingko 2019



La topographie et l'hydrographie de la zone d'implantation potentielle



Carte 15 : le contexte hydrologique de l'aire d'étude immédiate

XIV.7. L'HYDROLOGIE

XIV.7.1. LE CADRE REGLEMENTAIRE ET ADMINISTRATIF

XIV.7.1.1. LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Un SDAGE est un document de planification de la gestion de l'eau concertée de la politique de l'eau. Le projet s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire Bretagne. La version 2016-2021 de ce document de cadrage a été adoptée par le comité de bassin Loire Bretagne le 4 novembre 2015 et publiée par arrêté préfectoral le 18 novembre 2015. Il vise plusieurs objectifs :

- Définir les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau,
- Fixer les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral,
- Déterminer les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Il s'articule autour de 14 grandes orientations dont plusieurs sont susceptibles de concerner le présent projet éolien :

- **1 - repenser les aménagements de cours d'eau,**
- **5 - maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses,**
- **7 - préserver les zones humides,**
- **11 - préserver les têtes de bassin versant**

Le projet éolien devra être compatible avec les orientations de ce document.

XIV.7.1.2. LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Le périmètre immédiat se localise dans le bassin versant de la Sarre et s'inscrit donc dans le cadre du SAGE Vilaine. Ce SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 2 juillet 2015.

Les quatre objectifs autour duquel le SAGE s'articule sont :

- L'amélioration de la qualité des milieux aquatiques
- Le lien entre la politique de l'eau et l'aménagement du territoire
- La participation des parties prenantes
- Organiser et clarifier la maîtrise d'ouvrage publique

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) regroupe 14 chapitres décrivant les 45 orientations et les 210 dispositions qui permettent d'atteindre les objectifs du SAGE.

Certains chapitres sont susceptibles de concerner de manière directe ou indirecte le projet éolien :

- **Chapitre 1 : Les zones humides**
 - **Orientation 1 : Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides**
- Chapitre 9 : L'altération des milieux par les espèces invasives
 - Orientation 2 : Lutter contre les espèces invasives
- Chapitre 12 : L'alimentation en eau potable
 - Orientation 1 : Sécuriser la production et la distribution

Le règlement du SAGE est constitué de 7 articles :

- **Article 1 : Protéger les zones humides de la destruction**
- Article 2 : Interdire l'accès direct du bétail au cours d'eau
- Article 3 : Interdire le carénage sur la grève et les cales de mise à l'eau non équipées
- Article 4 : Interdire les rejets directs dans les milieux aquatiques des effluents souillés des chantiers navals et des ports
- Article 5 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage
- Article 6 : Mettre en conformité les prélèvements existants
- Article 7 : Création de nouveaux plans d'eau de loisirs

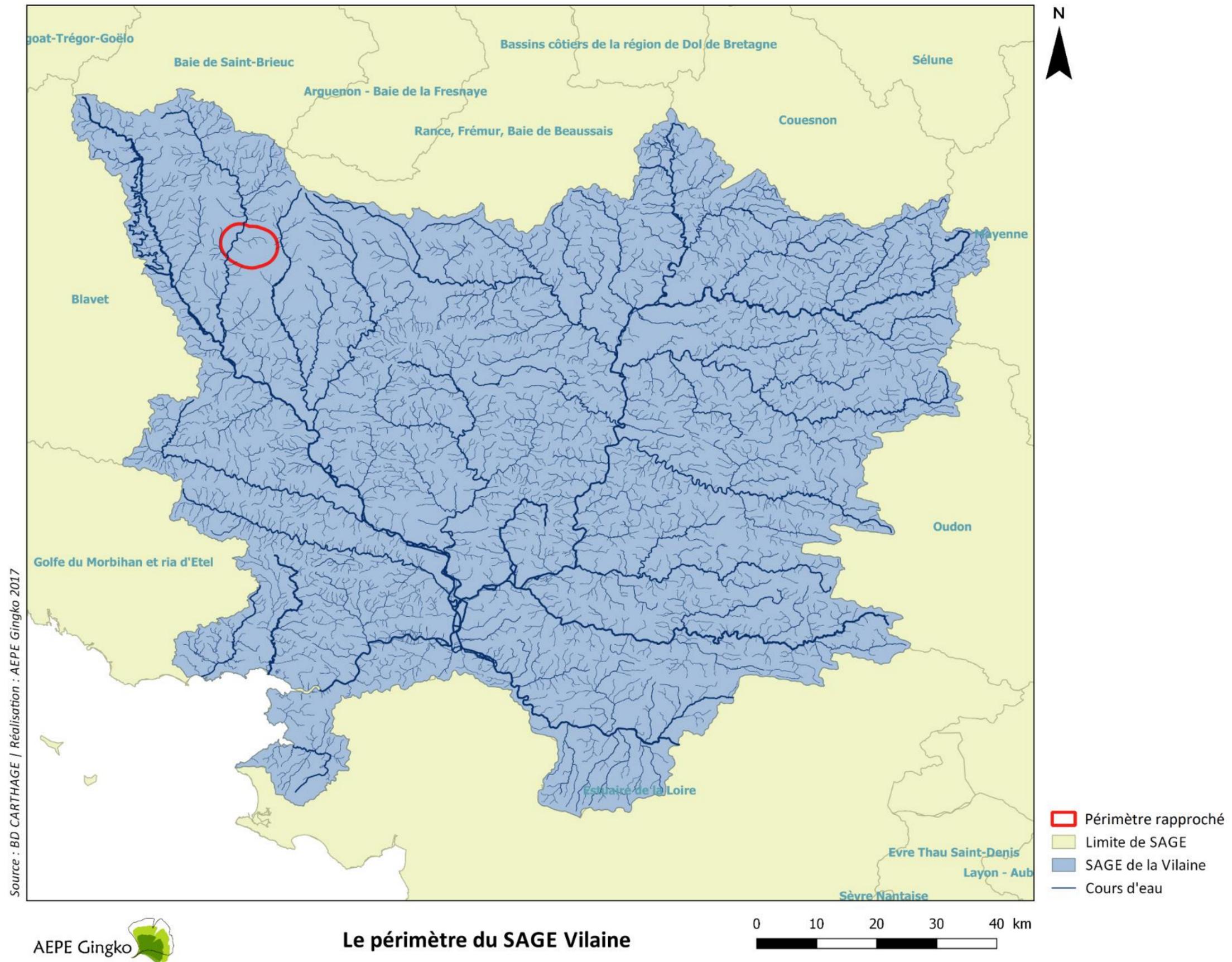
Seul l'article 1 est susceptible de concerner le projet éolien. Il prévoit que :

« Dans les sous bassins identifiés prioritaires pour la diminution du flux d'azote d'une part (carte 14 du PAGD) et vis-à-vis de la gestion de l'étiage d'autre part (carte 23 du PAGD) [...], l'autorisation de destruction des zones humides, dans le cadre de projets soumis à déclaration ou autorisation des articles L 214-1 à L 214-6 du code de l'environnement, (de surfaces supérieures à 1000 m²), ne peut être obtenue que dans les cas suivants, et toujours dans le respect de la disposition 2 du PAGD :

- [...]

- réalisation de projets présentant un intérêt public avéré : projets ayant fait l'objet d'une DUP ou d'une déclaration de projet,

- [...] »



Carte 16 : le périmètre du SAGE concerné par la zone d'étude

XIV.7.2. L'HYDROGRAPHIE

XIV.7.2.1. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE GENERAL

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le bassin-versant de l'Oust. Les principaux cours d'eau qui s'écoulent à cette échelle sont le Lié et le Ninian, deux affluents de l'Oust.

L'OUST

L'Oust s'écoule à 12 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle. Ce cours d'eau prend sa source dans les Monts d'Arrée à une altitude de 225 m sur la commune de Corlay pour se jeter dans la Vilaine au sud de Redon à une altitude de 10 m. Il s'écoule sur une longueur totale de 147 km et draine un bassin versant de 3 614 km² (soit plus du tiers du bassin de la Vilaine).

Les données hydrologiques de l'Oust sont issues de la station hydrologique de Hémonstoir. Elles montrent un profil hydraulique assez classique avec un débit maximum sur la période hivernale (7,3 m³/s en janvier) et un étiage assez marqué en période estivale (0,4 m³/s en août).

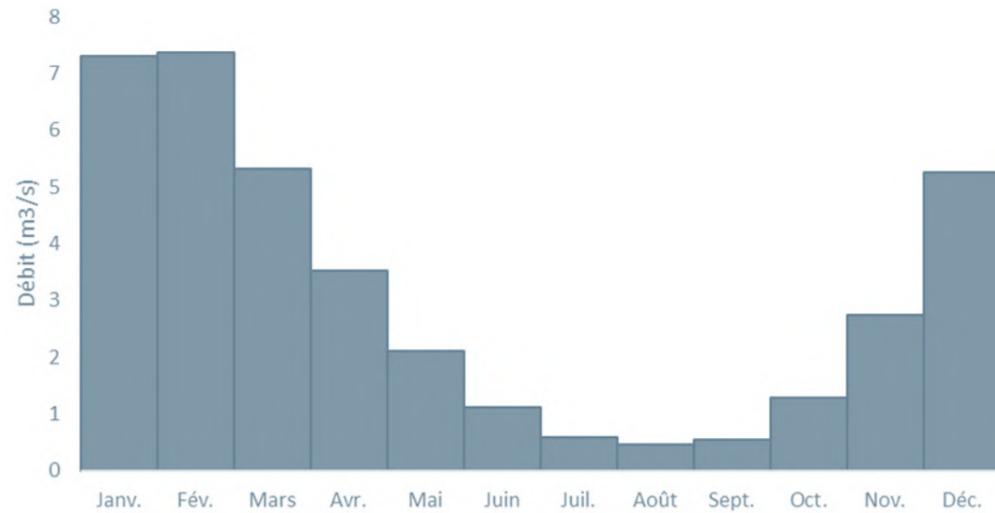


Figure 28 : débit mensuel moyen en m³/s de l'Oust à Hémonstoir entre 1978 et 2016 (Banque HYDRO)



Photo 7 : l'Oust



Figure 29 : Suivi Physico-chimique – Nitrates du Lié à la station des Forges en 2015 (CIDERAL)

La norme « eau potable » est respectée, la concentration en nitrates inférieure à 50 mg/l. Par ailleurs, les objectifs SAGE Vilaine sont également respectés (concentration en nitrates inférieure à l'objectif 40 mg/l sur le territoire).

LE LIE

Situé à environ 520 m de la zone d'implantation potentielle, le Lié prend sa source dans les Monts de Mené, sur l'ancienne commune de L'Hermitage-Lorge, dans les Côtes-d'Armor. D'une longueur de 60,7 km, son cours adopte la direction nord-sud jusqu'à son exutoire dans l'Oust sur la commune de Pleugriffet dans le Morbihan.

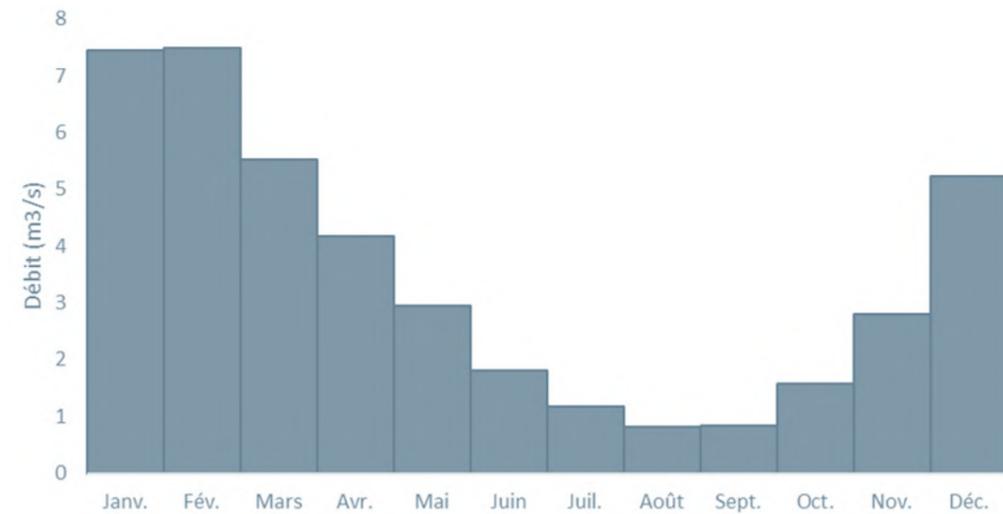


Figure 30 : débit mensuel moyen en m³/s du Lié à la Prénessaye calculé sur 36 ans (Banque HYDRO)

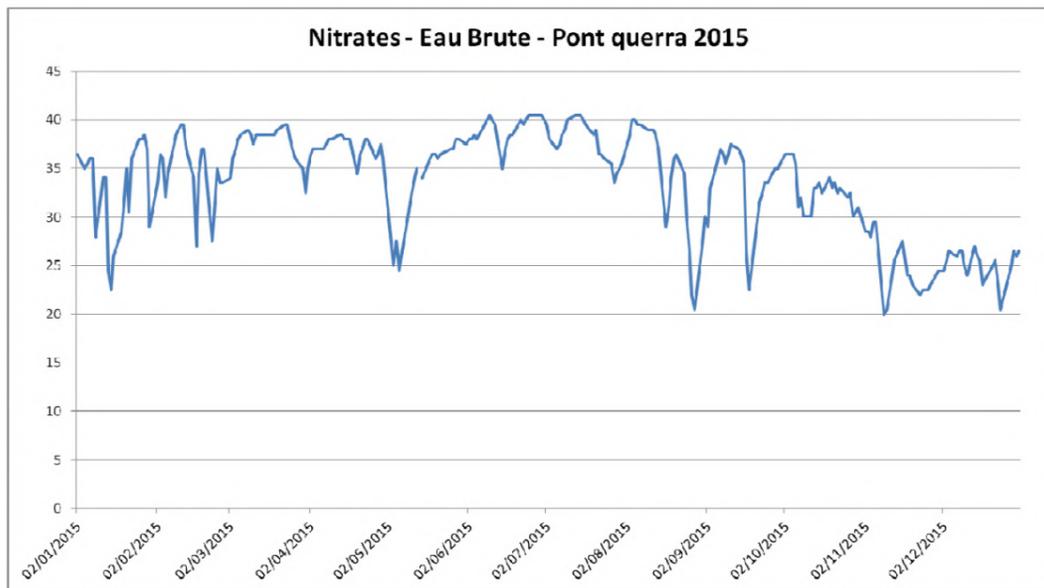


Figure 31 : Suivi Physico-chimique – Nitrates du Lié à la station de Plémet en 2015 (CIDERAL)

La norme « eau potable » est respectée, la concentration en nitrates inférieure à 50 mg/l. Par ailleurs, les objectifs SAGE Vilaine sont également respectés (concentration en nitrates inférieure à l’objectif 40 mg/l sur le territoire)

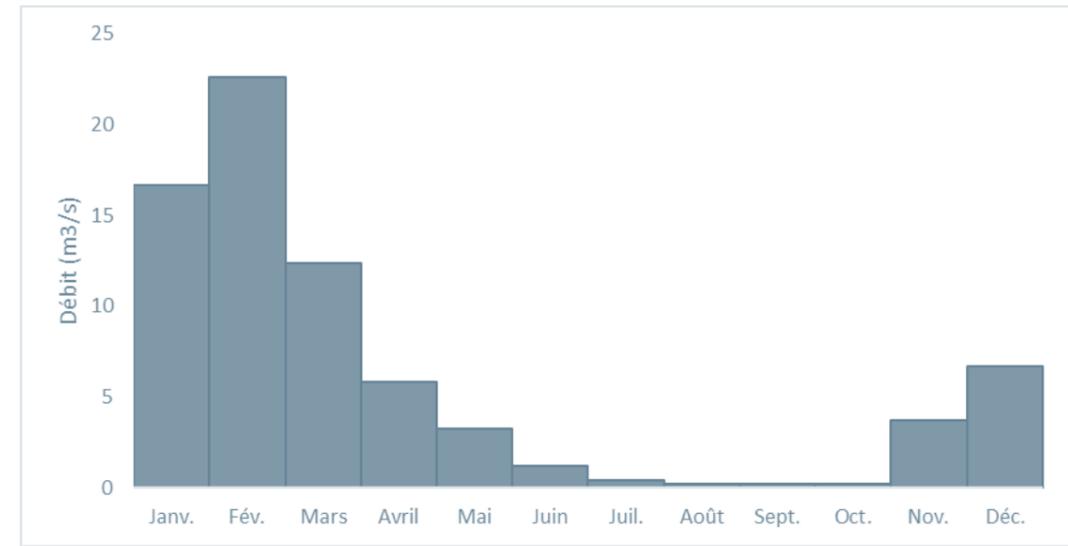


Figure 32 : débit mensuel moyen en m³/s du Ninian à Ploërmel entre 2015 et 2017 (Banque HYDRO)

XIV.7.2.2. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE DU SITE

Un affluent du Lié prend sa source au sein de la zone d’implantation potentielle à la Fontaine de la Vierge. Il s’agit d’un cours d’eau temporaire. Il alimente un plan d’eau situé en limite de la zone d’implantation potentielle.



Photo 8 : le Lié



Photo 9 : le plan d’eau situé dans le périmètre immédiat

LE NINIAN

Le Ninian passe à environ 3,7 km de la zone d’implantation potentielle. Il prend sa source à Laurenan dans les landes du Menez en Côtes-d’Armor. Son cours prend une direction sud-sud-ouest, puis sud-est à partir de La Trinité-Porhoët. Il marque sur une dizaine de kilomètres la limite entre les Côtes-d’Armor et le Morbihan, puis conflue dans l’Oust à proximité de Monttertlot.

ENJEUX
 Le projet s’inscrit dans le SDAGE Loire-Bretagne et est concerné par les SAGE Vilaine. Aucun cours d’eau n’est répertorié au sein du périmètre d’étude immédiat. Cependant, plusieurs vallons accueillant des écoulements temporaires traversent la zone d’implantation potentielle. Ceux-ci ont une forte probabilité d’être humides et devront dans la mesure du possible être évités dans le cadre des aménagements du projet.

XIV.8. L'HYDROGEOLOGIE

XIV.8.1. LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

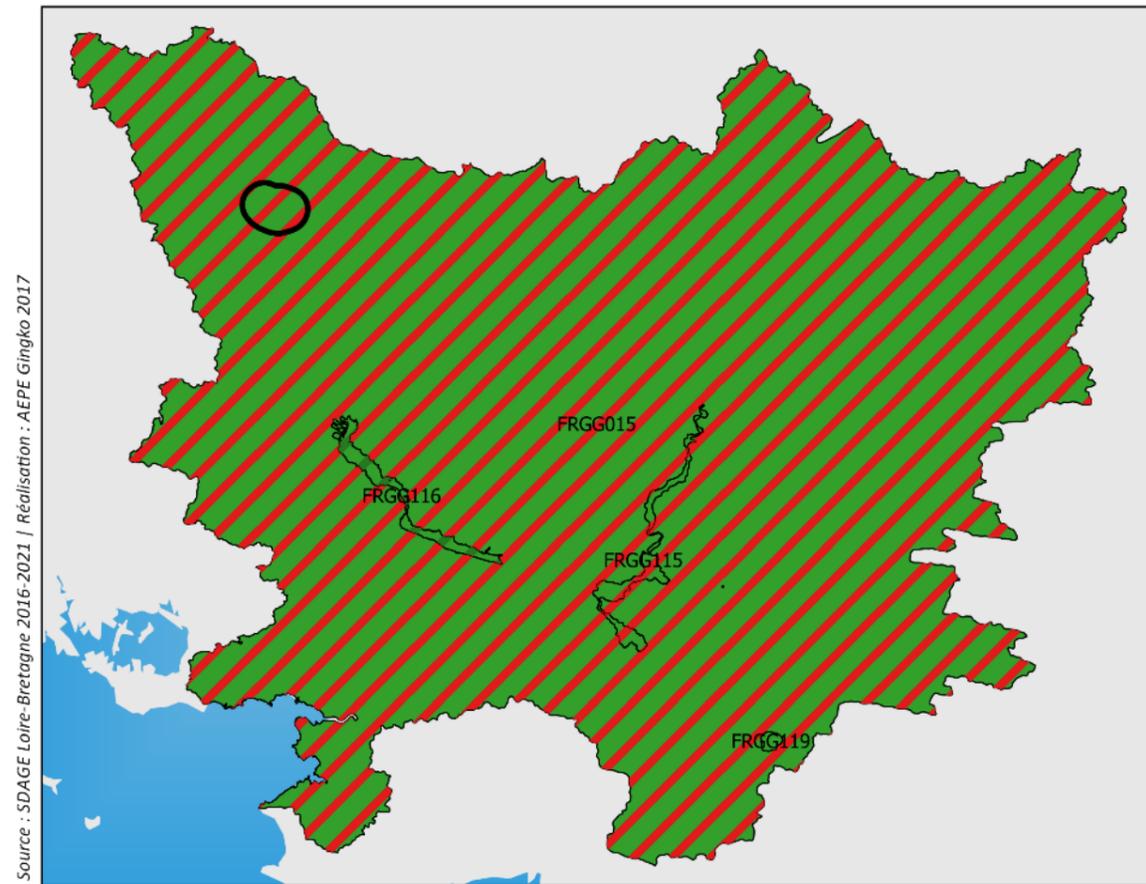
L'aire d'étude s'inscrit, à l'échelle régionale, dans l'entité hydrogéologique du Socle du Massif Armoricain.

À l'échelle de l'aire d'étude, la masse d'eau souterraine concernée est celle du « Bassin versant de la Vilaine » (FRGG015).

Elle est principalement composée de schistes du Briovérien. L'épaisseur moyenne de l'aquifère du socle est supérieure à 45 m.

D'après le SDAGE Loire-Bretagne, l'état quantitatif de cette masse d'eau est considéré comme bon car les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible. Cependant, d'après le SDAGE et le SAGE Vilaine, l'état chimique de l'aquifère est considéré comme mauvais car le taux de nitrates dépasse le seuil de 40mg/l. La concentration de pesticides est, quant à elle, correct car elle ne dépasse pas le seuil de 0,1 µg/l défini dans la Directive Cadre sur l'Eau.

Cette masse d'eau a donc un risque de non-atteinte des objectifs environnementaux fixés à 2021 par le SDAGE Loire-Bretagne.



AEPE Gingko

Etat quantitatif et qualitatif des eaux souterraines

-  Projet
- Etat quantitatif
-  Bon
- Etat chimique
-  Bon
-  Mauvais

0 10 20 30 40 m

Carte 15 : Etat quantitatif et chimique des eaux souterraines



AEPE Gingko

Etat quantitatif et qualitatif des eaux souterraines

-  Projet
- Risque de non-atteinte des objectifs en nappe libre
-  Respect quantitatif et qualitatif
-  Risque qualité

0 10 20 30 40 m

Carte 16 : Risque de non-atteintes des objectifs environnementaux à 2021 des eaux souterraines

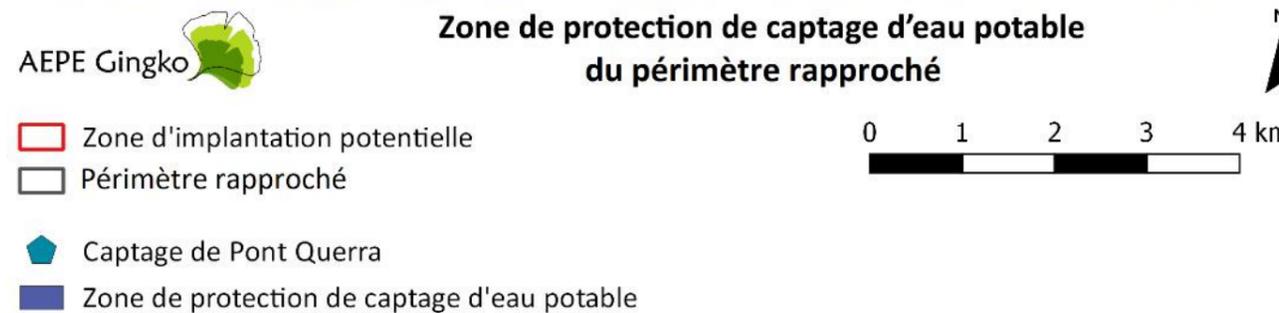
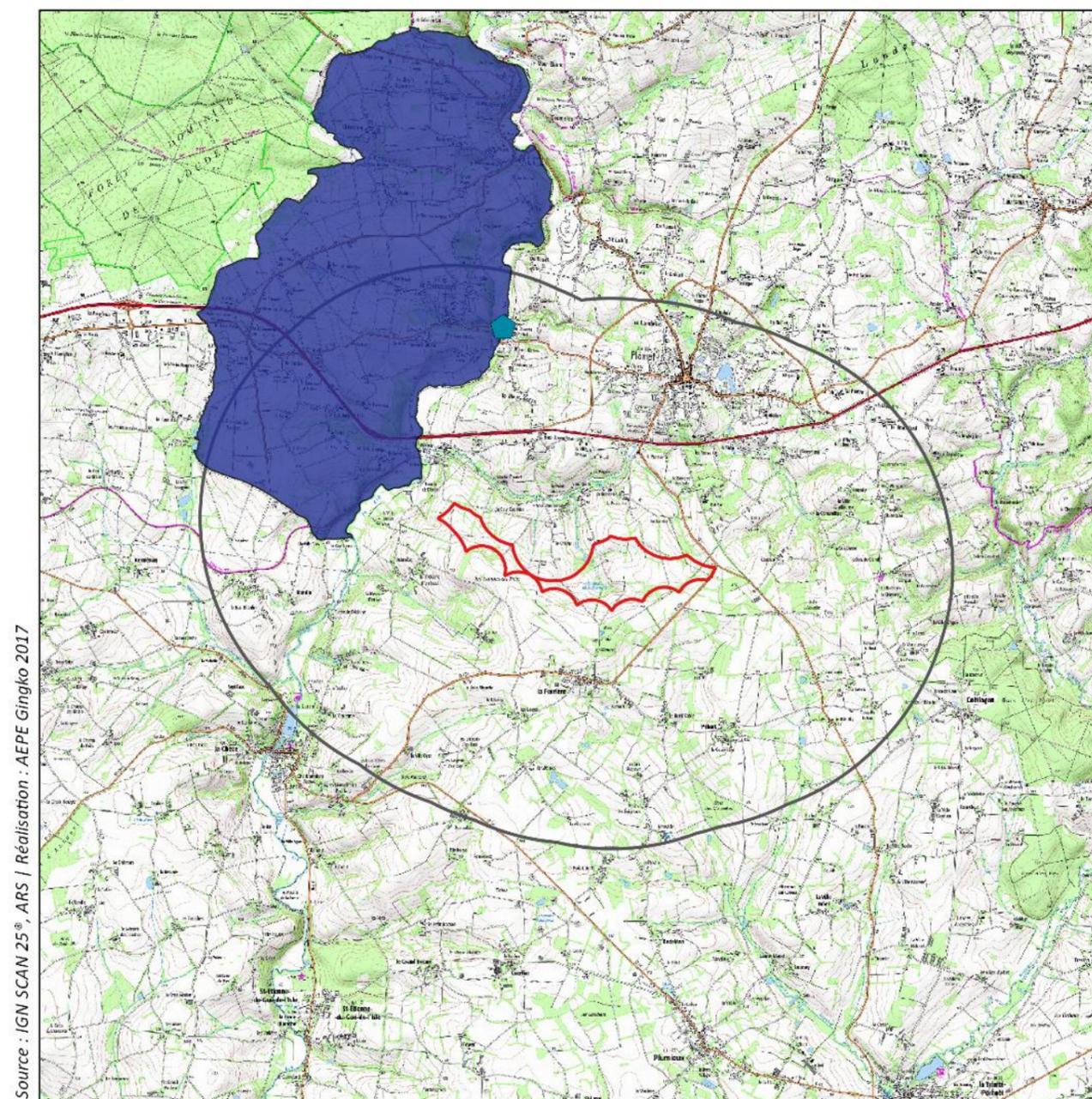
XIV.8.2. LES CAPTAGES D'EAU POTABLE

D'après la cartographie des captages d'alimentation en eau potable (AEP) et des périmètres de protection de captage, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par un captage d'eau, ni par une aire de protection.

Le captage le plus proche se trouve dans le périmètre rapproché à 2,5 km de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit du captage de Pont Querra, sur la commune des Moulins, à Plémet. Sa zone de protection se situe à 520 m de la zone d'implantation potentielle.

ENJEUX

Le projet se situe dans l'entité hydrogéologique du socle du Massif Armoricaïn, sur la masse d'eau du Bassin versant de la Vilaine. Il n'existe pas de captage ou de périmètre de protection de captage dans la zone d'implantation potentielle.



Carte 17 : les zones de protection de captage d'eau potable du périmètre rapproché

XIV.9. LES RISQUES NATURELS

L'étude des risques naturels s'est concentrée sur les communes concernées par l'aire d'étude immédiate du projet susceptible d'accueillir des aménagements liés au projet éolien. Il s'agit de la commune nouvelle de Plémet.

XIV.9.1. LES ARRETES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHE NATURELLE

La commune nouvelle de Plémet est concernée par quatre arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

Tableau 17 : Arrêtés de catastrophes naturelles de la commune de Plémet

Type de catastrophe	durée	Arrêté du
Inondations et coulées de boue	Du 28/06/1986 au 30/06/1986	25/08/1986
Inondations et coulées de boue	Du 15/01/1988 au 15/02/1988	21/04/1988
Tempête	Du 15/10/1987 au 16/10/1987	22/10/1987
Inondations et coulées de boue	Du 08/06/1993 au 09/06/1993	10/10/1993
Inondations et coulées de boue	Du 10/06/1993 au 11/06/1993	10/10/1993
Inondations et coulées de boue	Du 16/08/1997 au 16/08/1997	12/03/1998
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Du 25/12/1999 au 29/12/1999	29/12/1999

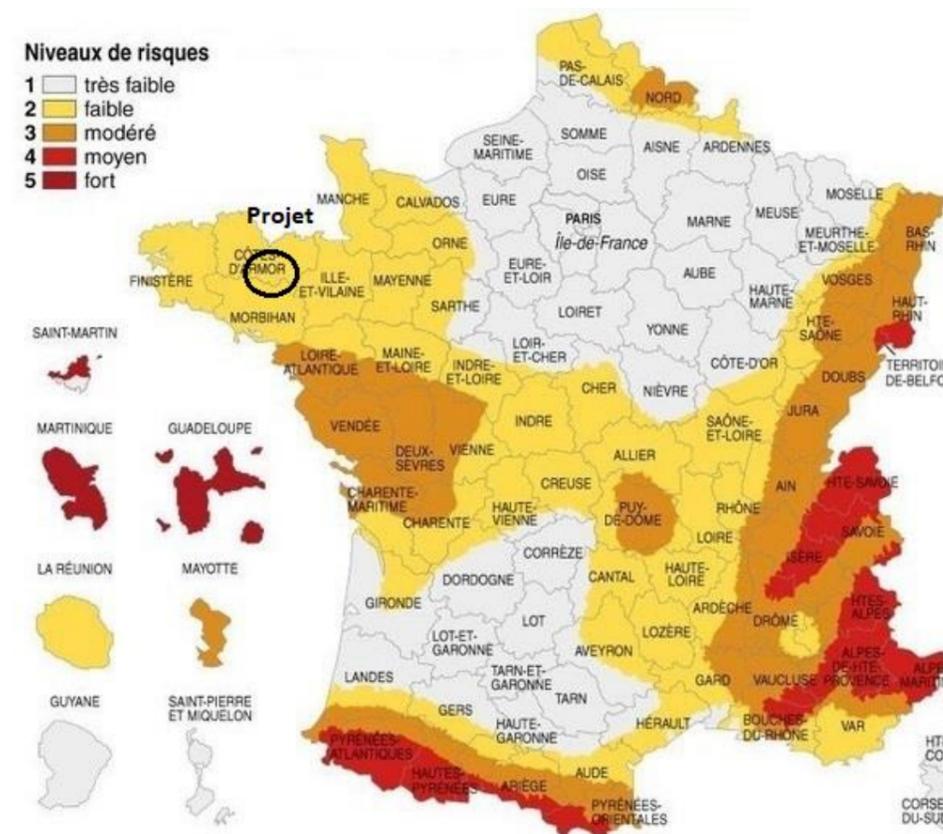
Ces arrêtés concernent essentiellement les phénomènes d'inondations et de coulées de boue. Ils sont généralement concentrés aux abords des cours d'eau et dans les points bas du territoire, ce qui ne correspond pas à la situation en point haut de la zone d'implantation potentielle. Ce type de phénomène ne concerne donc pas directement la zone du projet.

Le phénomène de tempête, assez présent en région Bretagne, est quant à lui, susceptible de jouer sur une installation éolienne. Il devra donc être pris en considération dans le choix des éoliennes et de leur méthode d'ancrage au sol.

XIV.9.2. LE RISQUE SISMIQUE

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

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



Carte 18 : Zonage sismique de la France

La commune de Plémet est localisée dans une zone de sismicité faible (zone 2).

L'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 définit chaque catégorie de bâtiment. Parmi les modifications de cet arrêté, on peut noter que seuls « les bâtiments des centres de production collective d'énergie répondant au moins à l'un des trois critères suivants, quelle que soit leur capacité d'accueil feront l'objet d'une attestation :

- la production électrique est supérieure au seuil de 40 MW électrique ;
- la production thermique est supérieure au seuil de 20 MW thermique ;
- le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2 000 Nm³/h. »

Si le parc éolien ne dépasse pas une puissance électrique de 40 MW, il ne sera pas nécessaire d'insérer dans le dossier de demande d'autorisation environnementale, un document établi par un contrôleur technique, attestant qu'il a fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte, au stade de la conception, des règles parasismiques et para-cycloniques anciennement prévues par l'article L. 563-1 du code de l'environnement (article A431-10 et 431-16 du code de l'urbanisme). De même, il ne sera pas obligatoire d'établir une attestation à joindre à la déclaration d'achèvement des travaux (article 462-4 du code de l'urbanisme).

Les centres de production eux-mêmes, c'est-à-dire éoliennes, ne sont pas soumis à l'arrêté du 22 octobre 2010, qui ne concerne que les bâtiments. Les éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 mètres sont soumises au contrôle technique obligatoire en vertu de l'article R 111-38 du code de la construction et de l'habitation. C'est dans ce cadre que l'ensemble des contrôles relatifs aux aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages est effectué.

XIV.9.3. LE RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il est dû à des processus lents de dissolution ou d'érosion favorisés par l'action de l'eau et de l'homme.

D'après le site <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/mouvements-de-terrain> qui recense les mouvements de terrain répertoriés par commune, aucun mouvement de terrain n'est connu sur la commune de Plémet.

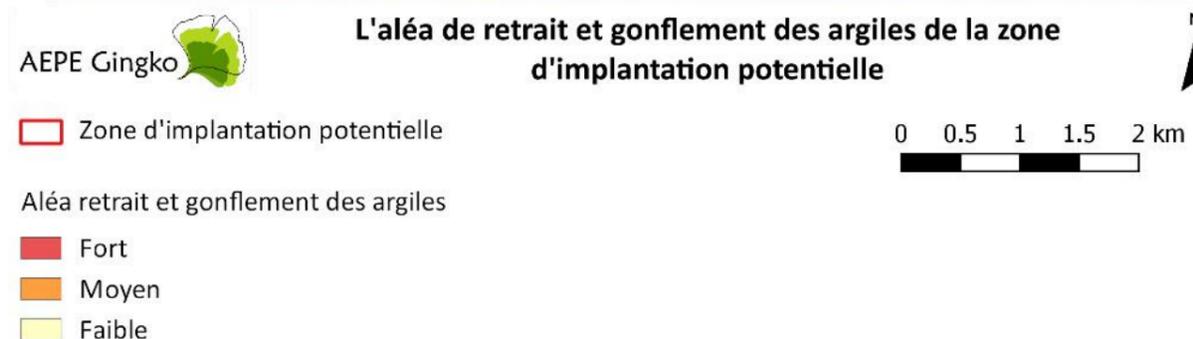
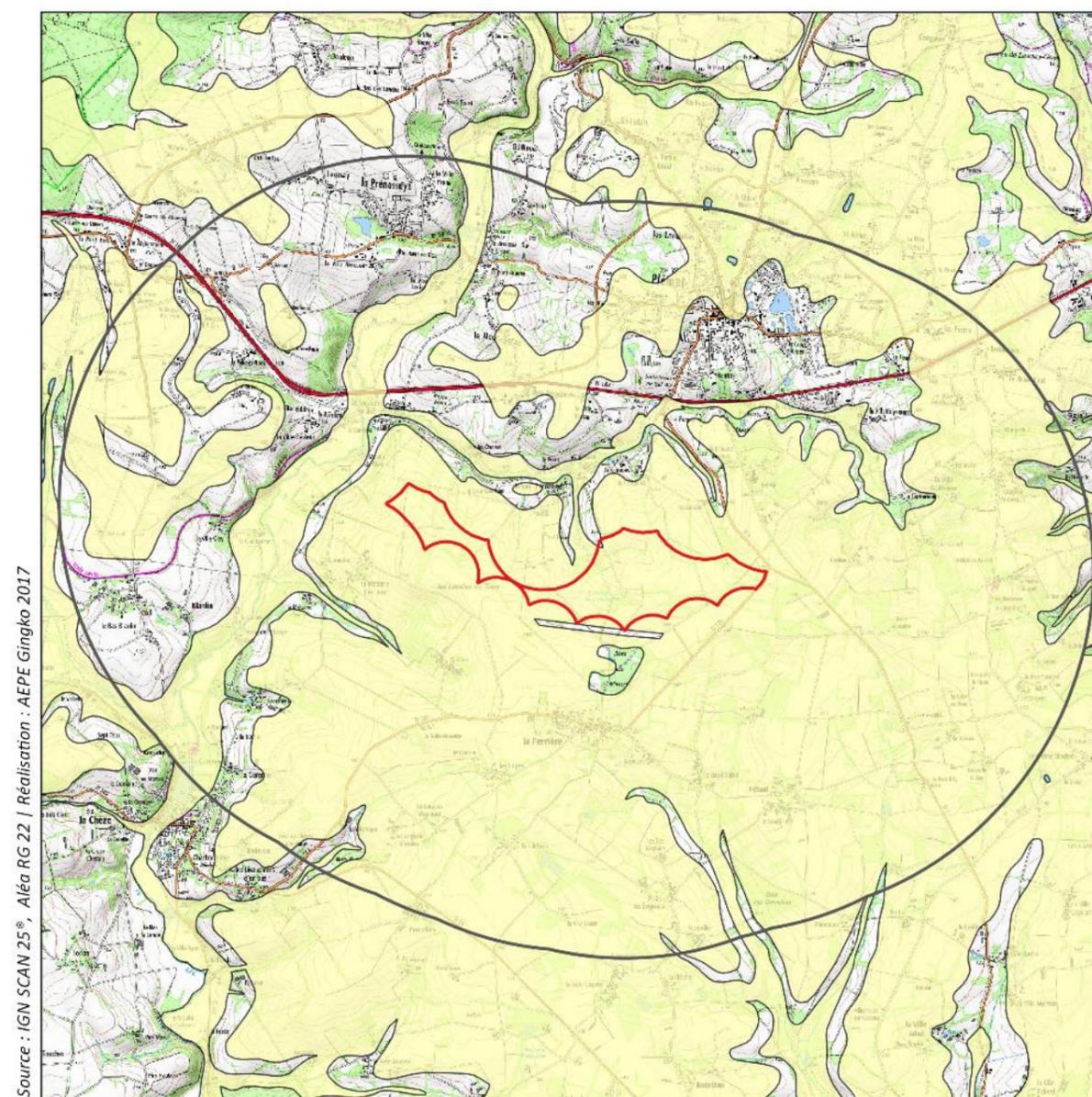
XIV.9.4. LE RISQUE LIE AUX CAVITES

D'après le <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines>, aucune cavité connue n'est recensée à l'échelle de la zone d'implantation potentielle.

XIV.9.5. LE RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Les données et cartes éditées par le BRGM ont pour but de délimiter toutes les zones qui sont a priori sujettes au phénomène de retrait-gonflement d'argiles et de hiérarchiser ces zones selon un degré d'aléa croissant. Les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte. Dans les zones où l'aléa est qualifié de faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol). Les zones d'aléa moyen correspondent à des zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes. Quant aux zones où l'aléa est estimé a priori nul, il s'agit des secteurs où les cartes géologiques actuelles n'indiquent pas la présence de terrain argileux en surface.

D'après la carte d'aléa retrait et gonflement des argiles, les risques sur la zone d'implantation potentielle sont considérés comme faibles. Cela n'impose donc pas de précautions particulières pour la conception d'ouvrages éoliens.



Carte 19 : Aléa retrait-gonflement des argiles dans l'aire d'étude immédiate

XIV.9.6. LE RISQUE D'INONDATION

L'inondation est une submersion (rapide ou lente) d'une zone pouvant être habitée ; elle correspond au débordement des eaux lors d'une crue. Une crue correspond à l'augmentation du débit (m3/s) d'un cours d'eau, dépassant plusieurs fois le débit moyen ; elle se traduit par une augmentation de la hauteur d'eau.

La commune de Plémet n'est pas concernée par un plan de prévention du risque inondation (PPRI). Cependant, la commune de Bréhan, située à 3,6 km est concernée par le PPRI de l'Oust.

Par ailleurs, la commune de Plémet est concernée par des zones inondables identifiées dans l'Atlas des Zones Inondables de Bretagne. Ces zones inondables concernent uniquement la vallée du Lié. La zone la plus proche de la zone d'implantation potentielle est localisée à environ 500 m.

Notons toutefois que le risque d'inondation lente concerne une grande partie de la Bretagne. Le site du projet se localise à des altitudes supérieures aux cours d'eau les plus proches et n'est de ce fait pas directement concerné par le risque d'inondation.

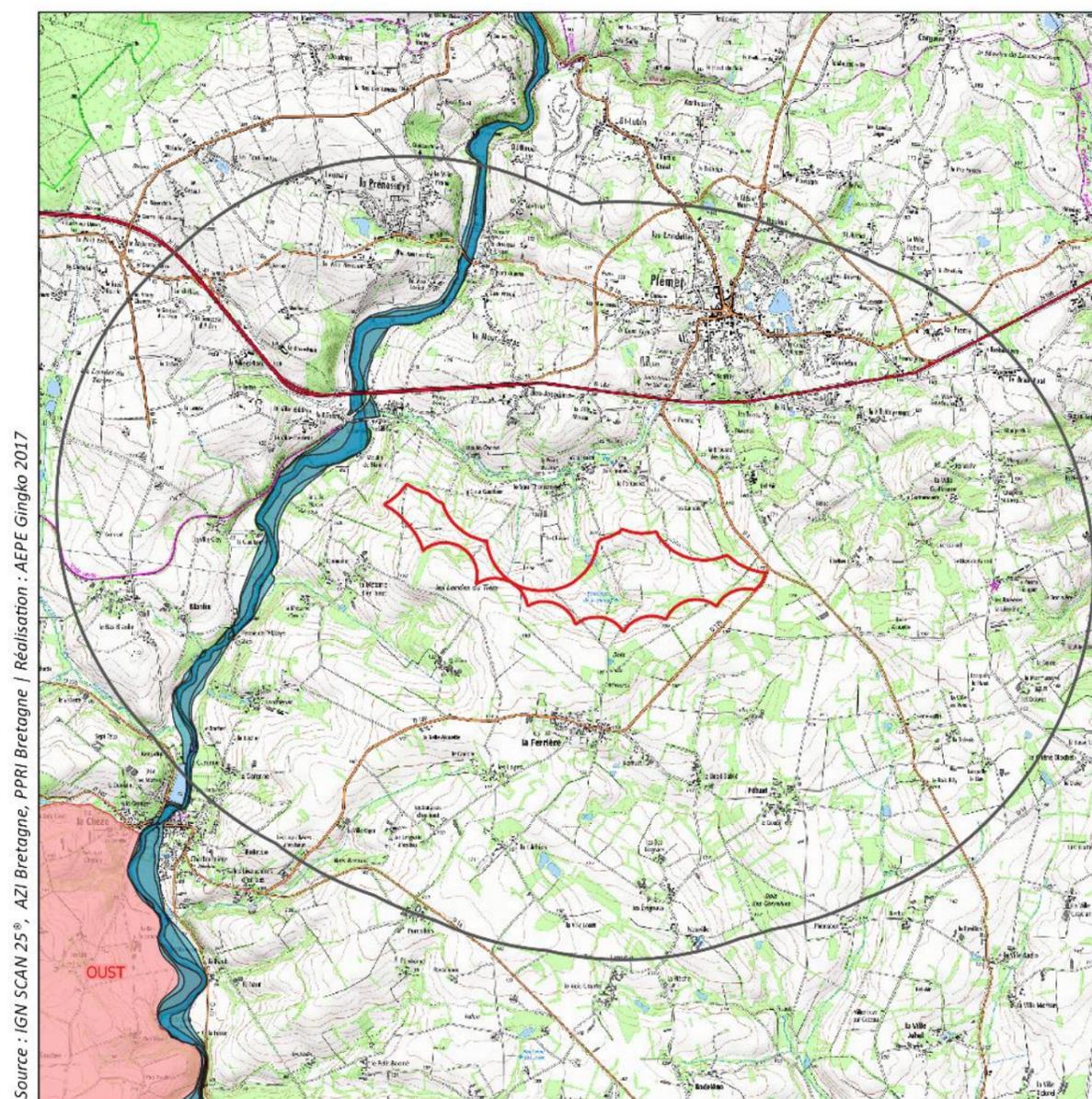
XIV.9.7. LE RISQUE DE REMONTEE DE NAPPES

Outre les inondations liées aux eaux superficielles, un territoire peut être soumis à des remontées de nappes localisées dans les sédiments ou dans le socle. Si les nappes sont pleines, des remontées d'eau sont susceptibles d'affecter les terres et de provoquer des inondations.

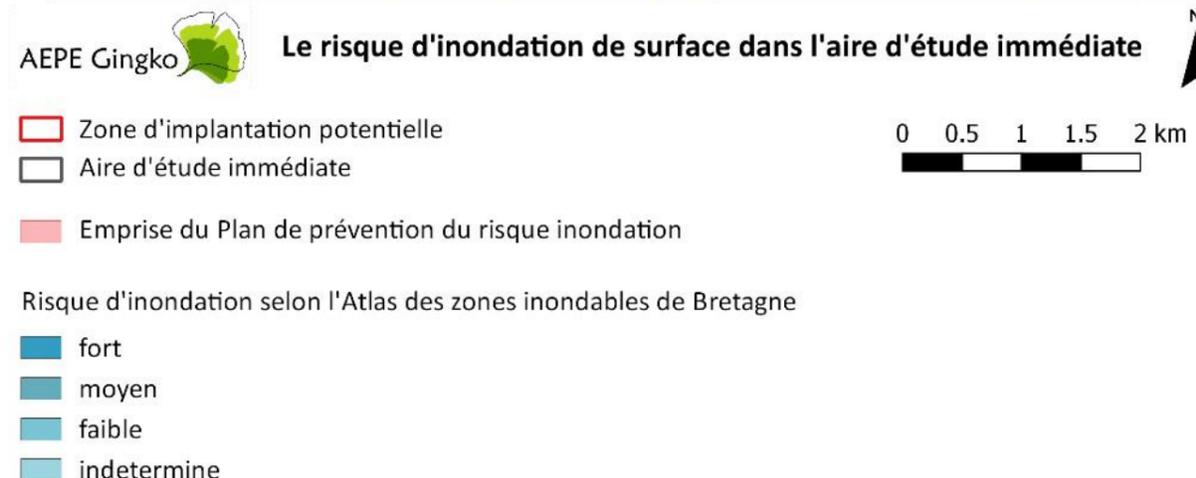
Sur ce secteur, en l'absence de couches sédimentaires notables, le risque de remontées de nappe sédimentaire est nul.

En revanche, le risque de remontées de nappe du socle est ponctuellement présent au droit des secteurs de roches altérées ou de fracturation importante du socle. Le site <http://www.inondationsnappes.fr> localise les secteurs à enjeux de remontées de nappe de socle.

La sensibilité au risque de remontée de nappe de la zone d'implantation potentielle est très faible et très localement faible au nord de la zone.



Source : IGN SCAN 25°, AZI Bretagne, PPRI Bretagne, PPRI Bretagne | Réalisation : AEPE Gingko 2017



Carte 20 : Risque d'inondation sur l'aire d'étude immédiate

XIV.9.8. LE RISQUE DE FEUX DE FORET ET DE LANDES

Le département des Côtes-d'Armor est caractérisé par de nombreux massifs forestiers de faible superficie et de zones de landes touristiques.

Le département des Côtes-d'Armor est l'un des départements de Bretagne le moins menacé par le risque de feux de forêt. Le risque feu de forêt n'est donc pas un risque majeur important dans les Côtes-d'Armor, qui provient essentiellement de zones de landes. Compte tenu du faible risque feu de forêt et de landes, aucun plan de prévention des risques (PPR) ou plan de protection de la forêt contre les incendies de forêt (PPFCIF) n'a été prescrit.

Les zones à risques avec enjeux concernent les massifs forestiers les plus importants du département, des zones forestières de superficie moins importante ou des zones naturelles touristiques très fréquentées

D'après le dossier départemental des risques majeurs des Côtes-d'Armor, la commune de Plémet ne fait pas partie des secteurs ayant un risque de feux de forêt.

De plus, aucun boisement ne se situe dans la zone d'implantation potentielle des éoliennes.

Le projet ne présente donc pas de sensibilité au risque de feux de forêt.

XIV.9.9. LE RISQUE LIÉ À LA Foudre

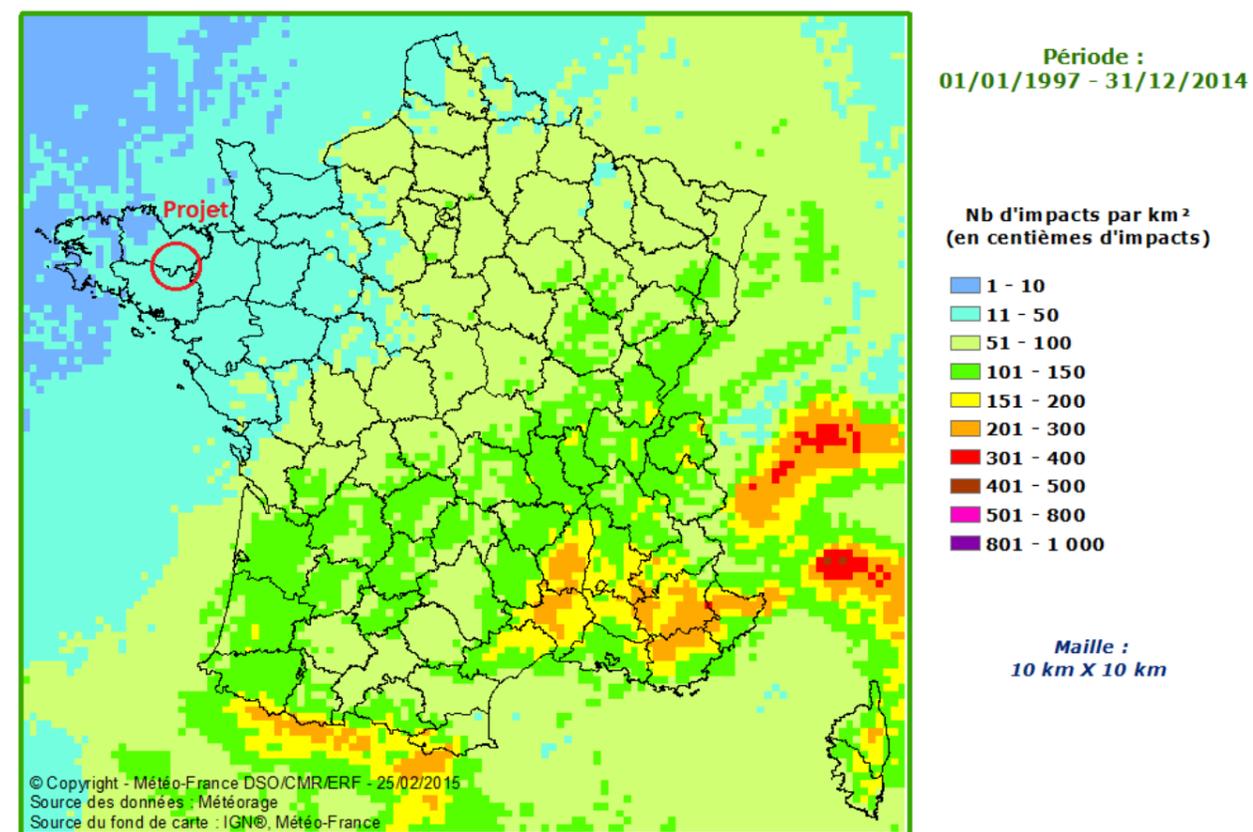
La Bretagne est la région française offrant la densité de foudroiement la moins importante du territoire français avec une moyenne de l'ordre de 3 impacts de foudre au sol par km² et par an.

D'après le site de Météorage, les Côtes-d'Armor reçoivent en moyenne 1,8 impacts de foudre au sol par km² et par an.

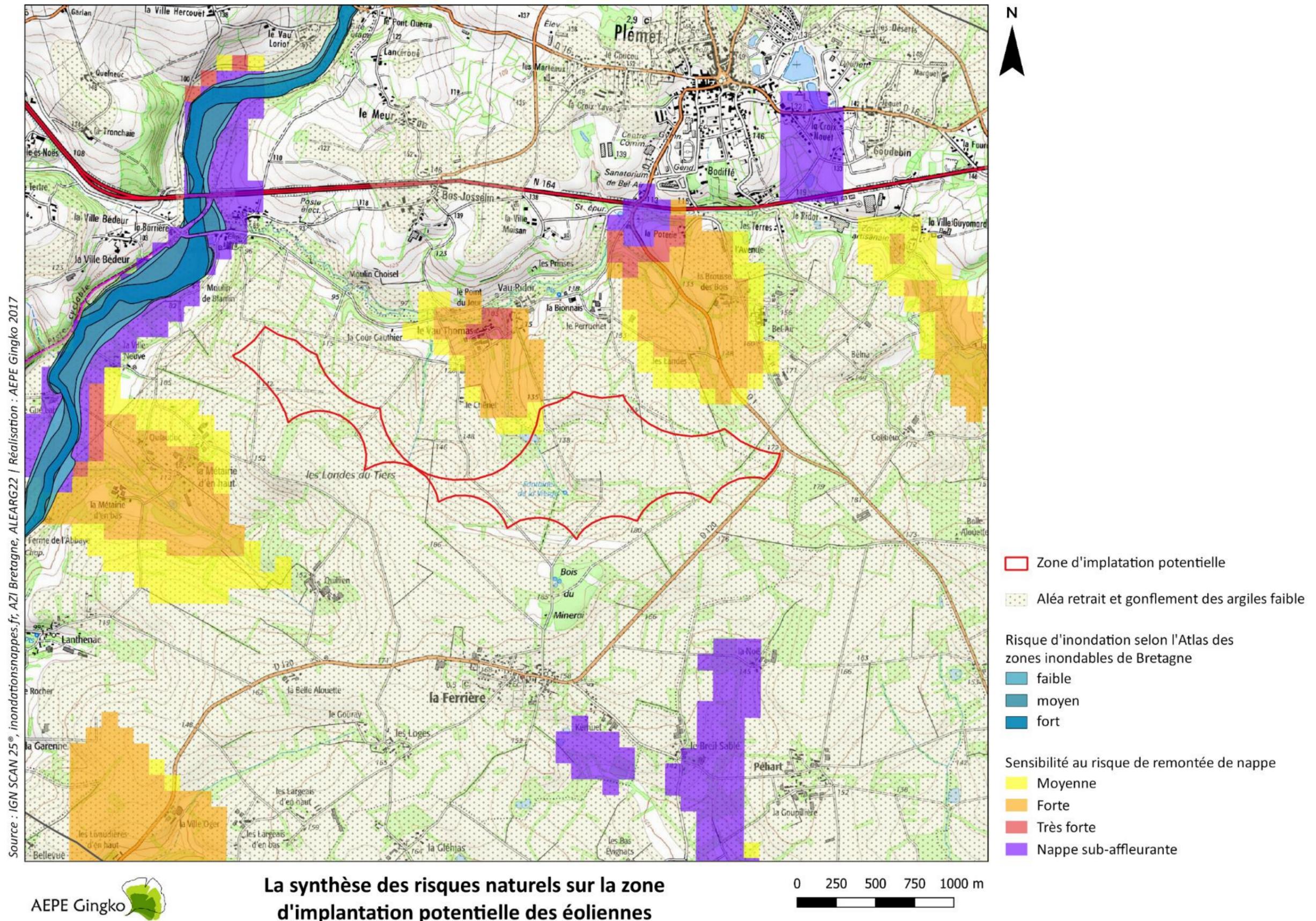
Le département des Côtes-d'Armor est donc très faiblement impacté par la foudre.

ENJEUX

Le périmètre immédiat est globalement peu concerné par les risques naturels. Notons toutefois un enjeu moyen au risque de remontées de nappes et la présence de zone inondable à proximité de la zone d'étude.



Carte 21 : Densité de foudroiement annuel au km² en France (source Météorage)



Carte 22 : Synthèse des risques naturels de la zone d'implantation potentielle