

ETUDE D'IMPACT CONSOLIDEE

Ferme éolienne de Bourdrien S.A.S.

Communes de Bourbriac et Saint-Adrien (22)



Volkswind France SAS
SAS au capital de 250 000 € R.C.S PARIS 439 906 934
Centre Régional de Limoges
Aéroport de Limoges Bellegarde
87100 LIMOGES
Tel : 05 55 48 38 97
www.volkswind.fr

juin 2023- Version Consolidée

Maître d'ouvrage :

Ferme Eolienne de Bourdrien SAS



VENATHEC

Rédacteur : Loïc Miclot
Validation Kamal Boubkour
23, boulevard de l'Europe
54 503 Vandœuvre-les-Nancy
Tél : 03 83 56 02 25



(Maître d'œuvre)

VOLKSWIND France SAS

Centre Régional de Tours
Les Granges Galand
32, rue de la Tuilerie
37550 St-Avertin
Tel : 02.47.54.27.44

Auteur de l'étude d'impact : MARTEAU Nicolas – Chargé d'études
Relecteur : BLAYE Alix – Chef de Projets



**AEPE
Gingko**

Atelier d'écologie paysagère & environnementale Gingko

7, rue de la Vilaine
49 250 Saint-Mathurin-sur-Loire
Tél : 02 41 68 06 95



Ouest Am'

8, avenue des Thébaudières
44 800 Saint-Herblain
Tél : 02 40 94 92 40

TABLES DES MATIERES

PREAMBULE 17

CHAPITRE 1. PRESENTATION DU CONTEXTE DU PROJET	19
1.1.1. Une volonté politique.....	20
1.1.2. Contexte réglementaire.....	21
1.2. Energie éolienne dans le monde	29
1.2.1. Contexte international	29
1.2.2. Energie éolienne en Europe	30
1.2.3. Intérêt au niveau national	31
1.3. Généralités sur le projet	34
1.3.1. Présentation de VOLKSWIND France et de sa démarche projet.....	34
1.3.2. Localisation du projet	36
1.3.3. Historique du projet.....	37
1.3.4. Bilan de la procédure de débat public et de la concertation	38
CHAPITRE 2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET	40
2.1.1. Zone d'implantation potentielle (ZIP).....	41
2.1.2. Aire d'étude immédiate	41
2.1.3. Aire d'étude rapprochée	41
2.1.4. Aire d'étude éloignée	42
2.2. Le milieu physique.....	45
2.2.1. Topographie	45
2.2.2. Géologie	46
2.2.3. Pédologie	47
2.2.4. Hydrogéologie	47
2.2.5. Hydrographie.....	48
2.2.6. Qualité de l'air	51

2.2.7. Paramètres climatiques	52
2.2.8. Risques naturels	55
2.3. Milieu humain	60
2.3.1. Communication et trafic	60
2.3.2. Réseaux techniques	62
2.3.3. Servitudes aéronautiques	65
2.3.4. Radars Météo-France	66
2.3.5. Nuisances	66
2.3.6. Contexte sociologique	67
2.3.7. Activités socio-économiques.....	69
2.3.8. Risques technologiques	71
2.4. Milieu naturel	73
2.4.1. Ensembles naturels autour du projet.....	73
2.4.2. Les continuités écologiques.....	84
2.4.3. Flore et habitats	86
2.4.4. Zones humides pédologiques	95
2.4.5. Faune	98
2.5. Paysage et patrimoine	148
2.5.1. Paysage	148
2.5.2. Patrimoine	159
2.6. Milieu sonore	169
2.6.1. Présentation générale	169
2.6.2. Choix des points de mesures.....	170
2.6.3. Recensement des niveaux sonores.....	171
2.6.4. Analyse des mesures	172
2.6.5. Synthèse des mesurages	173
2.7. Synthèse de l'état initial	175
CHAPITRE 3. JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET	178

3.2.	Intérêt au niveau local	180	3.8.3.	Sur le plan paysager	205
3.3.	Solutions de substitution	181	3.8.4.	Sur le plan acoustique.....	205
3.4.	Choix de la localisation et du site.....	183	3.8.5.	Sur la biodiversité.....	207
3.4.1.	Schéma régional éolien (SRE).....	183	CHAPITRE 4.	CARACTERISTIQUE DU PROJET ET ORGANISATION DES TRAVAUX	209
3.4.2.	Caractéristiques globales du choix du site	183	4.1.1.	Eoliennes.....	210
3.4.3.	Contraintes environnementales et patrimoniales	184	4.1.2.	Voies d'accès	212
3.4.4.	Contraintes liées à l'urbanisation et aux réseaux	184	4.1.3.	Aires de maintenance - Surfaces consommées par le projet	214
3.4.5.	D'un point de vue économique.....	187	4.1.4.	Le réseau d'évacuation de l'électricité	216
3.4.6.	D'un point de vue politique.....	188	4.1.5.	Poste de livraison	219
3.5.	Choix de la variante d'implantation	188	4.1.6.	Dispositifs particuliers	220
3.5.1.	Etudes et choix de l'implantation.....	188	4.2.	Construction.....	221
3.5.2.	Accords fonciers.....	189	4.2.1.	Planning du chantier	221
3.5.3.	Description des variantes	189	4.2.2.	Lot « Génie Civil »	221
3.5.4.	Etude comparative des différentes variantes d'implantation au niveau de la zone de projet 191		4.2.3.	Lot Electrique.....	223
3.5.5.	Synthèse de l'analyse comparée	195	4.2.4.	Montage de l'éolienne	224
3.6.	Présentation de l'implantation retenue	197	4.2.5.	Mise en service.....	227
3.6.1.	Description	197	Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 3 « Dispositions constructives »		227
3.6.2.	Respect de la distance de 500 m aux habitations et zones destinées à l'habitation	198	4.3.	Exploitation.....	228
3.6.3.	Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 2 « Implantation »	199	4.3.1.	Production de l'électricité.....	228
3.6.4.	Articulation du projet avec les plans, schémas et programmes.....	200	4.3.2.	Différents intervenants et responsabilités	229
3.7.	Utilisation rationnelle de l'énergie	201	4.3.3.	Gestion de la production électrique et surveillance à distance.....	229
3.7.1.	Descriptif	201	4.3.4.	Entretien des installations.....	232
3.7.2.	Analyse de cycle de vie d'un parc éolien.....	202	4.3.5.	Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 4 « Exploitation » 233	
3.8.	Scénario de référence et l'évaluation de l'absence de mise en œuvre du projet	204	4.3.6.	Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 5 « Risques » 234	
3.8.1.	Evolution du site	204	4.4.	Démantèlement du parc éolien en fin de vie.....	235
3.8.2.	Sur le plan économique.....	204			

4.4.1.	Introduction	235	5.4.4.	Avifaune.....	260
4.4.2.	Réglementation.....	235	5.4.5.	Chiroptères.....	266
4.4.3.	Description du démantèlement	235	5.4.6.	Autre faune	270
4.4.4.	Déchets de démolition et de démantèlement	235	5.4.7.	Incidence sur les sites Natura 2000 voisins	273
4.4.5.	Montant des garanties financières	236	5.5.	Paysage et patrimoine	273
4.5.	Résidus et émissions attendues	237	5.5.1.	Unités paysagères	273
CHAPITRE 5. IMPACTS DU PROJET		240	5.5.2.	Lieux de vie et d'habitats.....	274
5.2.	Milieu Physique	244	5.5.3.	Sites touristiques.....	276
5.2.1.	Topographie	244	5.5.4.	Saturation visuelle	279
5.2.2.	Géologie et pédologie	244	5.5.5.	Synthèse des effets du projet sur le paysage et le patrimoine	279
5.2.3.	Hydrogéologie	244	5.6.	Santé publique	280
5.2.4.	Hydrographie.....	245	5.6.1.	Impacts positifs.....	280
5.2.5.	Qualité de l'air	247	5.6.2.	Sécurité	281
5.2.6.	Paramètres climatiques.....	248	5.6.3.	Champs électromagnétiques	284
5.2.7.	Risques naturels	248	5.6.4.	Basses fréquences	285
5.3.	Milieu humain	249	5.6.5.	Emissions lumineuses	286
5.3.1.	Voies de communication et trafic.....	249	5.6.6.	Ombre	286
5.3.2.	Réseaux techniques.....	250	5.6.7.	Déchets.....	287
5.3.3.	Servitudes aéronautiques	252	5.6.8.	Vibrations	291
5.3.4.	Radars Météo-France	252	5.6.9.	Émissions de chaleur et de radiations.....	291
5.3.5.	Contexte sociologique – focus sur l'urbanisme	252	5.7.	Milieu sonore	292
5.3.6.	Activités socio-économiques	252	5.7.1.	Phase de chantier	292
5.3.7.	Espaces de loisirs	255	5.7.2.	Phase d'exploitation	292
5.3.8.	Risques technologiques	255	5.7.3.	Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 6 « Bruit » ..	296
5.4.	Milieu naturel	256	5.8.	Focus sur la phase de démantèlement et remise en état	296
5.4.1.	Ensembles naturels	256	5.9.	Synthèse des impacts potentiels du projet	297
5.4.2.	Schémas de cohérence écologiques (SRCE)	256	CHAPITRE 6. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET		305
5.4.3.	Ressource biodiversité, Flore et les habitats.....	256	6.1.1.	Parcs éolien proche du site	306

6.2.	D'un point de vue paysager	309
6.3.	D'un point de vue écologique	310
6.4.	D'un point de vue du milieu sonore.....	312
CHAPITRE 7. MESURES D'EVITEMENT, REDUCTRICES, COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT		
313		
7.1.1.	Topographie	315
7.1.2.	Géologie et pédologie	315
7.1.3.	Hydrogéologie et hydrographie	316
7.1.4.	Qualité de l'air	317
7.2.	Milieu humain	318
7.2.1.	Voies de Communication et trafic	318
7.2.2.	Réseaux techniques.....	319
7.2.3.	Activités Socio-économiques.....	320
7.3.	Milieu naturel	321
7.4.	Paysage et patrimoine.....	336
7.5.	Santé publique.....	339
7.5.1.	Sécurité	339
7.5.2.	Champs électromagnétiques.....	341
7.5.3.	Emissions lumineuses	342
7.5.4.	Déchets	342
7.6.	Milieu sonore	343
7.6.1.	Phase de chantier.....	343
7.6.2.	Phase d'exploitation.....	343
7.7.	Focus sur la phase de démantèlement et remise en état.....	346
7.8.	Synthèse générale.....	346
7.8.1.	Tableau récapitulatif et impacts résiduels	346
7.8.2.	Estimatif du coût des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi en phase d'exploitation.....	351

CHAPITRE 8.	CONCLUSION.....	355
CHAPITRE 9.	ANALYSE DE LA METHODOLOGIE APPLIQUEE, LIMITE DE L'ETUDE ET DIFFICULTES EVENTUELLES	358
9.2.	Milieu naturel	359
9.2.1.	Habitat et flore.....	359
9.2.3.	Le volet Chiroptères.....	360
9.3.	Volet paysager	361
9.3.1.	Aires d'étude.....	361
9.3.2.	Documents de cadrages	361
9.3.3.	Etat initial paysager et patrimonial.....	361
9.4.	Volet Santé	362
9.5.	Volet acoustique	362
9.5.1.	Méthodologie	362
9.5.2.	Incertitudes et limites	363
CHAPITRE 10.	GLOSSAIRE	364
CHAPITRE 11.	ANNEXES	370

Annexe 1 :	Modèle de garantie financière pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.....	371
Annexe 2 :	Extrait type certificate V136-4,2MW	372
Annexe 3 :	Récépissé de DT ENEDIS du 18/11/2021	372
Annexe 4 :	Avis de Météo France sur le projet	373
Annexe 5 :	Avis de la DGAC et de la CCI Morlaix sur le projet.....	374
Annexe 6 :	Avis de la Défense sur le projet	375
Annexe 7 :	Délibération commune de Bourbriac.....	376
Annexe 8 :	Délibérations commune de Saint-Adrien	377
Annexe 9 :	Analyse du cycle de vie d'un parc éolien : analyse complète.....	379

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Localisation générale du site de projet	36
Carte 2: Aires d'étude pour l'étude paysagère	43
Carte 3 : Aires d'étude pour l'étude naturalistes	44
Carte 4 : Topographie de la zone d'implantation potentielle	45
Carte 5 : Carte géologique du site de projet (source : InfoTerre).....	46
Carte 6 : Situation pédologique du site de projet	47
Carte 7: Localisation et périmètre du SAGE Argoat-Trégor-Göelo	49
Carte 8 : Réseau hydrographique (Source : BD topo IGN).....	50
Carte 9 : Carte des climats de France	52
Carte 10 : Vitesse de vent moyen à 80 m en région Bretagne.....	53
Carte 11 : Carte de France du niveau kéraunique.....	55
Carte 12 : Identification du risque de remontée de nappes sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien (Source : Infoterre).....	56
Carte 13: Zonage sismique de la France.....	57
Carte 14 : Localisation des mouvements de terrain (Source : Infoterre-BRGM).....	58
Carte 15 : Aléa retrait gonflement des argiles autour du projet (Source : Infoterre-BRGM)	59
Carte 16 : Voies de communications (Source : Carte IGN - Géoportail).....	60
Carte 17 : Carte des canaux en Bretagne.....	61
Carte 18 : Localisation des lignes électriques exploitées par les gestionnaires de transport et de distribution (ERDF DT / DICT Bretagne).....	63
Carte 19 : Synthèse des réseaux	65
Carte 20 : Centrales nucléaires en France	71
Carte 21 : Localisation des parcs naturels régionaux sur le territoire français.....	77
Carte 22 : Localisation des parcs naturels nationaux	78

Carte 23 : Synthèse des exigences acoustiques réglementaires.....	170
Carte 24 : Synthèse de l'état initial.....	177
Carte 25 : Carte des contraintes globales.....	186
Carte 26 : Vitesse moyenne des vents à 80 m de hauteur (Source : Atlas éolien régional).....	187
Carte 27 : Variante 1	189
Carte 28 : Variante 2	190
Carte 29 : Variante 3	190
Carte 30 : Implantation	196
Carte 31 : Accès prévisionnel aux aires de maintenance des éoliennes	214
Carte 32 : Réseau d'évacuation de l'électricité et localisation du poste de livraison.....	216
Carte 33 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Plouisy (Tracé potentiel)	218
Carte 34 : Implantation cadastrale du poste de livraison	219
Carte 35 : Localisation des parcs dans les aires d'études	308
Carte 36 : Carte de couverture d'un réémetteur permettant de compenser le brouillage des éoliennes	319

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Objectifs de développement de l'éolien en France.....	20
Tableau 2 : Objectif du SRE Bretagne	21
Tableau 3 : Production électrique nette en TWh en 2018	31
Tableau 4 : Définition des aires d'étude	41
Tableau 5: Températures mini-maxi et moyennes mensuelles sur la station de Saint-Brieuc (en °C) (source : Infoclimat)	52
Tableau 6 : Nombre moyen de jours ayant une température inférieur ou égal à 0°C	53
Tableau 7 : Pluviométrie moyenne mensuelle sur la station de Saint-Brieuc (en mm)	53
Tableau 8 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Bourbriac	55
Tableau 9 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Saint-Adrien	56
Tableau 10 : Zones de sismicité	57
Tableau 11 : Fréquentation des axes routiers au sein de la zone d'étude.....	60
Tableau 12 : Listes des ICPE recensées autour de la zone de projet.....	66
Tableau 13 : Caractéristiques du développement démographique	67
Tableau 14 : Distance des habitations par rapport aux éoliennes.....	69
Tableau 15 : Nombre de nuitées en Bretagne en 2018.....	70
Tableau 16 : Les hébergements marchands en Côtes-d'Armor.....	70
Tableau 17 : SEVESO dans le département des Côtes d'Armor (SH : Seuil haut ; SB : Seuil bas)	71
Tableau 18 : Zonages environnementaux dans un rayon de 20 km autour du projet.....	80
Tableau 19 : Tableau récapitulatif des habitats	87
Tableau 20 : relevé R1 et R2	89
Tableau 21 : Relevé R6	90
Tableau 22 : Relevé R3	91

Tableau 23 : Relevé R2.....	92
Tableau 24 : Dates des suivis ornithologiques et conditions météorologiques	98
Tableau 25 : Critères de nidifications retenus (issus de l'EBCC Atlas of European Breeding Birds - Hagemeijer & Blair, 19976).....	98
Tableau 26 : Niveau de patrimonialité - chiroptères	131
Tableau 27 : Evaluation du niveau de sensibilité - chiroptères	131
Tableau 28 : Evaluation du niveau de sensibilité selon la mortalité réelle en France - chiroptères	131
Tableau 29 : Evaluation du niveau de vulnérabilité - chiroptères	131
Tableau 30 : Chiroptères contactés sur l'ensemble des aires d'étude.....	133
Tableau 31 : Niveau de vulnérabilité selon le niveau de patrimonialité et le niveau de sensibilité	134
Tableau 32 :Liste des amphibiens recensés	141
Tableau 33 : Liste des reptiles recensés.....	141
Tableau 34 : Liste des mammifères recensés	141
Tableau 35 : Liste des odonates recensés	142
Tableau 36 : Liste des lépidoptères recensés	142
Tableau 37 : Liste des orthoptères recensés.....	142
Tableau 38 : Synthèse des sensibilités paysagères potentielles.....	154
Tableau 39 : Analyse des sites patrimoniaux remarquables	159
Tableau 40 : Analyse des sites inscrits et classés (1/2)	160
Tableau 41 : Analyse des sites inscrits et classés (2/2)	161
Tableau 42 : Emergences maximales admissibles.....	169
Tableau 43 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	170
Tableau 44 : Déroulement général du mesurage	171
Tableau 45 : Conditions météorologiques rencontrées.....	171

Tableau 46 : Indicateurs bruit résiduels diurnes – Secteur SO]190° ; 250°].....	172	Tableau 69 : Déchets générés par les activités de maintenance d’une éolienne VESTAS.....	288
Tableau 47 : Indicateurs bruit résiduel en période transitoire - Secteur SO]190° ; 250°].....	172	Tableau 70 : Déchets générés par les activités de maintenance d’une éolienne NORDEX	289
Tableau 48 : Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur SO]190° ; 250°]	173	Tableau 71 : Exemple de composition d’une éolienne après démantèlement	289
Tableau 49 : Tableau de synthèse des contraintes.....	175	Tableau 72 : Synthèse de la production de déchets et de leur traitement	290
Tableau 50 : Estimation de CO ₂ /kWh par source d’électricité.....	182	Tableau 73 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	293
Tableau 51 : Comparatif des variantes sur les aspects naturalistes (Ouest Am’)......	194	Tableau 74 : Echelle de classification de l’intensité de l’impact et de sa durée.....	297
Tableau 52 : Synthèse de l’analyse comparée des scénarios d’implantation	195	Tableau 75 : Synthèse des impacts et de leurs durées en fonction du milieu considéré.....	304
Tableau 53 : Coordonnées des éoliennes.....	197	Tableau 76 : Contexte éolien dans un rayon de 20km autour du projet de Bourdrien	307
Tableau 54 : Respect des prescriptions de l’arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 2 « Implantation ».....	199	Tableau 77 : Période de travaux de préparation du site et phase du cycle des espèces.....	323
Tableau 55 : Surfaces consommées par le projet	214	Tableau 78 : Bilan des mesures d’évitement et impacts résiduels après évitement	325
Tableau 56 : Le planning du chantier.....	221	Tableau 79 : Bilan des mesures de réduction et impacts résiduels après réduction	330
Tableau 57 : Lightning protection	228	Tableau 80 : Bilan des impacts après évitement et réduction.....	332
Tableau 58 : Estimation des résidus et émissions attendues en phase construction et exploitation	239	Tableau 81 : Estimation financière des mesures.....	336
Tableau 59 : Tableau de synthèse des contraintes techniques, paysagères et environnementales.....	243	Tableau 82 : Coût des mesures paysagères.....	338
Tableau 60 : Distances aux axes routiers au sein de la zone d’étude	249	Tableau 83 : Niveaux de puissance acoustique des modes de bridages (source VESTAS)	344
Tableau 61 : Implantation et hauteur.....	252	Tableau 84 : Echelle de la synthèse des impacts, des mesures et des impacts résiduels.....	346
Tableau 62 : Tableau des impacts potentiels bruts sur les habitats avant séquence ERC	258	Tableau 85 : Synthèse des impacts, des mesures et des impacts résiduels.....	350
Tableau 63 : Bilan des impacts potentiels bruts sur l’avifaune avant séquence ERC.....	263	Tableau 86: Type, objectif et estimatif du coût des mesures d’évitement, de réduction et d’accompagnement	353
Tableau 64 : : Bilan des impacts potentiels bruts sur les chiroptères avant séquence ERC	267	Tableau 87: Type, objectif et estimatif du coût des mesures de compensation.....	354
Tableau 65 : : Bilan des impacts potentiels bruts sur le reste de la faune avant séquence ERC ..	271	Tableau 88: Type, objectif et estimatif du coût des mesures de suivi	354
Tableau 66: Définition des classes de vent IEC	281	Tableau 89: Conclusions sur la conformité du projet à l’arrêté du 26 août 2011	357
Tableau 67 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques.....	284	Tableau 90 : Principaux résultats pour l’évaluation de l’impact du cycle de vie du parc éolien selon les hypothèses de départ	381
Tableau 68 : Comparaison du niveau d’infrasons et du seuil d’audibilité par fréquence	285	Tableau 91 : Contribution des composants du parc éolien pour chaque indicateur	382
		Tableau 92 : Comparaison des effets du doublement ou diminution de moitié de la fréquence de	

remplacement des éléments d'éoliennes utilisés durant la vie du parc éolien	383
Tableau 93 : Comparaison des effets de la prise en compte du recyclage	384
Tableau 94 : Comparaison des effets d'un dimensionnement plus ou moins important des fondations, dues à des conditions de nappes d'eau souterraines profondes ou sub-affleurantes	385
Tableau 95 : Comparaison des effets de l'augmentation ou de la diminution de la distance de transport des éléments d'éoliennes jusqu'au parc éolien	385
Tableau 96 : Comparaison des effets de l'augmentation ou de la diminution de la distance du parc au réseau public de distribution.....	386

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Procédure d'instruction de l'autorisation environnementale	22	Figure 22 : Ronciers et végétation prairiale humide de transition.....	89
Figure 2 : place de l'enquête publique dans la procédure	26	Figure 23 : Prairies humides (R1 à gauche et R4 à droite).....	89
Figure 3 : Logigramme de l'analyse de l'étude d'impact débouchant vers une procédure de demande de dérogation.....	28	Figure 24 : : Ptéridiaie se développant sur une prairie humide	90
Figure 4 : Puissance éolienne installée par année dans le monde	29	Figure 25 : Prairie humide du Juncion acutiflori	90
Figure 5 : Puissance éolienne cumulée dans le monde depuis 2000	29	Figure 26 : Boulaie-chênaie humide.....	91
Figure 6 : Evolution de la capacité installée annuelle en Europe.....	30	Figure 27 : Saulaie	91
Figure 7: Evolution de la capacité de production éolienne cumulée dans l'UE.....	30	Figure 28 : Coudraie	92
Figure 8: Puissance totale installée en 2018 par pays de l'UE.....	30	Figure 29 : prairie mésophile	92
Figure 9 : Evolution de la production éolienne en France depuis 2001	31	Figure 30 : Boulaie-chênaie acidiphile	93
Figure 10 : Coûts et bénéfices	34	Figure 31 : Bois mixte (ancienne plantation)	93
Figure 11 : Premier volet de la lettre d'information déposée dans les boîtes aux lettres des habitants de Bourbriac et Saint-Adrien.....	38	Figure 32 : Prairie temporaire à Ray-grass	93
Figure 12 : Etat chimique 2013 des eaux souterraines (AELB 2013).....	48	Figure 33 : Culture.....	93
Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la station de Saint-Brieuc.....	52	Figure 34 : Bocage.....	94
Figure 14 : Rose des vents de la station météorologique de Saint-Brieuc Armor.....	54	Figure 35 : Laurier palme	94
Figure 15 : Extrait de la réponse de l'ANFR.....	62	Figure 36 : Jonc grêle	94
Figure 16 : Distances de sécurité entre une éolienne et un ouvrage de GRT gaz	63	Figure 37 : Carte de localisation des sondages pédologiques et des zones humides.....	96
Figure 17 : Répartition de la population par tranche d'âge (en %)	67	Figure 38 : Carte des enjeux habitats.....	97
Figure 18 : Carte communale de Saint-Adrien (06/2007) - Plan de zonage des périmètres constructibles.....	68	Figure 39 : Vues des points d'observation de la migration n°1 (à gauche) et n°2 (à droite).....	99
Figure 19 : Carte des zonages environnementaux (source : Ouest am')	82	Figure 40 : Méthode d'inventaire avifaune.....	100
Figure 20 : SRCE bretagne – Cartographie des composantes de la Trame verte et Bleue – Avril 2015	85	Figure 41 : Oiseaux patrimoniaux en période de migration prénuptiale	103
Figure 21 : Carte des habitats	88	Figure 42 : Oiseaux vulnérables en période de migration prénuptiale	104
		Figure 43 : Résultats des IPA en fonction des points d'écoute sur le secteur d'étude	106
		Figure 44 : Résultats des IPA – Richesse spécifique et nombre de couples par points d'écoute	107
		Figure 45 : Oiseaux patrimoniaux en période de nidification	112
		Figure 46 : Oiseaux vulnérables en période de nidification	113

Figure 47 : Oiseaux patrimoniaux en période postnuptiale.....	116	Figure 70 : Le manoir du Lézard	162
Figure 48 : Oiseaux vulnérables en période de migration postnuptiale	117	Figure 71 : Chapelle Notre-Dame-d'Avaugour et vue filtrée en direction du projet depuis la chapelle	163
Figure 49 : Oiseaux patrimoniaux en période hivernale	119	Figure 72 : L'église Saint-Briac de Bourbriac.....	163
Figure 50 : Oiseaux vulnérables en période hivernale	120	Figure 73 : Perspective en direction de la Zone d'Implantation Potentielle depuis les abords de l'église.....	163
Figure 51 : Habitats de reproduction et zone de repos de l'avifaune patrimoniale – Phase de travaux	123	Figure 74 : Le dolmen sous tumulus de Tanouédou.....	164
Figure 52 : Vulnérabilité des oiseaux en phase d'exploitation.....	124	Figure 75 : Chapelle Notre-Dame de Restudo et point de vue vers la zone de projet depuis ses abords.....	164
Figure 53 : indices de confiance. Source Sonochiro®	126	Figure 76 : L'allée d'accès du château dans l'axe de la Zone d'Implantation Potentielle	164
Figure 54 : Photographies des points d'écoute - chiroptères.....	128	Figure 77 : Perception lointaine en direction du site de projet depuis les ruines du château	165
Figure 55 : Photographies de la zone de dépôt du SM3Bat au sol	128	Figure 78 : Restes des remparts au pied du château	165
Figure 56 : Méthodologie d'inventaire des chiroptères.....	130	Figure 79 : Point de vue en direction du projet depuis les remparts.....	165
Figure 57 : Effets des différents paramètres sur l'activité chiroptérologique (source : Ouest Am')	132	Figure 80 : L'église Notre-Dame de Grâces.....	166
Figure 58 : Habitats de reproduction et zones de repos des chiroptères patrimoniaux – phase de travaux	137	Figure 81 : La chapelle de Saint-Houarneau et la croix de calvaire	166
Figure 59 : Vulnérabilité des chiroptères – phase d'exploitation.....	138	Figure 82 : La chapelle Saint-Hervé du Menez-Bré.....	166
Figure 60 : : Méthodologies appliquées pour les suivis « autre faune »	140	Figure 83 : La chapelle du Lézard et le bourg de Saint-Adrien en arrière-plan	167
Figure 61 : Résultats des inventaires pour l'autre faune	143	Figure 84 : Synthèse de l'analyse patrimoniale à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	168
Figure 62 : Habitats des espèces patrimoniales – Autre faune	144	Figure 85 : Localisation des points de mesures	170
Figure 63 : Carte des enjeux naturalistes en phase travaux.....	146	Figure 86 : Kg équivalent carbone émis par tonne équivalente pétrole pour diverses énergies...179	
Figure 64 : Carte des enjeux naturalistes en phase exploitation.....	147	Figure 87 : Coûts complets de production en France pour la production d'électricité renouvelable	181
Figure 65 : Les unités paysagères à l'échelle de l'aire éloignée	149	Figure 88 : Rose des vents de la station de Saint-Brieuc.....	188
Figure 66 : Sensibilité potentielles des unités paysagères à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	153	Figure 89 : Localisation des points de photomontage utilisés pour la comparaison des variantes	191
Figure 67 : Synthèse des sensibilités paysagères potentielles	155	Figure 90 : Distances aux habitations	198
Figure 68 : Les bourgs concernés par l'analyse des effets cumulés.....	158		
Figure 69 : La croix du cimetière de Saint-Adrien.....	162		

Figure 91 : Limites du système « parc éolien » pris en compte dans l'étude.....	202	Figure 116 : Montage de la génératrice	225
Figure 92 : Les 4 phases du cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude.....	202	Figure 117 : Montage des pales	226
Figure 93 : Comparaison des vues aériennes du site du projet 1950-1965 et actuelle.....	206	Figure 118 : Un parc de neuf éoliennes Vestas V112 en construction.....	226
Figure 94 : Les composants d'un parc éolien.....	210	Figure 119 : Mode schématique de production par éolienne.....	228
Figure 95 : Courbe de puissance – VESTAS V136-4,2MW.....	211	Figure 120 : Procédure en cas d'incident	230
Figure 96: Schéma de l'éolienne VESTAS V136-4,2MW	212	Figure 121 : Impacts environnementaux par étape de cycle de vie d'1 kWh sur l'indicateur de consommation d'eau.....	246
Figure 97 : Constitution standard du revêtement des voies d'accès.....	212	Figure 122 : Taux d'émission de GES des différentes filières de production d'énergie électrique	247
Figure 98 : Transport sur remorque des pales	213	Figure 123: Perturbation de la réception des ondes de transmission TV.....	251
Figure 99 : Localisation de l'aire de montage pour E1	215	Figure 124 : Impacts sur les habitats	259
Figure 100 : Localisation de l'aire de montage pour E2 et le poste de livraison.....	215	Figure 125 : Impacts sur l'avifaune – Phase chantier.....	264
Figure 101 : Exemple de tranchée sous champ labouré	216	Figure 126 : impacts sur l'avifaune – Phase exploitation.....	265
Figure 102 : Exemple de tranchées	217	Figure 127 : : impacts sur les chiroptères – Phase chantier.....	268
Figure 103 : Exemple de poste de livraison	219	Figure 128 : : impacts sur les chiroptères – Phase exploitation.....	269
Figure 104 : Exemple de balisageBalisage informatif	220	Figure 129 : Impacts autre faune	272
Figure 105 : Exemple de panneau d'affichage de prescriptions.....	220	Figure 130 : Photomontage n°8 : nord de Saint-Adrien	274
Figure 106 : Création de chemin	222	Figure 131 : Photomontage n°24 : RD 24 au sud-est de Bourbriac.....	274
Figure 107 : Ferrailage du massif.....	223	Figure 132 : Photomontage n°22 : sortie nord de Saint-Péver	275
Figure 108 : Fondation après coulage béton.....	223	Figure 133 : Photomontage n°22 : sortie sud-est de Ploumagoar.....	275
Figure 109 : Grue permettant l'assemblage des différents éléments d'une éolienne	224	Figure 134 : Photomontage n°9 : hameau de Keratret.....	276
Figure 110 : Transport du moyeu.....	224	Figure 135 : Photomontage n°13: hameau le Lézard.....	277
Figure 111 : Transport des pales	224	Figure 136 : Photomontage n°15 : Chapelle Notre-Dame-D'Avaugour	277
Figure 112 : Fondation finalisée.....	224	Figure 137 : Photomontage n°18 : Tour de Coat Liou	278
Figure 113 : Montage de la première section du mât.....	225	Figure 138 : Photomontage n°40 : Sommet du Ménez-Bré.....	278
Figure 114 : Montage de la seconde section du mât	225	Figure 139 : Mortalité des oiseaux entre 2014 et 2022 en Côtes d'Armor.....	310
Figure 115 : Montage de la nacelle	225		

Figure 140 : Statut de conservation et de protection des oiseaux retrouvés sous les éoliennes dans les Côtes d’Armor entre 2013 et 2019.....	311
Figure 141 : Mortalité des chiroptères entre 2014 et 2022 en Côtes d’Armor.....	311
Figure 142 : Statut de conservation et de protection des chiroptères retrouvés sous les éoliennes dans les Côtes d’Armor entre 2013 et 2019	311
Figure 143 : Carte prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre de l’installation.....	312
Figure 144 : Installation d’un réémetteur sur un château d’eau	320
Figure 145 : Exemple de panneau d’information – Parc éolien de Saint-Martin-Lès-Melle (79).....	337
Figure 146 : Exemple de panneaux d’affichage de prescriptions.....	341
Figure 147 : Cycle de vie d’un parc éolien pris en compte dans l’étude.....	379
Figure 148 : Limites du système « parc éolien » pris en compte dans l’étude.....	380
Figure 149 : Les 4 phases du cycle de vie d’un parc éolien pris en compte dans l’étude	380

PREAMBULE

La présente étude d'impact, réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale unique, concerne un projet d'éoliennes soumises au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elle a pour objet d'analyser, au regard des critères environnementaux, l'impact de la création d'un parc de 2 éoliennes d'une puissance nominale de 4.2 MW (pouvant être augmentée à 4,5 MW) sur la commune de Saint-Adrien (Département des Côtes-d'Armor).

Le contenu de la présente étude d'impact est conforme à l'article R 122-5 du code de l'Environnement. Il a été également adapté conformément à l'ordonnance 2017-80 du 26 janvier 2017 et aux Décrets 2017-81 et 2017-82 du 26 janvier 2017, relatif à l'Autorisation Environnementale en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement. Cette réforme, qui généralise en les adaptant des expérimentations menées depuis 2014 avec l'autorisation unique, s'inscrit dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplification des démarches administratives menées par le Gouvernement.

La première partie de l'étude d'impact propose une présentation générale du projet et un diagnostic de l'état initial de l'environnement et de sa sensibilité vis-à-vis des aménagements envisagés. Une seconde partie présentera en détail les effets potentiels du projet sur l'Environnement et notamment l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus et avec les plans, schémas et programmes et exposera également les raisons qui ont conduit le Maître d'Ouvrage à choisir le site et la configuration finale du projet. Dans un troisième temps, seront présentées les mesures que le Maître d'Ouvrage a retenues pour éviter, réduire et le cas échéant compenser les éventuelles conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans cette étude, elle fait l'objet d'un résumé non technique réunissant la totalité des constatations, des propositions et des conclusions. Ce résumé non technique (RNT) est présenté de manière distinct de l'étude d'impact afin d'en faciliter la diffusion notamment au moment de l'enquête publique.

La zone de projet répond à différents critères qui, une fois additionnés, limitent les possibilités d'implantation d'un parc éolien sur un territoire donné :

- L'aménagement : VOLKSWIND favorise, dès le début, des territoires qui facilitent l'insertion paysagère des éoliennes (par exemple zones industrielles, voies à grande circulation, autoroutes, lignes haute tension ou lignes de chemin de fer) ;
- La ressource potentielle en vent ;
- Un éloignement de 500 mètres minimum des habitations pour éviter toute gêne au niveau acoustique et minimiser l'impact visuel sur le voisinage ;
- L'absence de milieux naturels sensibles ;
- Peu ou pas de contrainte ou servitude technique (aérienne ou hertzienne notamment) ;
- Possibilité de raccordement électrique à proximité ;
- Une adhésion locale (élus, population, propriétaires fonciers et locataires).

L'élaboration du projet s'est donc faite avec le souci constant de respecter l'aménagement initial, les contraintes environnementales et foncières. Il a trouvé sa traduction concrète dans le plan d'implantation final du projet.

CHAPITRE 1. PRESENTATION DU CONTEXTE DU PROJET

1.1. CONTEXTE DE L'OPERATION

1.1.1. UNE VOLONTE POLITIQUE

• Les engagements internationaux

Le 12 décembre 2015, à la suite de la 21^e Conférence des Parties (COP21), l'Accord de Paris a été adopté par l'ensemble des 195 parties. Cet accord a pour objectif de « renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté, notamment en :



a) *Contenant l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques ;*

b) *Renforçant les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et en promouvant la résilience à ces changements et un développement à faible émission de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la production alimentaire ;*

c) *Rendant les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques ».*

• Les engagements européens

Dans le prolongement de la signature par les 15 états membres de l'Union Européenne du protocole de Kyoto en 1997 et des suivants jusqu'à l'accord de Paris en 2015, le paquet « Climat Energie » a été adopté en 2008 par l'Union Européenne avec deux objectifs principaux : Mettre en place une politique européenne commune de l'énergie plus soutenable et durable et Lutter contre le changement climatique.



Révisé en 2014 par la Commission européenne, ce « paquet législatif » a fixé de nouveaux objectifs pour 2030 :

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

• Les engagements nationaux



S'inscrivant dans la continuité des paquets « Climat Energie », la France a d'abord inscrit ses objectifs de développement des énergies renouvelables dans les Programmation Pluriannuelle des Investissements de production électrique (PPI : arrêté du 15/12/2009 modifié par arrêté du 24/04/2016). Puis le Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016, a validé la première Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), et a défini les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental sur la période 2016-2023 afin d'atteindre les objectifs définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du Code de l'énergie. Les objectifs de développement de la production électrique pour l'énergie éolienne terrestre ont ensuite été révisés par le dernier Plan Pluriannuel de l'Energie 2019-2028 (PPE), la filière éolienne devrait représenter à l'horizon 2028, 1/3 de la production en électricité d'origine renouvelable (éolien terrestre et en mer), et sont les suivants :

Echéance	Puissance installée
31 décembre 2023	24 100 MW
31 décembre 2028	Option basse : 32 200 MW Option haute : 34 700 MW

Tableau 1 : Objectifs de développement de l'éolien en France

(Source : Décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie)

Au 31 décembre 2021, la puissance éolienne terrestre installée en France était de 18 783 MW (Source : RTE). Le projet présenté dans ce dossier participe à l'atteinte des objectifs à long terme.

• Les engagements régionaux

Les Schémas Régionaux Air Climat Energie (SRCAE) visent à améliorer la planification territoriale du développement de toutes les énergies renouvelables en fixant des objectifs qualitatifs et quantitatifs à l'horizon 2020 pour chaque filière. En ce qui concerne l'éolien, c'est une annexe du SRCAE qui vient préciser ces objectifs à travers le Schéma Régional Eolien (SRE) dont une constante vise à favoriser la construction de parcs éoliens de taille plus importante de manière à ne pas miter le territoire par une multitude de petits parcs. Les SRE définissent une liste de communes « favorables » pour l'implantation de parcs éoliens et un objectif chiffré des puissances à installer :

Région	Objectif de puissance installée pour 2020
Bretagne	1800 MW

Tableau 2 : Objectif du SRE Bretagne

Au 31 décembre 2020, 1 065 MW de puissance était installée en région Bretagne.

Toutefois, ces SRE ont tous été annulés. **Ils servent néanmoins de documents de référence pour l'implantation de nouveaux projets éoliens dans les régions.**

Le Décret n° 2016-1071 du 3 août 2016 relatif au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires est à l'origine de la future génération des schémas éoliens, qui doit être mise en place à la suite de la réorganisation territoriale de la République (loi du 7 août 2015). Il précise les modalités de mise en place des SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) dans lesquels seront intégrés les SRCAE actuels.

• Zone de Développement de l'Eolien (ZDE)

Ce dispositif a été supprimé par la loi « Brottes » visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes, adoptée en lecture définitive par l'Assemblée nationale le 11 mars 2013.

1.1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

• Autorisation environnementale unique

La procédure d'Autorisation Environnementale Unique (ou Permis Unique) vise à simplifier et accélérer la procédure d'instruction des projets éoliens soumis à autorisation au titre des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Sa mise en œuvre est encadrée par trois textes :

- l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale ;
- le décret n°2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale ;
- le décret n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale.

Reposant sur le principe « un projet, un dossier, une décision », l'Autorisation Environnementale Unique consiste à fusionner en une seule et même procédure plusieurs décisions pouvant être nécessaires à la réalisation d'un projet éolien au travers de la délivrance d'un permis unique. Elle regroupe et a valeur de :

- Autorisation d'exploiter au titre des ICPE (*L.512-1 Code de l'environnement*) ;
- Dispense de permis de construire (*R.425-29-2 Code de l'urbanisme*) ;
- Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 (*L.414-4 Code de l'environnement*) ;
- Autorisation prévue par l'article *L6352-1 du code des transports*

Et le cas échéant :

- Autorisation d'exploiter au titre de l'article *L.311-1 du Code de l'énergie*. Les parcs éoliens d'une puissance inférieure ou égale à 50MW sont réputés autorisés. (*L.311-6 Code de l'Energie*) ;
- Autorisation de défrichement (notamment *L.214-13 et L.341-3 Code forestier*) ;
- Dérogation à l'interdiction de destruction d'habitats d'espèces protégées et/ou d'espèces protégées (*alinéa 4° L. 411-2 du Code de l'environnement*) ;
- Autres autorisations dont celles prévues par le code de la Défense ou le code du patrimoine.

Le contenu est notamment décrit dans les Art. R181-13, R. 181-15 et D 181-15-2 du Code de l'environnement. Les différentes étapes de la procédure sont présentées sur la figure ci-après.

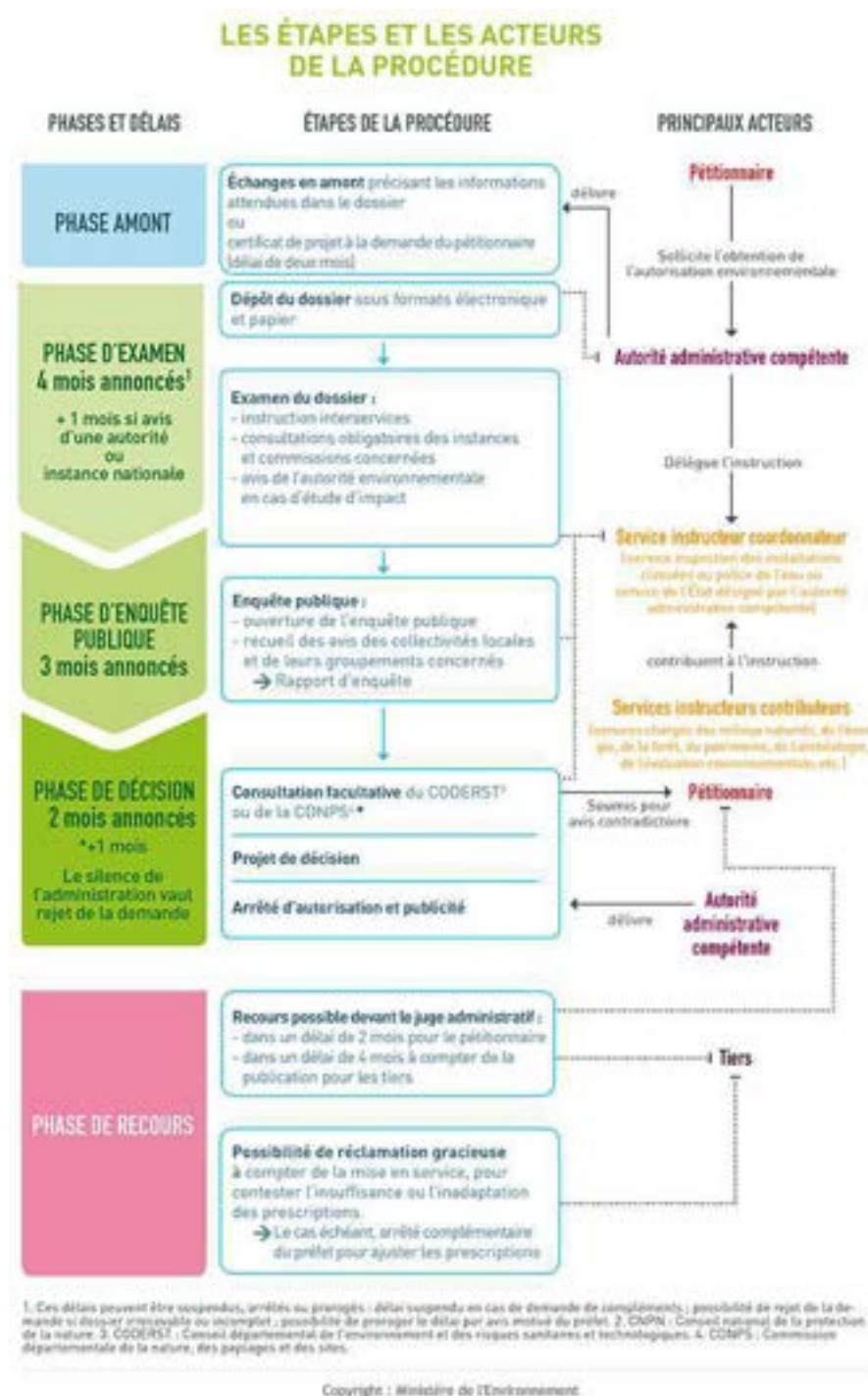


Figure 1 : Procédure d'instruction de l'autorisation environnementale

(Source : Ministère de l'environnement)

• Permis de construire et Urbanisme

L'article 15 de l'ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale - spécialement dans sa version modifiée par l'article 60 de la loi n° 2018 du 10 août 2018 (dite Loi ESSOC) - qui a eu pour objet d'introduire la phrase « ainsi que les permis de construire en cours de validité... », prévoit désormais que :

« Les autorisations délivrées au titre du chapitre IV du titre Ier du livre II ou du chapitre II du titre Ier du livre V du code de l'environnement dans leur rédaction antérieure à la présente ordonnance, ou au titre de l'ordonnance n° 2014-355 du 20 mars 2014 ou de l'ordonnance n° 2014-619 du 12 juin 2014, avant le 1er mars 2017, ainsi que les permis de construire en cours de validité à cette même date autorisant les projets d'installation d'éoliennes terrestres sont considérées comme des autorisations environnementales relevant du chapitre unique du titre VIII du livre Ier de ce code, avec les autorisations, enregistrements, déclarations, absences d'opposition, approbations et agréments énumérés par le I de l'article L. 181-2 du même code que les projets ainsi autorisés ont le cas échéant nécessités ; les dispositions de ce chapitre leur sont dès lors applicables, notamment lorsque ces autorisations sont contrôlées, modifiées, abrogées, retirées, renouvelées, transférées, contestées ou lorsque le projet autorisé est définitivement arrêté et nécessite une remise en état. »

Il résulte de ce texte que l'ensemble constitué par le permis de construire et l'autorisation d'exploiter (ICPE) est considéré comme une autorisation environnementale au sens de l'ordonnance du 26 janvier 2017.

- **Etude de dangers**

Le dossier de demande d'autorisation doit comporter une étude de dangers (L 181-25 Code de l'environnement) qui justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Le contenu de l'étude de danger doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'art. 181-3 du code de l'environnement.

Cette étude a pour objectif de :

- prendre en compte l'examen qu'a effectué l'exploitant en vue de réduire les risques pour l'environnement et les populations ;
- assurer l'information du public au travers de l'enquête publique

- **Classement des éoliennes en régime ICPE :**

➤ **Généralités**

La loi du 12 juillet 2010 portant « engagement national pour l'environnement » dite Grenelle II a engendré d'importants changements réglementaires pour l'édification et l'exploitation de parcs éoliens. En effet, suite à la publication du décret d'application du 23 août 2011, les éoliennes sont désormais inscrites dans la rubrique n° 2980 de la nomenclature des ICPE et soumises au régime d'autorisation. C'est l'Art. 181-1 qui indique que les ICPE sont concernées par la procédure d'autorisation environnementale unique. L'arrêté du 26 août 2011 modifié le 6 novembre 2016 régit les conditions d'implantation d'exploitation et de démantèlement des parcs éoliens.

➤ **Le bruit**

L'arrêté du 26 août 2011 dans sa section 6 constitue le texte réglementaire de référence qui encadre les obligations relatives à l'acoustique des parcs éoliens. Le seuil déclenchant le critère d'émergence est de 35 dB. Les émergences maximales admissibles sont 5 dB le jour et 3 dB la nuit. Le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB pour le jour et de 60 dB la nuit à l'intérieur de la zone réglementée. Les mesures, réalisées pour vérifier le respect des dispositions, sont effectuées selon le projet de norme NFS 31-114.

➤ **Démantèlement**

Les codes de l'environnement et de l'urbanisme constituent un cadre juridique clair pour traiter et instruire les questions d'urbanisme et d'évaluation environnementale en matière d'installations éoliennes. L'article L. 181-23 et les articles R515-101 et R. 515-102 du code de l'environnement disposent de l'obligation de démantèlement et de remise en état des installations en fin d'exploitation, ainsi que la constitution de garanties financières pour s'assurer de la conduite de ces opérations. L'Arrêté du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014) relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, précisent les modalités d'application de l'article R 515-106 du code de l'environnement relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

- **Etudes d'impact sur l'environnement**

- **Généralité**

Le cadre général de l'étude d'impact est fixé, par un seul et unique article : l'article R122-5 du Code de l'environnement. Cet article fixe l'ensemble des thématiques abordé et le degré de précision attendu. Une réforme de l'étude d'impact a été introduite par le décret 2016-1110. Elle n'est applicable que pour les demandes déposées après le 16 mai 2017.

- **Contenu**

Le contenu de l'étude d'impact doit être **proportionné à la sensibilité environnementale de la zone** susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine (art. R122-5 – I).

En tant qu'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) soumise à autorisation, une éolienne ou un ensemble d'éoliennes est soumis obligatoirement à l'étude d'impact. Ces installations ne font pas l'objet d'un examen au cas par cas en application de l'Art. R122-2 du code de l'Environnement.

L'étude d'impact doit donc présenter (art. R122.5-II) :

- une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ;
- une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ;
- une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents à court, moyen et long terme du projet sur son environnement ;
- une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus tels que définis au 6^{ème} alinéa de l'article R122-4 du code de l'Environnement ;
- une esquisse des principales solutions de substitution envisagées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu ;

- les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, et avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 ainsi que la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L371-3 ;
- les mesures envisagées par le pétitionnaire ou maître d'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables et réduire ou compenser les effets n'ayant pu être évités ni suffisamment réduits. Il devra également justifier l'impossibilité de compenser ces effets et estimer les dépenses correspondantes aux diverses mesures ;
- une présentation des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet ;
- une description des difficultés éventuelles rencontrées pour réaliser cette étude.

D'après l'article 19 de la loi 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'utilisation rationnelle de l'énergie, tous les projets doivent faire l'objet, dans l'étude d'impact, d'une étude des effets sur la santé. Cette étude constitue un prolongement de l'analyse des effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit en termes de risques sanitaires.

- **Avis de l'autorité environnementale**

La loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, a complété le dispositif des études d'impact en introduisant la production d'un avis de l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement pour les projets soumis à étude d'impact.

Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement appelée aussi autorité environnementale. Pour les projets éoliens, où la décision est de niveau local, cette autorité est le préfet de région.

Le Code de l'environnement définit l'autorité environnementale en fonction du type de projet considéré (article R.122-6). Par décision en date du 06/12/2017, le Conseil d'Etat a annulé la disposition du Code de l'environnement qui confiait aux Préfets de Région la fonction d'autorité environnementale pour les projets (décret n° 2009-496 du 30 avril 2009).

En attendant la parution d'un nouveau décret, un dispositif transitoire a été mis en place, confiant cette fonction aux Missions régionales d'autorité environnementales (MRAe).

L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet. L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint à l'enquête publique.

- **Paysage**

La loi n°93-24 du 8 janvier 1993, sur la protection et la mise en valeur des paysages, a introduit des « outils » pour faciliter la prise en compte du paysage dans les décisions d'aménagement : les éléments de paysage, les structures paysagères et les unités paysagères. Chacun de ces outils correspond à une aire d'étude géographique distincte :

- Éléments du paysage = aire d'étude immédiate ;
- Structures paysagères = aire d'étude rapprochée ;
- Unités paysagères = aire d'étude lointaine.

- **Enquête publique**

Les articles L 181-9 et L181-10 du code de l'environnement prévoient la réalisation d'une enquête publique pendant la phase d'instruction de la demande d'autorisation environnementale.

Selon l'article L123-1 du code de l'environnement, l'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L. 123-2. Les observations et propositions parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision. Les articles du code de l'environnement qui régissent l'enquête publique sont notamment les articles L 123-1 à L 123-19, les articles R 123-1 à R 123-27.

La place de l'enquête publique dans la procédure est indiquée ci-après (en rouge).

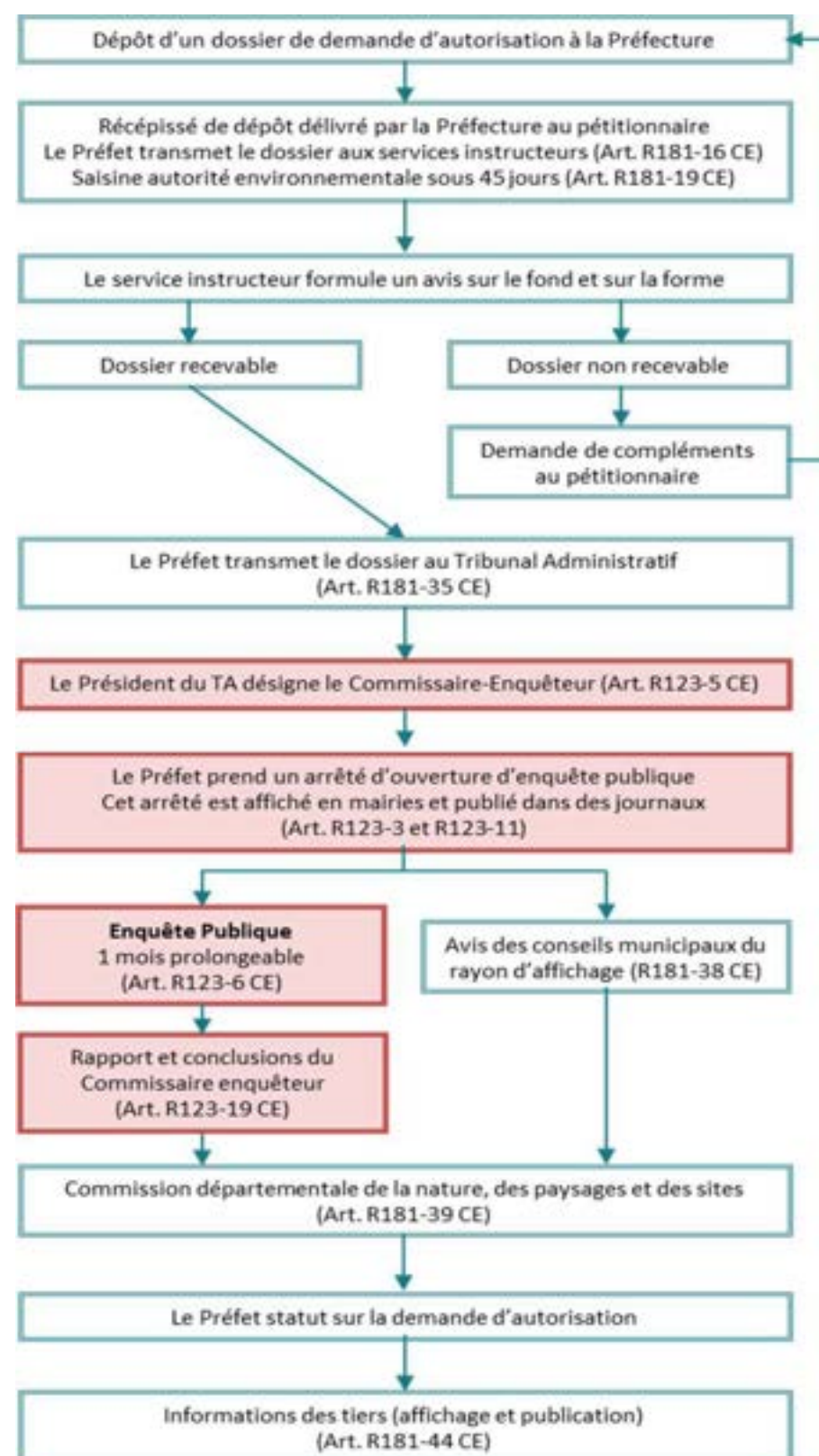


Figure 2 : place de l'enquête publique dans la procédure

• Effets sur la santé

Depuis la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, codifiée à l'article L.122-3 du code de l'environnement et la circulaire du 17 février 1998 relative à l'application de son article 19, l'étude d'impact concerne tant les effets du projet sur l'environnement que ceux sur la santé. Celle-ci constitue en réalité un prolongement du chapitre consacré aux effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit en risques pour la santé humaine.

L'arrêté du 26 août 2011 encadre les effets dus aux installations. Ainsi lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas le bâtiment plus de trente heures par an et une demi-heure par jour. Les habitations et zones d'urbanisation futures sont toutes à plus de 500m des éoliennes, aucune étude d'ombre n'est nécessaire pour ces bâtiments.

- **Balisage aéronautique**

L'organisation de l'aviation civile internationale (OACI) impose un balisage des éoliennes qui respecte l'instruction n°20700 DNA du 16 novembre 2000, relative à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées afin de sécuriser la navigation aérienne.

L'arrêté du 23 avril 2018 modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne abroge et remplace l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques. L'annexe II fixe les exigences relatives à la réalisation du balisage des éoliennes :

- Couleur de la machine limitée au domaine du blanc et du gris.
- Le balisage lumineux d'obstacle sera :
 - assuré de jour par des feux à éclats blancs
 - assuré de nuit par des feux à éclats rouges
 - synchronisé sur l'UTC, et de même fréquence, de jour comme de nuit
 - obligatoire pour toutes les éoliennes, sauf dans le cas de champs d'éoliennes, où le balisage pourra être restreint conformément à l'arrêté
 - complété par des feux additionnels intermédiaires de basse intensité, pour les éoliennes supérieures à 150m, et situées à la périphérie du champ d'éoliennes.

- **Défrichement**

Les règles liées à la pratique du défrichement sont régies par le Code Forestier. « Est un défrichement toute opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière. Tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable de l'administration » (article L.341-1 et suivants du code forestier). L'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de défrichement le cas échéant (art. L 181-2 du Code de l'environnement).

Ce dossier ne comporte pas de demande d'autorisation au titre du défrichement.

- **Dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et/ou d'habitats d'espèces protégées**

D'après l'alinéa 4 de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement, une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et/ou d'habitats d'espèces protégées peut être demandée ; à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie a publié en mars 2014 le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres.

Un logigramme est présenté afin de déterminer si une procédure de demande de dérogation relative aux espèces protégées est nécessaire.

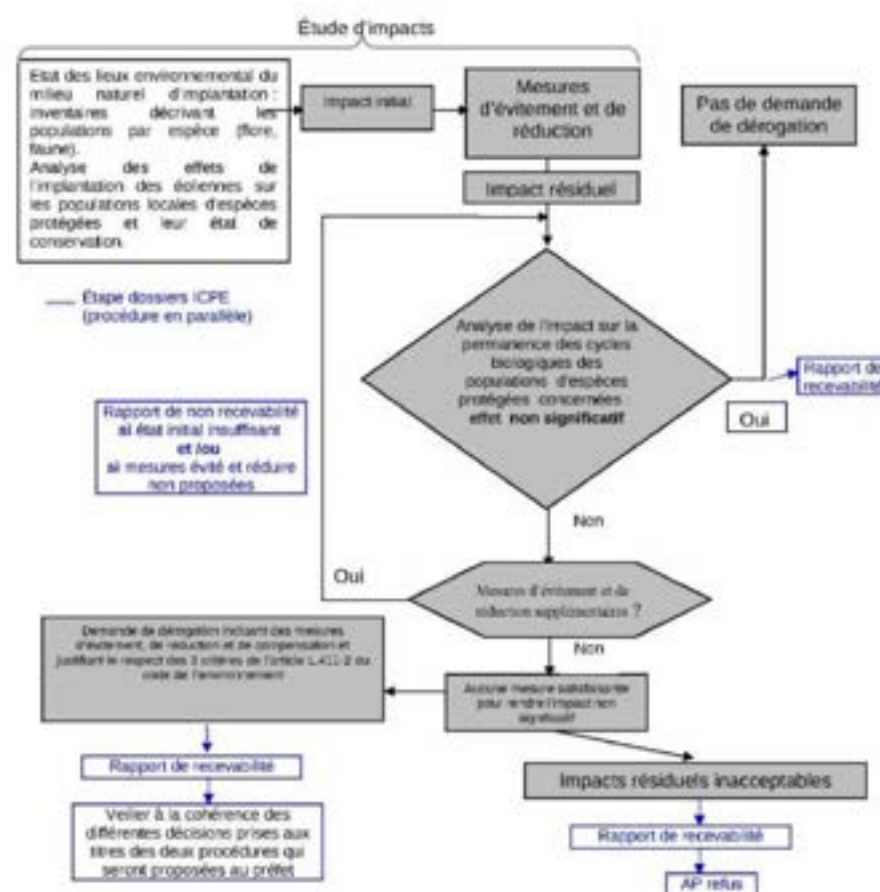


Figure 3 : Logigramme de l'analyse de l'étude d'impact débouchant vers une procédure de demande de dérogation

Il n'est pas nécessaire de solliciter l'octroi d'une telle dérogation « si l'étude d'impact conclut à l'absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est à dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique) », d'après le guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres, (validé et publié par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en mars 2014.).

Le projet n'est pas concerné par une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et/ou d'habitats d'espèces protégées.

• Agriculture

La loi d'avenir pour l'agriculture d'octobre 2014 a inscrit dans le code rural (Article L112-1-3) le principe de la compensation agricole. Ainsi selon la loi, les projets d'aménagements publics et privés qui sont susceptibles d'avoir des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet d'une étude préalable comprenant les mesures envisagées pour éviter et réduire leurs effets négatifs notables, ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.

Les projets éoliens sont soumis à cette réglementation s'ils répondent à deux conditions complémentaires :

- l'emprise des projets soit située sur une zone qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les trois ou cinq années précédentes suivant les cas.
- la surface prélevée de manière définitive soit d'au moins cinq hectares, ce seuil pouvant toutefois être modifié par le préfet dans une fourchette allant de 1 à 10 hectares. Dans les côtes-d'Armor, c'est ce seuil par défaut qui s'applique.

Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 précise : l'étude préalable doit comprendre une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur cet état, les mesures pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet et, le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées.

• Autre autorisation nécessaire

En application de l'art. L. 323-11 du Code de l'énergie, tel que modifié par l'art. 59 de la loi ESSOC, l'approbation à projet d'ouvrage n'est plus requise pour « la construction de lignes électriques aériennes dont la tension est supérieure à 50 kilovolts ».

Les lignes électriques souterraines sont donc désormais exclues du champ de l'Approbation Préalable d'Ouvrage (APO). Ces dispositions sont entrées en vigueur le lendemain de la publication de la loi ESSOC au Journal Officiel soit le 12 août 2018. Depuis cette date, les projets éoliens (autorisés ou non) sont dispensés d'APO.

1.2. ENERGIE EOLIENNE DANS LE MONDE

1.2.1. CONTEXTE INTERNATIONAL

Une grande partie de l'énergie utilisée aujourd'hui dans le monde provient des gisements de combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz...) ou d'uranium. Ce sont des gisements qui sont épuisables et provoquent, pour la plupart, des rejets de gaz contribuant à l'effet de serre et au réchauffement de la planète.

Le développement de l'énergie éolienne est aujourd'hui le résultat d'une volonté internationale en faveur du développement durable. Le sommet mondial de Rio en 1992, puis Kyoto en 1997 et Johannesburg en 2002 ont permis de réaffirmer la nécessité de limiter les rejets de gaz à effet de serre.

Le 12 Décembre 2015, lors de la COP 21 tenue à Paris, 195 pays se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre afin de limiter le réchauffement climatique « bien en-dessous de 2°C ». Pour cela, l'utilisation des énergies fossiles doit considérablement diminuer et être remplacée par les énergies renouvelables, dans un mix énergétique varié et durable. L'éolien fait partie intégrante de cette solution.

Lors de ces dernières années, l'énergie éolienne s'est considérablement développée dans le monde comme le montre le graphique suivant :

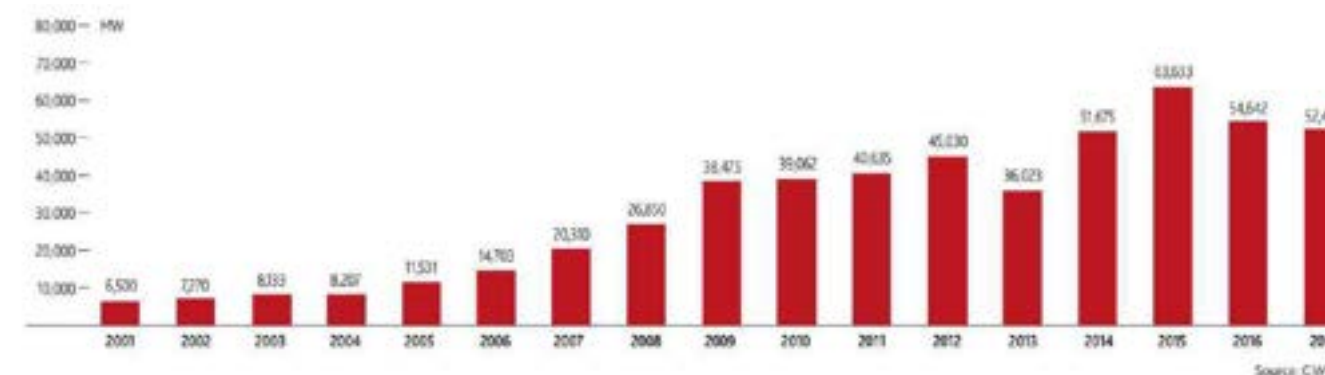


Figure 4 : Puissance éolienne installée par année dans le monde

(Source : Global Wind Report Update 2017 - GWEC)

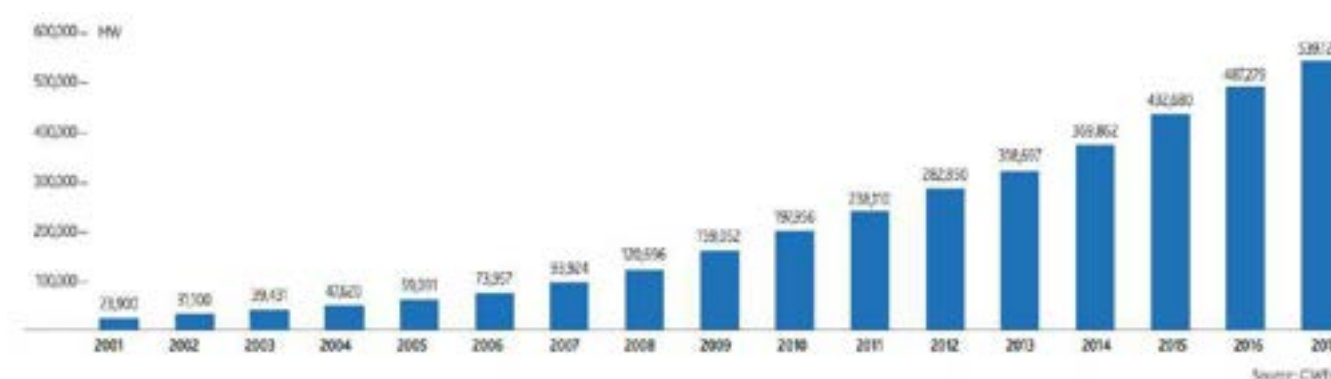


Figure 5 : Puissance éolienne cumulée dans le monde depuis 2000

(Source : Global Wind Report Update 2017 - GWEC)

1.2.2. ENERGIE EOLIENNE EN EUROPE

La Communauté Européenne a invité chacun des états membres à développer les énergies renouvelables (éolien, solaire, hydraulique, biogaz, biomasse...), afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre produites lors de la combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon, fioul, gaz,...).

L'Union Européenne, au travers du paquet climat-énergie, s'est fixée comme objectif :

- diminuer de 20% les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020,
- porter la part des énergies renouvelables à 20% dans la consommation énergétique (23% pour la France),
- réaliser des économies d'énergies à hauteur de 20%.

En 2015, le marché onshore a rencontré une baisse de presque 8%, tandis que celui de l'offshore est en pleine croissance (110% de croissance). La Figure ci-après indique les capacités de chaque pays européen au terme de l'année 2018. Le graphe suivant résume l'évolution de la puissance installée chaque année.

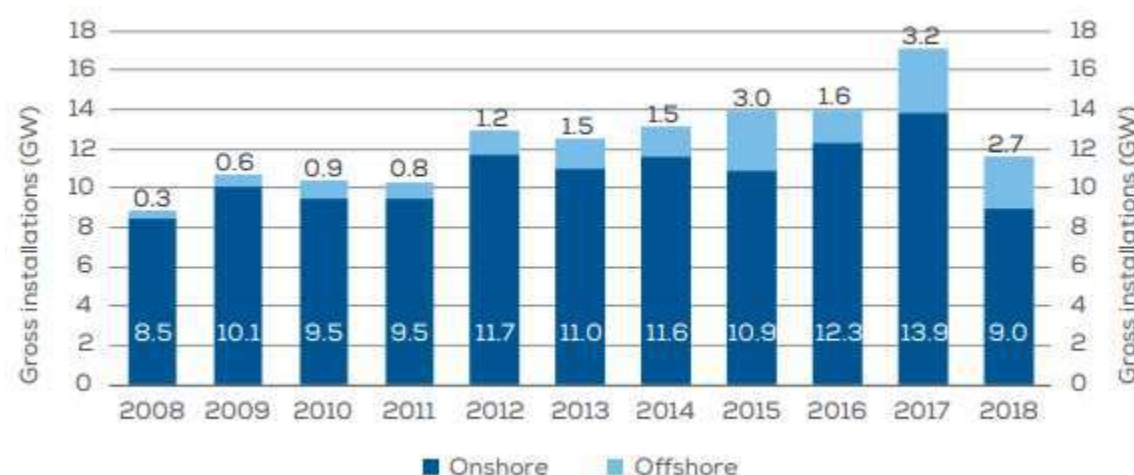


Figure 6 : Evolution de la capacité installée annuelle en Europe

(Source : WindEurope-Annual-Statistics-2018 - EWEA)

La Directive européenne 2001/77/CE de septembre 2001 fixe pour chaque pays membre un objectif quantitatif en termes de progression de la part d'énergies renouvelables dans la consommation électrique nationale totale. Ce texte, voté sous la direction de la France, a été accepté à l'unanimité par les pays membres.

Il est estimé qu'en 2020, 10 % de l'électricité sera d'origine éolienne en Europe. Les acteurs côtiers de la mer du Nord, de la Manche, de l'Atlantique et de la Méditerranée sont les principaux gisements éoliens en Europe. La France est donc particulièrement concernée.

Force est de constater que la puissance installée en Europe a fortement augmenté ces dernières années. L'évolution de la capacité des parcs éoliens européens est présentée dans le tableau suivant :

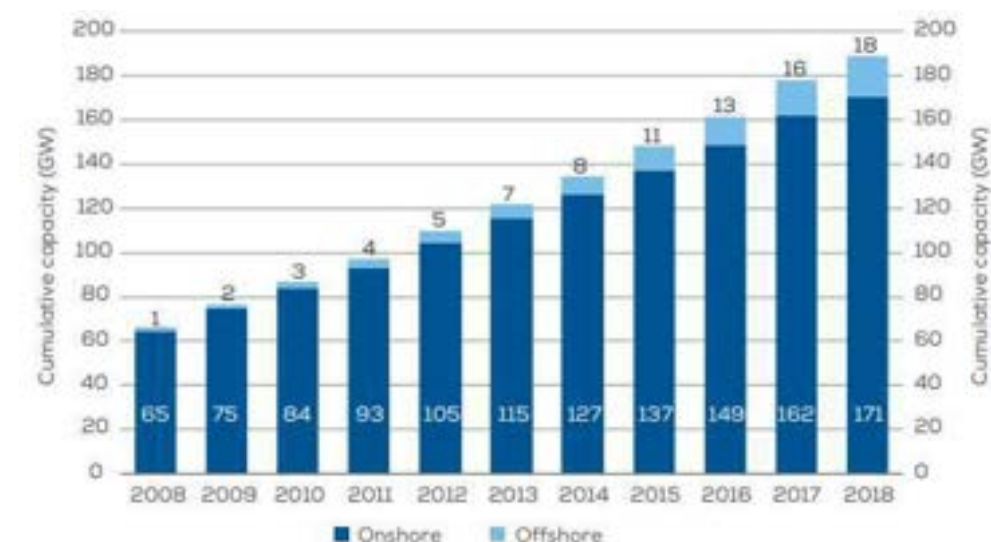


Figure 7 : Evolution de la capacité de production éolienne cumulée dans l'UE

(Source : WindEurope-Annual-Statistics-2018 - EWEA)

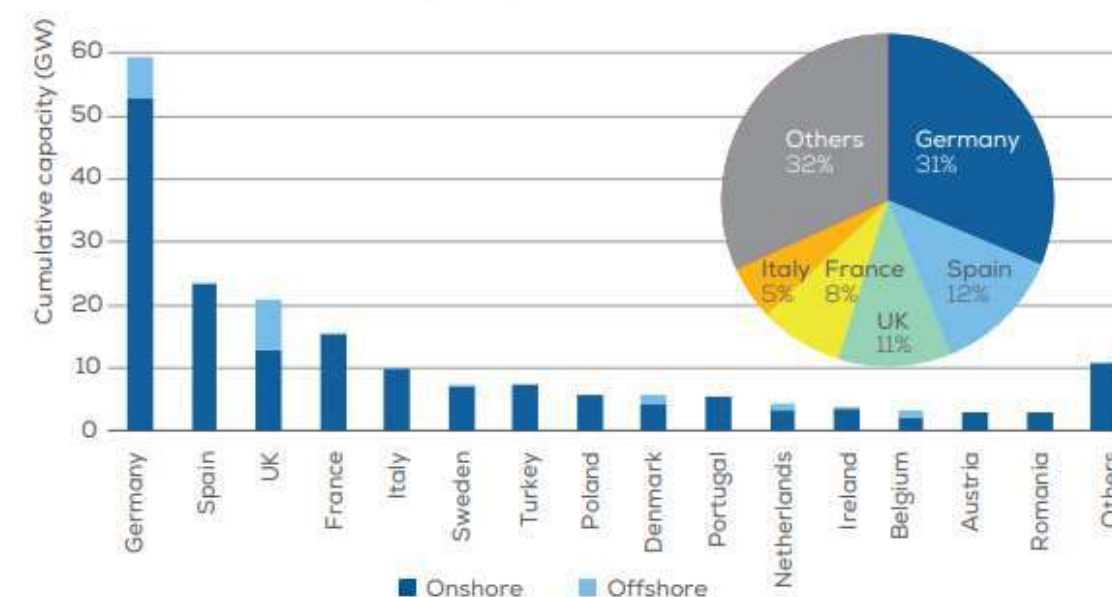


Figure 8 : Puissance totale installée en 2018 par pays de l'UE

(Source : WindEurope-Annual-Statistics-2018 - EWEA)

1.2.3. INTERET AU NIVEAU NATIONAL

1.2.3.1. Généralités

La production brute électrique française a été multipliée par 11 en 60 ans : elle atteint 548,6 TWh¹ (térawatts.heure) en 2018, contre 50 TWh en 1955.

Energie produite	TWh	Variation 2018/2017	Part de la production
Production nette	548,6	+3,7%	100,0%
Nucléaire	393,2	+3,7%	71,7%
Thermique à combustible fossile	39,4	-26,8%	7,2%
<i>dont charbon</i>	5,8	-40,3%	1,1%
<i>dont fioul</i>	2,2	-26,6%	0,4%
<i>dont gaz</i>	31,4	-23,6%	5,7%
Hydraulique	68,3	+27,5%	12,5%
<i>dont renouvelable</i>	63,1	+30%	11,5%
Eolien	27,8	+15,3%	5,1%
Solaire	10,2	+11,3%	1,9%
Bioénergies	9,7	+2,3%	1,8%

Tableau 3 : Production électrique nette en TWh en 2018
(Source : RTE – Bilan électrique 2018 – Edité en Février 2019)

Ces chiffres montrent la prépondérance de l’électricité nucléaire qui fournit les trois quarts de la production électrique française. Si l’énergie nucléaire ne contribue pas à l’effet de serre, elle inspire néanmoins certaines craintes liées à la sécurité des centrales, et au devenir des déchets nucléaires. Bien que l’énergie éolienne n’ait en aucun cas l’ambition de concurrencer le nucléaire, elle se substitue à la production des centrales nucléaires et au gaz, charbon ou fioul². L’éolien contribue ainsi à renforcer l’indépendance énergétique de la France en réduisant les importations en combustibles fossiles et fissiles.

Le gaz et le pétrole des pays développés proviennent en partie des régions du monde politiquement instables. En contribuant à diminuer la dépendance énergétique auprès de ces derniers, les énergies renouvelables dont l’éolien, permettent de limiter les risques liés à l’approvisionnement et aux fluctuations des prix du gaz et du pétrole. C’est aussi une façon de limiter les tensions géopolitiques avec les pays exportateurs d’énergies fossiles.

La France s'est engagée à contribuer à l'objectif européen en plaçant la part des énergies renouvelables à 23% de la consommation énergétique en 2020 et à 32% en 2030. (En 2014, la part des énergies renouvelables était de près de 15% - Rapport PPE décembre 2016).

Cette obligation s'est traduite par un engagement fort des pouvoirs publics en faveur de l'énergie éolienne, avec pour objectif la production de 15 000 MW³ d'ici le 31 décembre 2018 et entre 21 800 MW et 26 000 MW au 31 décembre 2023 (Décret du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l’énergie).

Début 2012, seuls 6 756 MW ont été installés d’après le SER. L’objectif à l’horizon 2010 n’a donc pas été tenu. Au 31 décembre 2018, le parc éolien français représente 15 108 MW. Ainsi, le premier objectif de la PPE a été atteint.

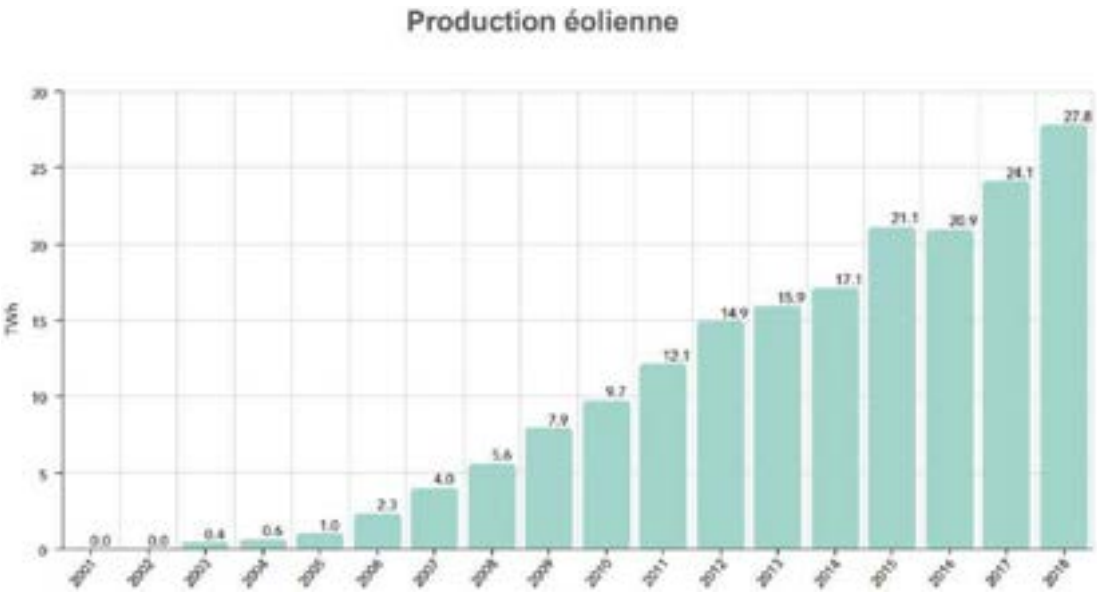


Figure 9 : Evolution de la production éolienne en France depuis 2001
(Source : RTE - Bilan électrique 2018 – Edité en Février 2019)

1 TW = térawatt = unité de puissance électrique valant 1 000 milliards de watts
2 Filière éolienne française – Ademe – Septembre 2017

3 MW = mégawatt = unité de puissance électrique valant 1 million de watts

En 2016, l'éolien à couvert en moyenne 4,3% de la consommation électrique française. En 2018, l'éolien à couvert en moyenne 5,8 % de la consommation électrique française.

Le parc éolien français représentait en 2014, 7 % de la puissance européenne installée alors qu'elle dispose du second gisement européen avec 13,5 % du potentiel⁴. En effet, alors que dans les trois pays européens leaders en la matière, les premiers programmes éoliens datent des années 80, le démarrage de l'énergie éolienne en France date de 1996, avec le lancement du programme EOLE 2005.

Ce programme, initié par le ministre de l'industrie avait pour objectif d'installer une puissance de 250 à 500 MW à l'horizon 2005. La finalité de cet objectif était tant énergétique qu'industrielle :

- Du point de vue de la ressource éolienne l'objectif était qu'avant la fin du programme l'éolien soit une énergie compétitive et puisse couvrir une part significative de la croissance de nos besoins électriques, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.
- Sur le plan industriel, il s'agissait de profiter de la forte croissance du marché mondial pour développer au niveau national des aérogénérateurs de grande puissance et donner à l'industrie française des références. Le programme était constitué d'appels d'offres successifs lancés par EDF. A l'issue de celui de 1999, les pouvoirs publics ont arrêté le programme estimant son objectif atteint avec un cumul de plus de 350 MW retenu sur les différents appels d'offre.

Pour atteindre l'objectif de production de 25 000 MW d'ici 2020, chaque région doit contribuer au développement de l'éolien. Une concentration des fermes éoliennes dans les seules zones les plus ventées (Languedoc Roussillon, Midi-Pyrénées, Bretagne, Normandie, Nord-Pas-de-Calais, Picardie,...) serait en effet non souhaitable pour deux raisons :

- Elle aboutirait à créer un déséquilibre au niveau du réseau électrique, avec certaines régions recevant une forte part d'électricité produite par les éoliennes,
- D'autre part, une trop forte densité d'éoliennes en certaines zones modifierait la structure paysagère de ces régions.

1.2.3.2. Evolution de la politique de soutien tarifaire

• Evolution du tarif de rachat de l'électricité

Jusqu'au mois de janvier 2017, c'était l'arrêté tarifaire du 17 juin 2014 qui fixait les conditions d'achat de l'électricité produite par des éoliennes installées à terre. Le tarif alors applicable était égal à 82€/MWh les 10 premières années puis il variait entre 82 et 28€/MWh en fonction du nombre d'heures de fonctionnement durant les cinq années suivantes. Depuis le 1er janvier 2017, le tarif d'achat n'est plus en vigueur et conformément aux lignes directrices de l'Union Européenne, le système évolue vers une intégration sur le marché des énergies renouvelables. Le but pour la France est de poursuivre le développement des énergies renouvelables « **au coût le moins élevé possible pour le contribuable** ».

Prévu par l'article 104 de la loi de transition énergétique adoptée en France en juillet 2015, le complément de rémunération est un nouveau dispositif de soutien public à la production électrique de certaines installations renouvelables. Il répond aux exigences européennes concernant l'encadrement des aides d'État et remplace le système des tarifs d'achat garantis.

La plupart des producteurs d'énergie renouvelable devront vendre leur électricité directement sur le marché de gros et recevront une prime « ex post » en complément de cette vente. Cette prime est calculée comme la différence entre un tarif « de référence » fixé chaque année par filière et le prix de marché. Proportionnelle au volume d'électricité vendue, elle vise ainsi à sécuriser l'entrée sur le marché des exploitants d'énergies renouvelables en leur assurant un niveau de rentabilité « normale ». Cette évolution témoigne de la maturité et de la compétitivité de la filière éolienne.

⁴ 10^e bilan Eurobserv'ER édition 2010

A partir de 2017, deux mécanismes coexistent : les parcs de six éoliennes bénéficieront d'un complément de rémunération en "guichet ouvert" et au-delà de six turbines, les parcs souhaitant bénéficier d'un complément de rémunération devront être sélectionnés par appel d'offres. Dans les deux cas, l'électricité produite sera commercialisée sur le marché de l'électricité.

Guichet Ouvert : Pour les installations jusqu'à 6 aérogénérateurs ayant 3MW de puissance unitaire nominale au maximum, c'est l'**arrêté du 6 mai 2017** qui s'applique. Le prix des premiers MWh produits varie entre 72 et 74€/MWh en fonction du diamètre du rotor. Au-delà d'un certain nombre de MWh produits fixé par l'arrêté, la rémunération passe à un prix de 40€/MWh. Une prime de gestion pour la vente directe est également versée, elle est fixée à 2,8€/MWh.

Appels d'offres : Pour les autres parcs, ils devront passer par une procédure d'appel d'offre dont le cahier des charges est disponible sur le site internet de la Commission de Régulation de l'Energie. Un volume de 3 000 MW réparti en 6 sessions entre novembre 2017 et juin 2020 est planifié. Le prix plafond, avait été initialement fixé à 74,8€/MWh mais continue d'évoluer au fil des résultats des appels d'offres.

• **Décarbonation de l'économie française**

La production éolienne, entre 2002 et 2015, a vraisemblablement permis d'éviter l'émission de 63 millions de tonnes de CO₂ équivalent⁵ (MtCO₂eq) en évitant la production d'électricité à partir d'énergies fossiles.

En 2014, 9,6 MtCO₂eq ont été évitées grâce à l'éolien, représentant 9 % de l'effort national de réduction en 2014 des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au niveau de 1990, et environ 22 % des émissions du secteur de production d'électricité et de chauffage urbain.

Chaque kWh éolien produit a permis d'éviter de l'ordre de 500 à 600g CO₂eq.

De plus, sur la période 2002-2015, le développement de l'éolien a permis d'éviter de façon significative les émissions de polluants atmosphériques tels que le SO₂ (autour de 127 000 tonnes évitées), les NO_x (autour de 112 000 tonnes évitées) ou encore les particules fines (autour de 3 300 tonnes évitées pour les PM_{2.5} et 5300 tonnes pour les PM₁₀). En 2013, les émissions évitées (de SO₂ et NO_x) représentaient ainsi de l'ordre de 22% à 37% du total des émissions de SO₂ et NO_x du secteur de production d'électricité.

• **Des bénéfices environnementaux à la hauteur des coûts associés au dispositif de soutien**

Le coût associé au développement de la filière éolienne française a été avant tout porté par les consommateurs d'électricité via une fraction de la CSPE. Des coûts d'extension et de renforcement des réseaux, liés au déploiement de l'éolien, ont également été portés par les consommateurs, via le Tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE).

⁵ Filière éolienne française – ADEME – Septembre 2017

Toutefois, ce développement a apporté des bénéfices en termes de réduction des émissions de GES (émissions indirectes incluses) et de polluants atmosphériques du parc électrique. La monétarisation de ces bénéfices révèle qu'ils sont comparables voire supérieurs aux coûts en question. Ainsi, sur l'ensemble de la période 2002-2013, les bénéfices environnementaux pour la collectivité sont estimés entre 3,1 et 8,8 Mds € pour des coûts du soutien évalués, sur la même période, à 3,2 Mds €, comme représenté dans la Figure ci-dessous.

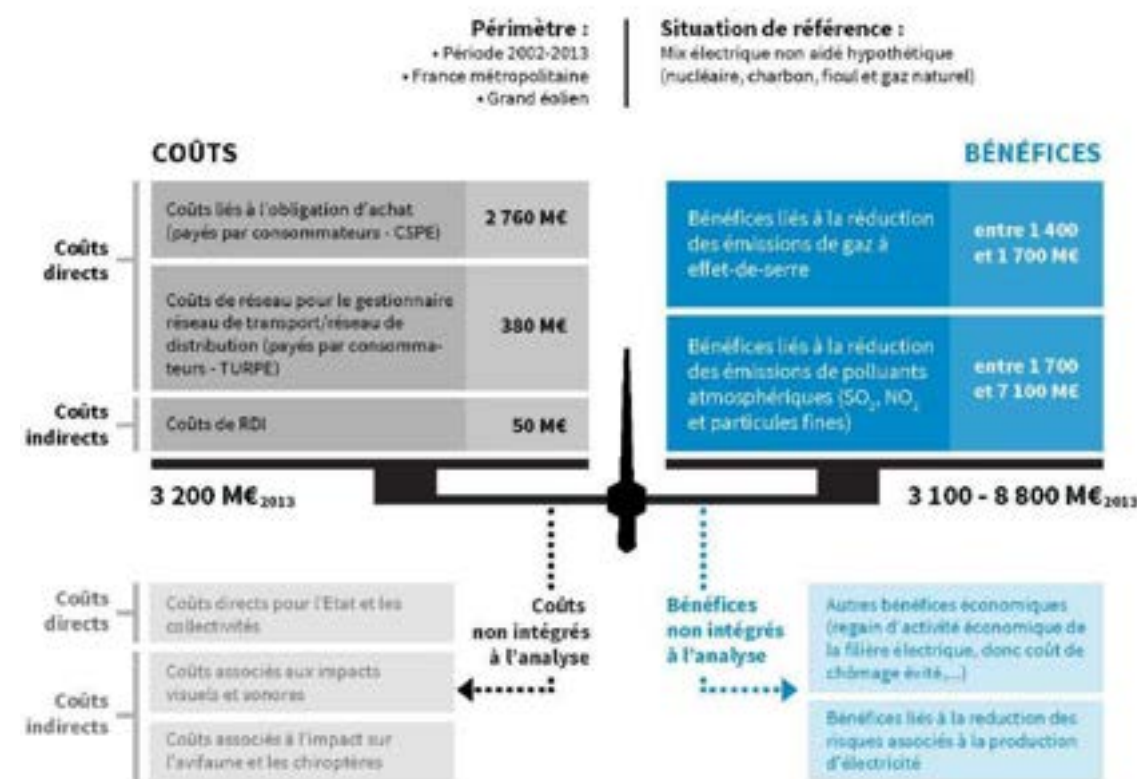


Figure 10 : Coûts et bénéfices

(Source : Etude sur la filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie – ADEME – 2017)

1.3. GENERALITES SUR LE PROJET

1.3.1. PRESENTATION DE VOLKSWIND FRANCE ET DE SA DEMARCHE PROJET

• Une entreprise à taille humaine, adossée à un groupe international

Volkswind France est une société qui conçoit, développe, construit et exploite des projets éoliens, en étroite collaboration avec ses partenaires locaux.

Créée en 2001, l'entreprise compte environ 1 000 MW raccordés dans le monde (dont plus de 830 MW en France), et plus de 600 MW en exploitation propre, Volkswind compte parmi les « Independent Power Producers » leaders dans le secteur de l'énergie éolienne.

Volkswind France est une entreprise de proximité grâce à sa structure organisée en antennes régionales :

- Paris (Ile-de-France) siège social
- Tours (Centre-Val de Loire)
- Limoges (Nouvelle-Aquitaine)
- Amiens (Hauts-de-France)
- Montpellier (Occitanie)

La présence de Volkswind France en région permet à l'équipe de mieux appréhender les spécificités locales et d'instaurer des relations de confiance et de longue durée avec les administrations et les partenaires locaux.

Le groupe Volkswind GmbH a été créé en Allemagne en 1993 par deux ingénieurs spécialistes de l'énergie éolienne. Convaincus que ce mode de production constitue une solution durable, ils souhaitent relever le défi du changement climatique. En Allemagne, Volkswind est devenu le dixième producteur d'électricité d'origine éolienne. Sur le parc laboratoire d'Egeln, l'entreprise a installé une machine d'une puissance de 4,5 MW. Sur ce site, le groupe teste en conditions réelles une trentaine d'éoliennes, fournies par cinq constructeurs.

Ainsi, le groupe VOLKSWIND, bénéficiant à la fois de partenariats dans le domaine de l'innovation mais conservant son indépendance vis-à-vis des constructeurs, peut choisir la machine la mieux adaptée à chacun de ses projets en fonction de ses propres tests.

En 2015, pour soutenir sa forte croissance, le groupe Volkswind a cédé 100% de son capital au groupe AXPO.

Le groupe Suisse Axpo produit et distribue de l'électricité pour plus de 3 millions de personnes et plusieurs milliers de Sociétés en Suisse, et dans plus de 20 pays en Europe. Environ 4000 employés assurent depuis 100 ans la production de l'énergie majoritairement sans émission de CO2. Axpo est l'un des leaders européens pour la commercialisation de l'électricité et la conception de solutions énergétiques propres à ses clients.

La Ferme éolienne de Bourdrien, est une société filiale du groupe VOLKSWIND GmbH, qui en est l'unique actionnaire (100%). VOLKSWIND GmbH, est elle-même détenue à 100 % par le groupe énergétique suisse AXPO.

- **Des projets en concertation avec la population locale**

Volkswind attache une grande importance à la concertation. Un dialogue ouvert avec les communes garantit un partenariat à long terme. L'information à la population, aux propriétaires et aux exploitants tout au long du projet, garantit une acceptation consensuelle des projets. Par exemple, les propriétaires et les exploitants sont signataires d'un bail tripartite qui rémunèrent autant l'un que l'autre. Volkswind s'engage donc à la fois sur la durée – 25 ans renouvelables une fois pour 15 ans – et sur le montant des indemnités. Ainsi, sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien, les propriétaires et les exploitants agricoles ont été consultés très en amont du projet. Ils ont pu décider, en toute liberté, de participer ou non à sa réalisation. Cette concertation a permis de recueillir un fort assentiment autour du projet et d'obtenir le soutien des communes, garantissant ainsi le succès pérenne du parc éolien. Ce contexte local favorable réunissait donc toutes les conditions pour permettre à la société Volkswind la poursuite de ses études.

- **Des projets durables et bien intégrés**

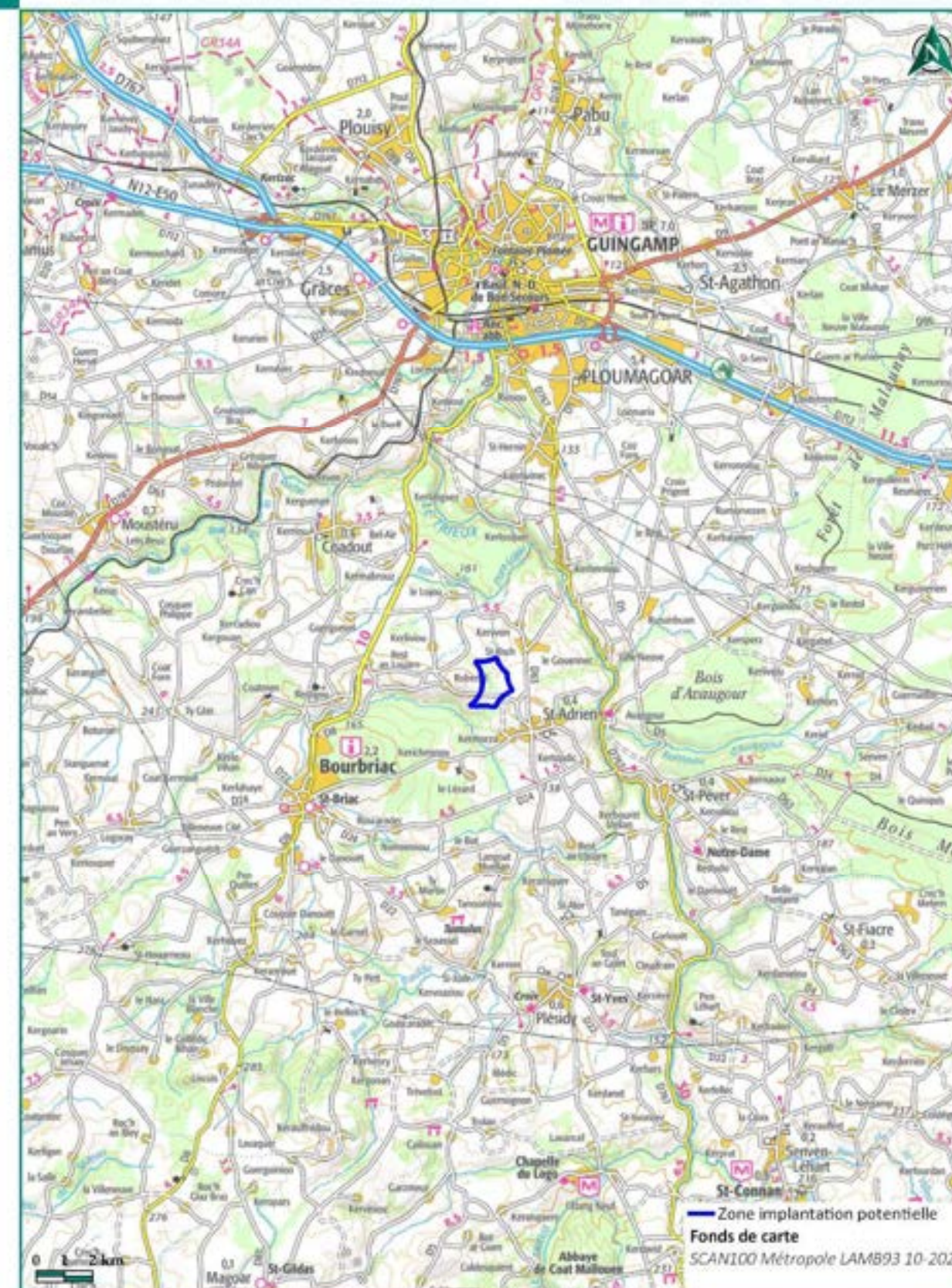
De par son expérience dans le développement et l'exploitation des grandes éoliennes, la société sait identifier les différents paramètres assurant l'acceptation, le fonctionnement et la rentabilité à long terme de tels aménagements.

Volkswind, en tant qu'exploitant, veille également à la parfaite maintenance de son matériel et s'engage ainsi sur le long terme auprès des populations locales. En effet, par souci de rentabilité de l'investissement, l'exploitant, contrairement à un simple investisseur, a tout intérêt à pérenniser la production d'énergie de son parc.

C'est pourquoi Volkswind France met en œuvre les meilleures compétences et le plus grand professionnalisme pour la construction et l'entretien de ses parcs. La société choisit les machines les plus performantes et les fabricants reconnus pour leurs compétences, pour s'assurer, d'une part, de la qualité du matériel et, d'autre part, de la disponibilité des pièces à long terme.

1.3.2. LOCALISATION DU PROJET

Le projet d'implantation de 2 éoliennes sur les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien, dans le département des Côtes d'Armor (22), est situé à environ 6 kilomètres au sud de Guingamp.



Carte 1 : Localisation générale du site de projet

1.3.3. HISTORIQUE DU PROJET

L'historique du développement du projet est retracé ci-dessous :

Date	Évènement
Juin et décembre 2014	Première rencontre avec Messieurs les Maires de Bourbriac et Saint-Adrien
Janvier 2015	Lancement de l'étude foncière
Mai et juin 2018	Délibération favorable du conseil municipal de Bourbriac (01/06/2018) et de Saint-Adrien (07/05/2018) pour la poursuite du projet
Août 2019	Lancement étude paysagère
Février 2019	Lancement étude écologique
Septembre 2019	Réunion de concertation avec le collectif Avel Fall
Novembre 2019	Lancement étude acoustique
Novembre 2019	Lettre d'information envoyée aux habitants de Bourbriac et Saint-Adrien
Novembre 2019	Présentation du projet à la direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) des Côtes-d'Armor – Réunion de cadrage
Novembre et décembre 2019	Exposition publique en mairies de Saint-Adrien et Bourbriac (du 27 novembre au 12 décembre)
Février 2020	Rencontre avec la chargée de mission Energies de la Communauté d'Agglomération Guingamp-Paimpol et présentation du projet
Septembre 2021	Rencontre des mairies de Saint-Adrien et Bourbriac pour présenter l'implantation envisagée
Décembre 2021	Réunion de présentation du projet à la Dreal Bretagne
Mars-Avril 2022	Réunion de présentation du carnet de photomontage à la Mairie de Saint-Adrien puis à la mairie de Bourbriac
Mai 2022	Finalisation de conception du dossier et envoi du RNT de l'étude d'impact à la commune d'accueil des éoliennes (Saint-Adrien) et aux communes

	limitrophes
Juin 2022	Réponse aux observations sur le RNT, émises par la commune d'accueil du projet éolien (Saint-Adrien)
Juin 2022	Dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale

1.3.4. BILAN DE LA PROCEDURE DE DEBAT PUBLIC ET DE LA CONCERTATION

En raison de la nature de l'activité envisagée, le projet n'est pas soumis à l'obligation d'organiser un débat public national (Articles R.121-1 à R.121-2 du Code de l'environnement).

En revanche, le présent projet est soumis à enquête publique est à ce titre, un bilan de la concertation doit être dressé et faire partie du dossier d'enquête.

En l'occurrence, le projet a bénéficié d'une large communication permettant aux riverains de prendre connaissance de ses caractéristiques.

• Concertation et information dans le cadre du projet

Les conseils municipaux de Saint-Adrien et Bourbriac ont émis des délibérations favorables à la poursuite du projet éolien de Bourdrien en mai et juin 2018.

Du 27 novembre au 12 décembre 2019, une exposition a été mise en place par le maître d'ouvrage en mairies de Bourbriac et de Saint-Adrien, accessible au public pendant les horaires d'ouverture de la mairie. Des permanences ont été organisées et assurées par Volkswind le mercredi 27 novembre 2019 de 13h30h à 16h30 et le mercredi 04 décembre de 9h à 12h en mairie de Bourbriac et le mercredi 04 décembre de 13h30 à 16h30 et le mercredi 11 décembre de 13h30 à 16h30 en mairie de Saint-Adrien.

Cette exposition avait pour but de présenter les principaux résultats des études menées pour la constitution de l'étude d'impact, de répondre à différentes questions intéressant la population locale, de présenter la société Volkswind et ses méthodes de travail et expliquer le déroulement du chantier de construction. Un livre d'or a également été laissé pendant toute la durée de l'exposition afin que les visiteurs puissent y mettre leurs remarques en dehors des permanences.

Les habitants de Bourbriac et Saint-Adrien ont été informés de la tenue de cette exposition par la distribution toutes boîtes d'une lettre d'information. Des affiches ont également été posées en mairie de Bourbriac et de Saint-Adrien pour les informer de cette exposition.

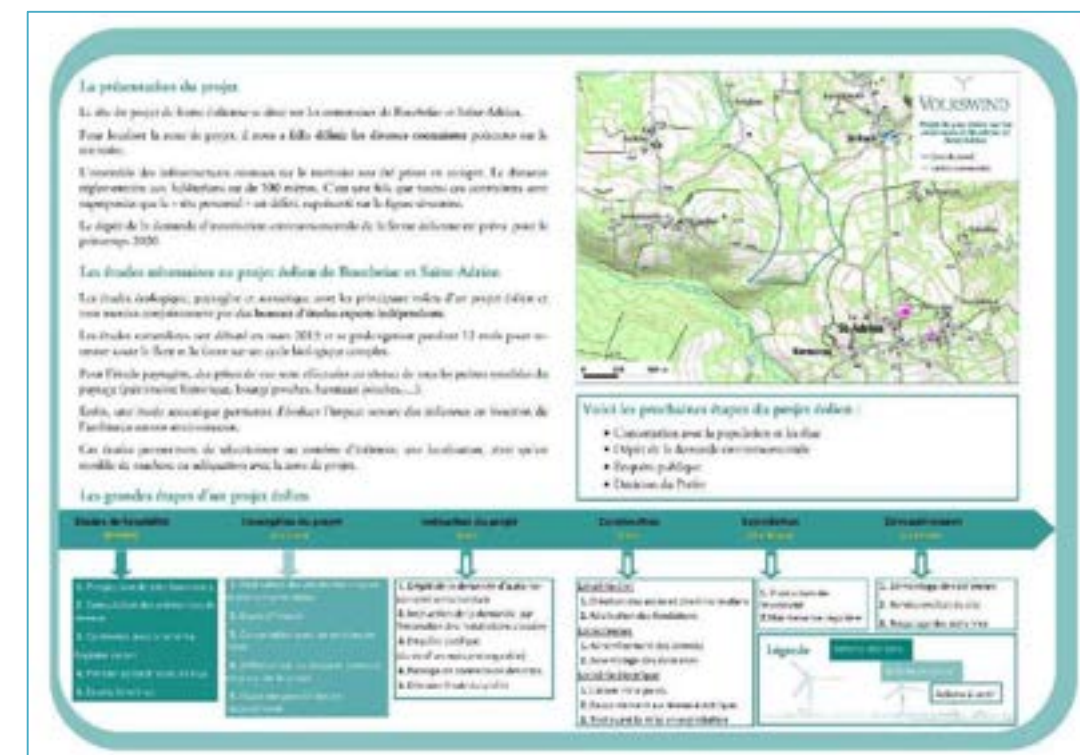
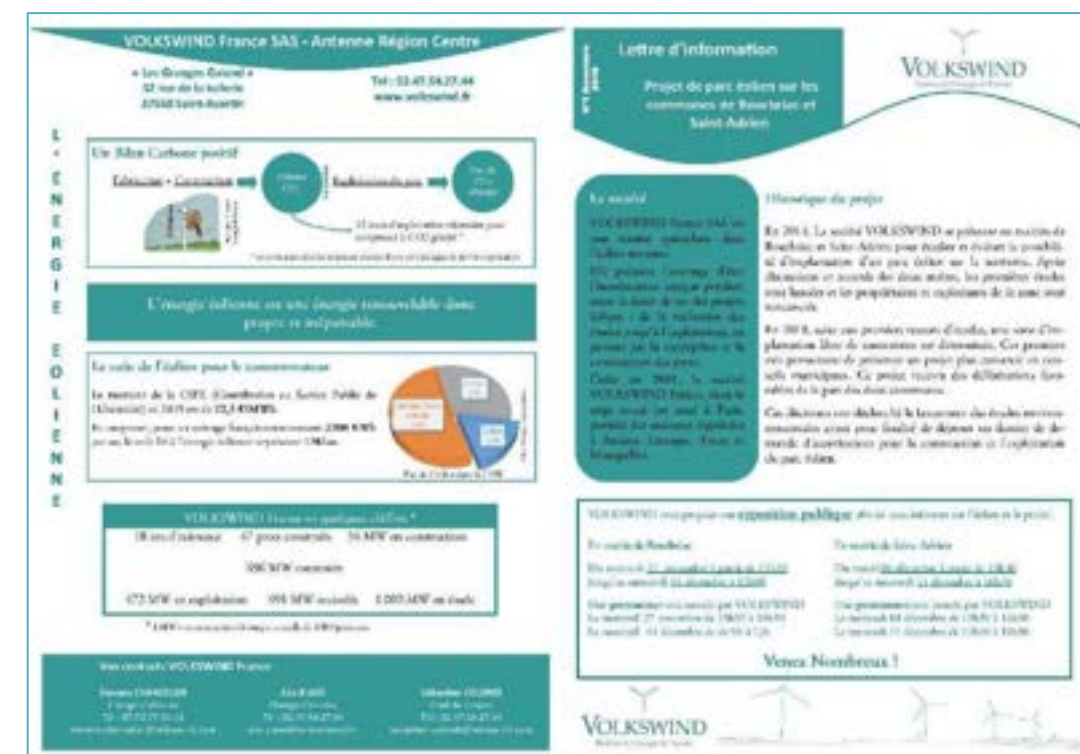


Figure 11 : Premier volet de la lettre d'information déposée dans les boîtes aux lettres des habitants de Bourbriac et Saint-Adrien

Les différents thèmes abordés :

- Contexte planétaire et avantage de l'énergie éolienne
- Les retombées économiques d'un projet éolien
- Etude acoustique : réglementation, déroulement et conclusions
- Eolienne et réception télévisuelle
- Foudre et sécurité
- Etude des oiseaux
- Etude des chauves-souris
- Etude de la faune et de la flore
- Cohérence du projet avec le Schéma Régional Eolien
- Etude paysagère : présentation de la zone de projet
- Etude paysagère : photomontages depuis les villages alentours
- Historique du projet
- Les étapes de construction d'une éolienne : un chantier pharaonique
- Les étapes d'un projet éolien : des études de faisabilité au démantèlement
- Le groupe Volkwind
- Présentation du projet Bourdien : contexte, contraintes globales et locales et site d'implantation

• Couverture médiatique du projet

Le présent projet a fait l'objet de plusieurs articles dans la presse locale : le Télégramme (article du 29 novembre 2019 relatif à la permanence en mairies), Ouest-France, etc...

Les visiteurs étaient très majoritairement déjà informés d'un projet éolien sur Bourbriac et Saint-Adrien. Ils cherchaient à savoir où se trouvaient précisément les éoliennes et ont échangé sur le sujet. Les avis semblent partagés vis-à-vis du projet entre favorable, opposé, indifférent et simplement curieux.

Afin d'informer la population d'une manière plus large et plus accessible au public, un **site internet** a été mis en place en mars 2020. Il est mis à jour en fonction des évolutions du projet.

Bourbriac - Saint-Adrien - Parc éolien Bourbriac Saint Adrien

<https://parc-eolien-bourbriac-saint-adrien.fr>

Le parc Une zone favorable pour accueillir un projet éolien a été retenue sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien. Celle-ci fait aujourd'hui l'objet d'études environnementales et paysagères afin de juger de sa capacité à accueillir des éoliennes. Il s'avère que la zone permettrait d'installer plusieurs éoliennes.

CHAPITRE 2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

2.1. DELIMITATION DES AIRES D'ETUDE

Premier volet essentiel à l'étude d'impact, l'état initial de l'environnement doit être réalisé à une échelle pertinente. Dans le cas particulier d'un projet éolien, différents niveaux d'impacts sont donc distingués. En effet, d'après le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », trois aires d'étude sont définies :

Nom	Délimitation	Expertises conduites
Aires d'étude immédiate	zone d'implantation possible du parc éolien et ses abords	Zone des investigations naturalistes (oiseaux, chauves-souris, habitats naturels, flore) Zone de l'étude acoustique
Aires d'étude rapprochée	zone des impacts potentiels notables Environ 6 ³ à 10 kilomètres autour de la zone d'implantation possible	Zone de composition paysagère et patrimoniale Aire d'analyse des effets cumulés avec d'autres projets soumis à étude d'impact. Zone d'investigations naturalistes complémentaires (variable selon les espèces et les contextes)
Aires d'étude éloignée	Zone englobant tous les impacts potentiels En fonction de la topographie, des éléments de paysages et de patrimoine (y compris le patrimoine mondial et sa zone tampon), de l'unité paysagère ou des unités paysagères concernées telle que nommées, décrites et localisée dans les Atlas de paysages	Zone d'évaluation des impacts sur la faune volante sur la base des données bibliographiques Zone d'évaluation des impacts paysagers et patrimoniaux Aire d'analyse des effets cumulés avec d'autres projets soumis à étude d'impact. Zone d'analyse des impacts paysagers cumulés avec d'autres projets éoliens ou de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.

Tableau 4 : Définition des aires d'étude

(Source : 2016- Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer)

³6 km = Rayon prévu pour la consultation des collectivités dans le cadre de l'enquête publique

Ces aires d'étude s'ajoutent à la ZIP (zone d'implantation potentielle) encore appelé zone de projet (ZP) qui est l'espace dans lequel seront implantées les éoliennes. Les limites de ces aires d'études pourront évoluer en fonction de l'étude terrain et des sensibilités du territoire. Les aires d'étude pourront être différentes selon les thématiques étudiées : études acoustiques, études paysages et études environnementales. (cf. cartes pages suivantes).

2.1.1. ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

C'est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes d'implantation. Elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 mètres de toute habitation ou zone destinée à l'habitation). Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels, ...

2.1.2. AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Cette aire couvre l'emprise du futur projet ainsi qu'une zone tampon de plusieurs centaines de mètres.

C'est à cette échelle que s'effectue l'étude d'impact de la construction proprement dite (éoliennes, plateformes de montage, accès, équipements connexes, etc.). C'est dans cette zone que sont menés les inventaires faune/flore les plus poussés.

2.1.3. AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

L'aire d'étude rapprochée inclut les habitations riveraines les plus proches afin de pouvoir mener à bien l'étude acoustique, visant à mesurer l'ambiance sonore initiale puis à évaluer les impacts acoustiques du projet.

L'aire d'étude rapprochée correspond, sur le plan paysager, à la zone de composition, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation inclut les points de visibilité du projet où les éoliennes seront les plus prégnantes. Sur le plan de la biodiversité, elle correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante.

Son périmètre est inclus dans un rayon d'environ 6 km à 10 km autour de la zone d'implantation possible. Pour la biodiversité, ce périmètre sera variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire.

2.1.4. AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

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

En ce qui concerne le paysage, l'aire d'étude éloignée est définie par la zone d'impact potentiel (prégnance du projet). Définir l'étendue maximale de cette zone est nécessaire et important.

Pour la biodiversité, l'aire d'étude éloignée pourra varier en fonction des espèces présentes.

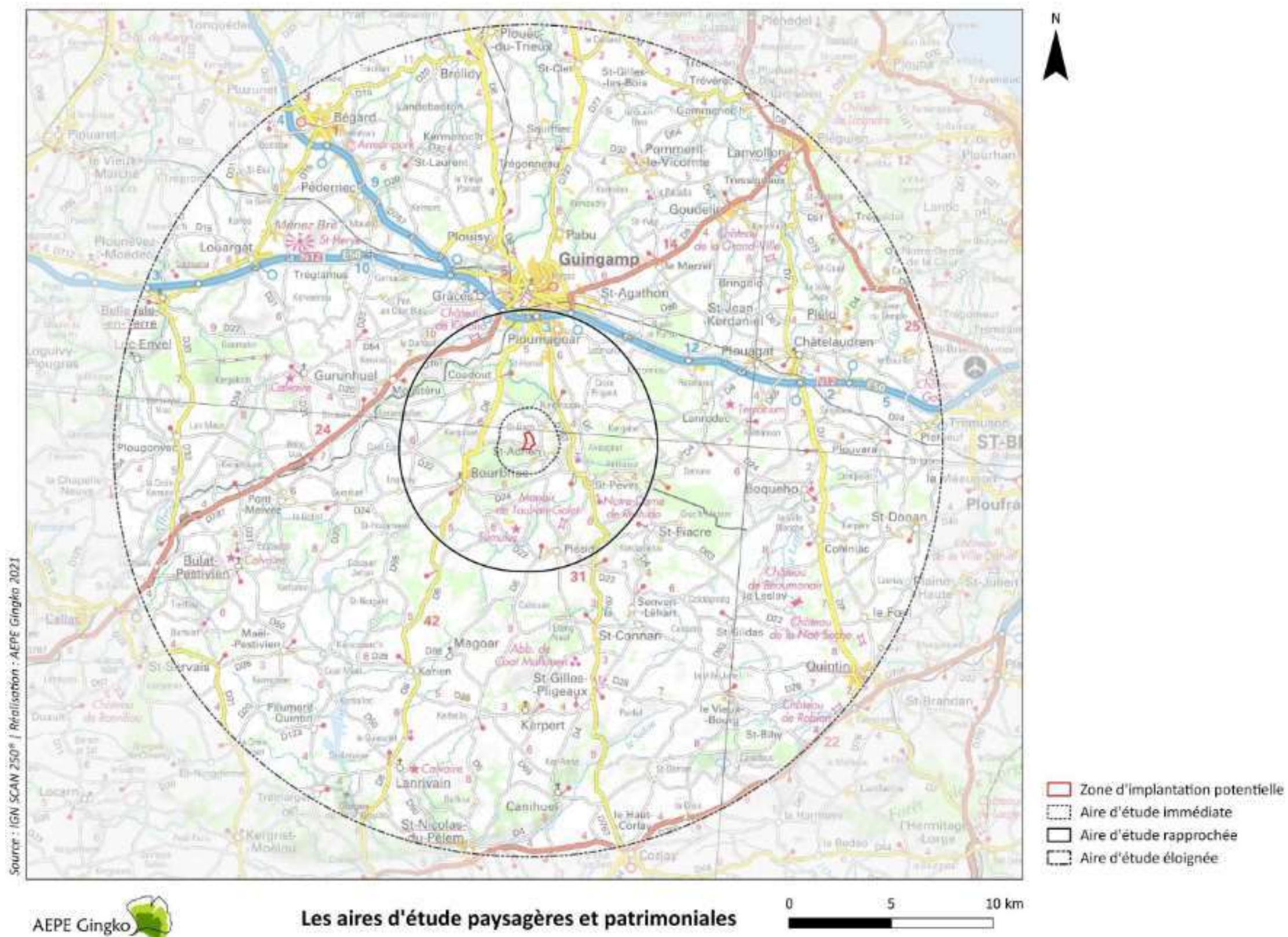
Afin de mieux représenter les enjeux propres à chaque projet, de donner une connaissance quasi exhaustive du territoire et ainsi mieux évaluer l'impact, il n'est pas donné dans le présent guide de valeur forfaitaire du périmètre maximum à considérer pour chaque aire et pour chaque thématique. Le périmètre considéré devra en effet être justifié dans chaque étude d'impacts, en fonction de la thématique étudiée et des spécificités du projet et de son environnement. Le périmètre étudié sera ainsi adapté en fonction de chaque territoire et de chaque projet et pourra constituer un « périmètre distordu » fonction de la topographie, des structures paysagères et des éléments de paysages et de patrimoine.

Plus généralement l'aire d'étude éloignée comprendra l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.

L'analyse de l'environnement et des impacts du projet est donc conduite, selon les critères, dans le cadre d'un de ces quatre périmètres, voire des quatre, lorsque cela est nécessaire. Ainsi, l'insertion du projet est étudiée à la fois à l'échelle du grand paysage (perceptions d'ensemble, lointaines) mais aussi directement à l'échelle du site (type d'éolienne, aménagements périphériques, travaux, modification ou création d'accès, etc.). Contrairement à une étude d'impact classique (carrière, projet routier, ...), la présente étude d'impact anticipe la présence du projet (sa volumétrie) dès l'état initial de l'environnement et s'effectue au-delà de la seule emprise au sol.

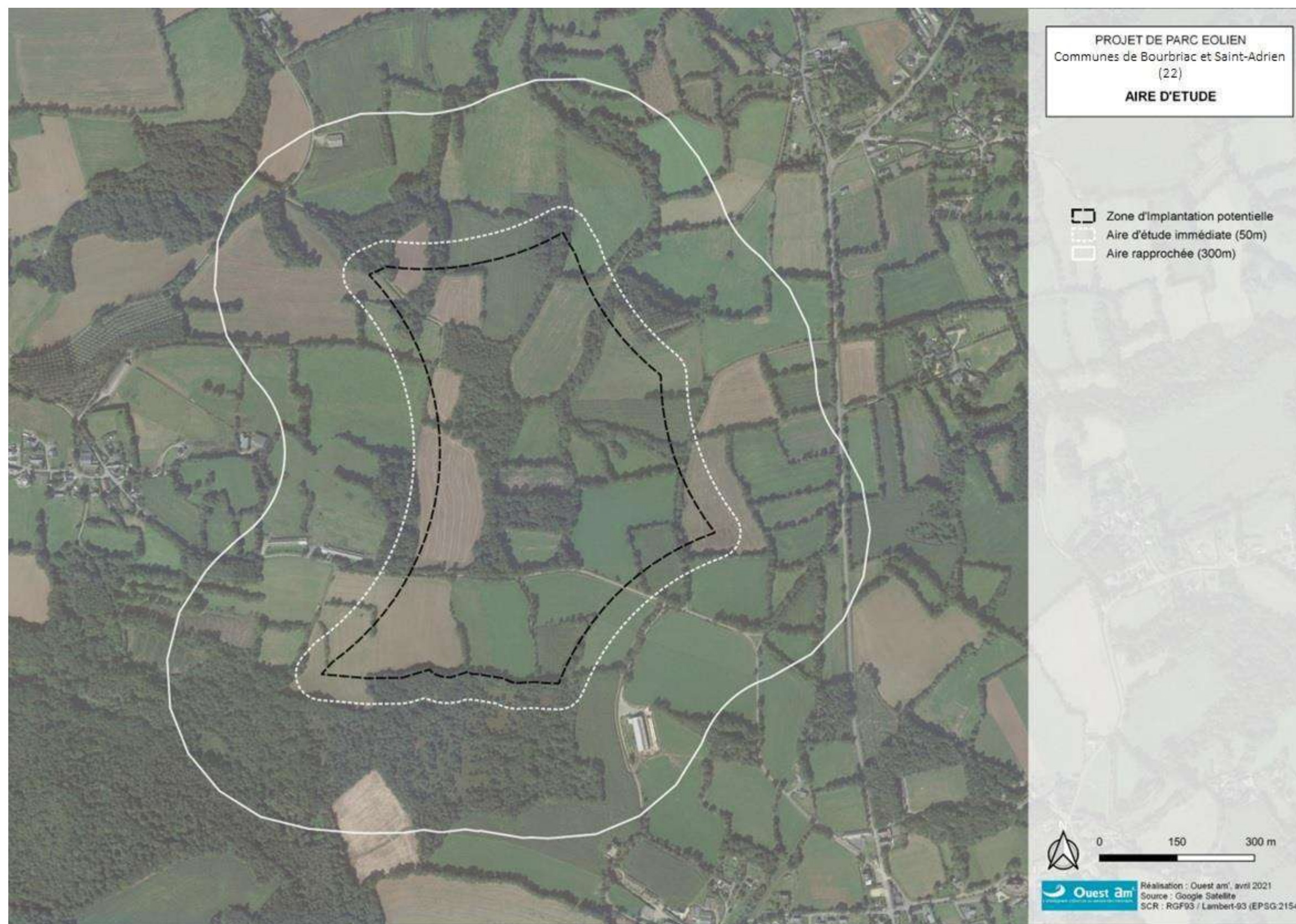
Ces périmètres ont été adaptés au regard des sensibilités paysagères et environnementales. Ainsi, d'une étude à l'autre, les périmètres peuvent différer.

1.7.1. AIRES D'ETUDE DU PAYSAGE



Carte 2: Aires d'étude pour l'étude paysagère

1.7.1. AIRES D'ETUDE DE L'ÉCOLOGIE



Carte 3 : Aires d'étude pour l'étude naturalistes

2.2. LE MILIEU PHYSIQUE

Le projet est situé dans le département des Côtes-d'Armor sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien. Les communes sont sur la Communauté d'Agglomération de Guingamp-Paimpol.

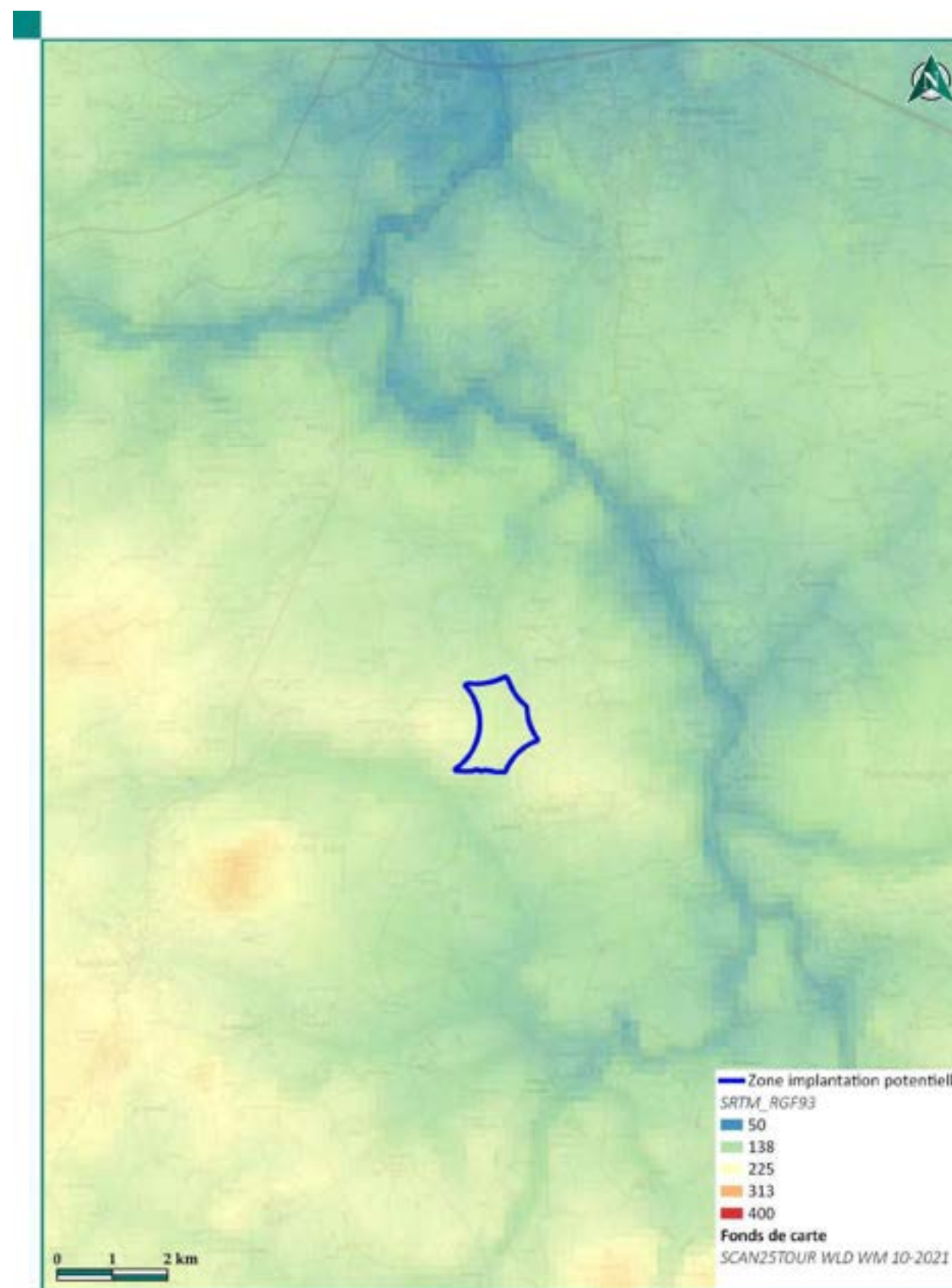
2.2.1. TOPOGRAPHIE

Le site d'étude est localisé dans une zone relativement plane, peu élevée de 172 à 203 mètres avec une altitude moyenne de 187 mètres.

Les Côtes-d'Armor font partie du Massif Armoricain. Bien qu'il atteigne rarement l'altitude de 400 mètres (416 mètres au Mont des Avaloirs), il doit être classé géologiquement parmi les massifs montagneux tant pour la nature de ses sols, son origine (soulèvement de la plaque Armorica à 4000 mètres) que pour ses paysages escarpés. Le Massif Armoricain est profondément érodé et se trouve réduit à l'état de pénéplaine (altitude moyenne de 106 mètres).

➤ **Contraintes :**

La topographie du site représente un enjeu majeur pour l'implantation des futures éoliennes. En effet, le site d'implantation doit combiner une situation en hauteur afin d'apporter les conditions optimales (notamment de vents) nécessaires au bon fonctionnement des machines, tout en permettant l'insertion du parc dans le paysage sans en modifier les caractéristiques majeures.

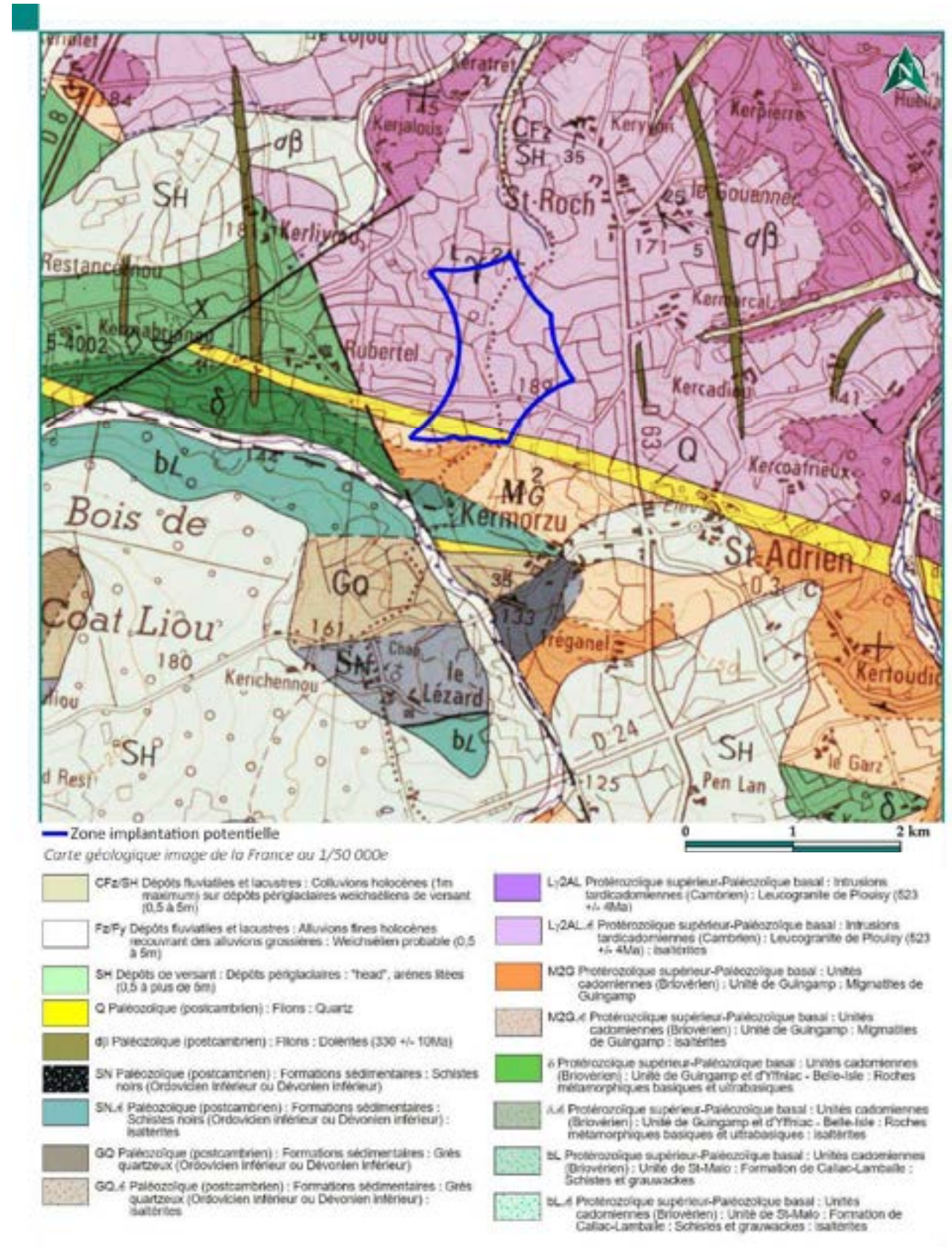


Carte 4 : Topographie de la zone d'implantation potentielle

2.2.2. GEOLOGIE

La zone d'étude est établie en Bretagne au sein du massif armoricain. Cette région est le vestige de deux anciens phénomènes orogéniques : l'ancienne chaîne de montagne dite « Cadomienne » au nord est datée d'environ 600 Ma, et l'ancienne chaîne de montagne « hercynienne » sur le reste de la région datée d'environ 350 Ma. La région peut être divisée en 9 grands domaines géologiques, la zone de projet appartient au domaine Cadomien Nord-Breton qui a pour particularité d'être l'un des domaines les plus anciens ayant subi une érosion rapide ce qui implique de forts dépôts sédimentaires.

L'étude de la carte géologique de Guingamp (n°242) au 1/50 000^{ème} du BRGM indique à l'affleurement sur le site d'étude des Leucogranites de Plouisy. D'après deux forages de la BSS, cette couche atteint plus de 75 m d'épaisseur sur la zone de projet. Il est également présent au sud de la zone de projet un filon quartzitique et des migmatites de Guingamp (isaltérites).



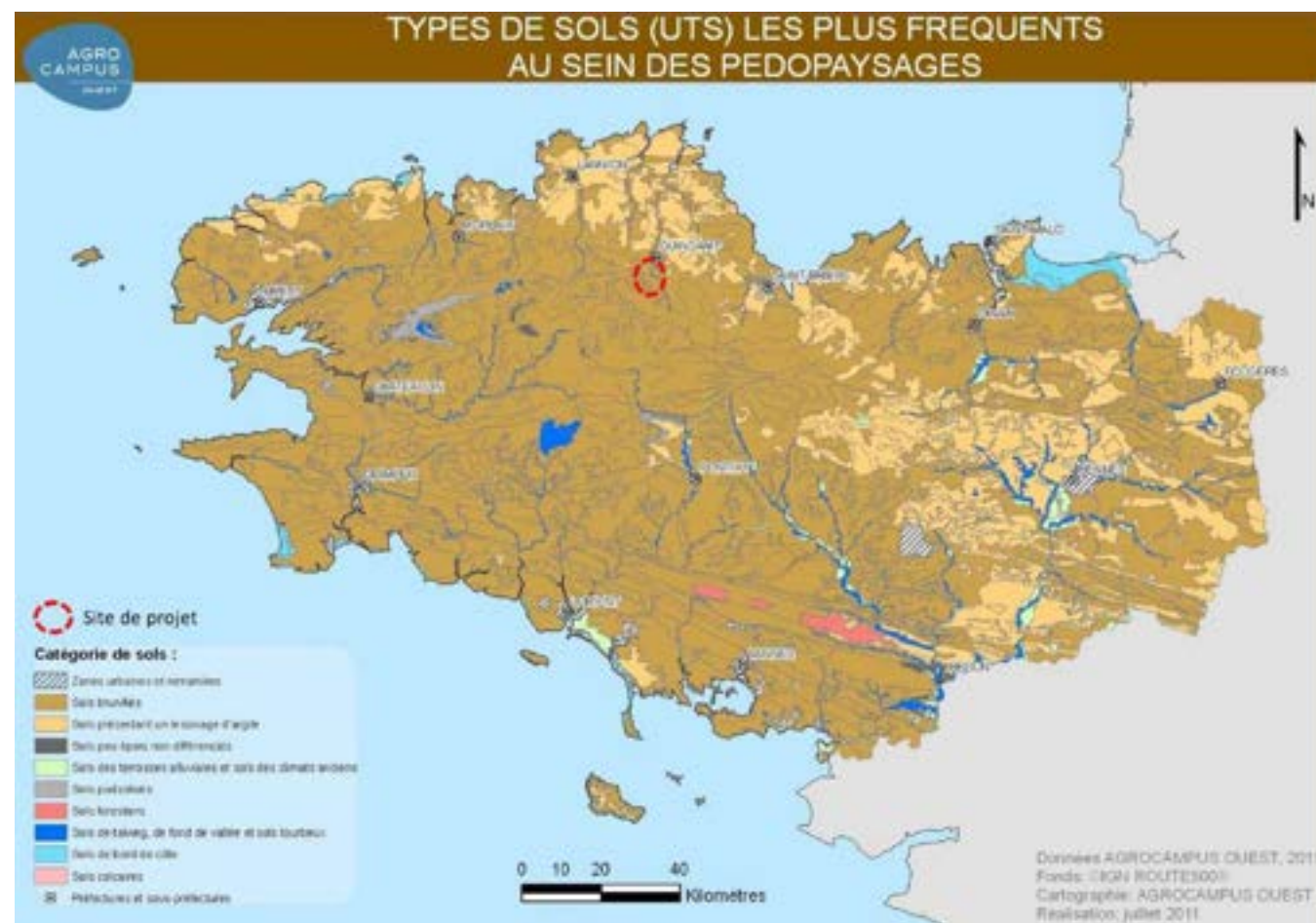
Carte 5 : Carte géologique du site de projet (source : InfoTerre)

➤ **Contraintes :**

La géologie recensée sur le site d'étude ne présente pas de contraintes particulières vis-à-vis de l'implantation des éoliennes.

2.2.3. PEDOLOGIE

Le site du projet est concerné par l'Unité Cartographique de Sol (UCS) n°1028 correspondant à des sols moyennement profonds à peu profonds des collines et versants ondulés issus de granite. L'Unité Typologique de Sol (UTS) dominante (30%) y est la n°54 : sol moyennement profond issu de granite ou gneiss à altérite sableuse ou sablo-limoneuse. La famille des sols brunifiés représente 61% de l'UCS. Le sol sur la zone de projet apparaît donc assez homogène.



Carte 6 : Situation pédologique du site de projet

(Source : AGROCAMPUS)

➤ **Contraintes :**

Une étude géotechnique au droit de l'implantation des éoliennes sera réalisée en préambule aux travaux de construction.

2.2.4. HYDROGEOLOGIE

2.2.4.1. Description

La masse d'eau souterraine principalement recensée sur le site d'étude est celle du bassin versant de Trieux et du Leff (FRGG039). Son réservoir souterrain est contenu dans les réseaux de fractures et de fissures plus ou moins développées des granites et volcanites du Domaine Dommonéen. Mais elle prend aussi en compte les formations de recouvrement de type altérites d'épaisseur comprises entre 0 et 25 m. Nous sommes en présence d'aquifères compartimentés avec un type d'écoulement prépondérant fissuré.

2.2.4.2. Captage

Les données suivantes proviennent d'une consultation de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Bretagne réalisée en 2019. Les périmètres de protection des captages situés sur le Trieux et le Bois de la Roche concernent les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien. Ces périmètres de protection ne recoupent pas la zone du site du projet.

2.2.4.3. Qualité des eaux souterraines

Source : Carte géologique de Guingamp n°242, Agence de l'eau Loire-Bretagne.

Généralement, les nappes superficielles sont exposées aux infiltrations de surface et aux activités humaines. Les formations géologiques qui couvrent la feuille de Guingamp sont essentiellement des formations de socle. Dans ce contexte, l'eau souterraine est présente uniquement dans des aquifères fracturés et fissurés. Le réservoir type des aquifères est toujours d'extension limitée, autour d'un ou plusieurs axes de fracturation principaux. Dans ce contexte, l'objectif de bon état de la masse d'eau FRGG039 concernée par le site du projet, est reporté à 2021 à cause d'un état qualitatif médiocre. L'objectif de bon état quantitatif est fixé à 2015.

2.2.5. HYDROGRAPHIE

2.2.5.1. Schémas de gestion

Le SDAGE est un document de planification et de gestion des eaux. Il vise à obtenir les conditions d'une meilleure économie de la ressource en eau et le respect des milieux aquatiques tout en assurant un développement économique et humain en adéquation avec les valeurs du développement durable. Il existe 12 grands bassins hydrographiques en France.

Le projet de la ferme éolienne de Bourdrien est intégré au SDAGE Loire Bretagne. Celui-ci définit directement les grandes orientations de la gestion de l'eau sur le bassin Loire-Bretagne ainsi que les sous-bassins prioritaires pour la mise en place des SAGE. Le premier SDAGE Loire-Bretagne a été adopté en 1996. Le dernier SDAGE Loire Bretagne a été adopté pour la période 2022-2027.

- **Que soit développée la solidarité de bassin**

Dans cet esprit, le premier chapitre du SDAGE est consacré à la gestion globale des vallées et des milieux aquatiques, à la gestion quantitative et qualitative de la ressource, à l'identification des périmètres des unités hydrographiques pertinents pour la mise en œuvre concrète des orientations de cette gestion équilibrée dans les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et aborde les moyens organisationnels et financiers à mettre en place pour permettre cette gestion.

- **Que des orientations générales soient mises en œuvre**

Préserver la santé et la sécurité civile : les risques liés à l'eau sont multiples. Les risques sanitaires (eau potable, baignade) et ceux liés aux inondations sont les plus importants.

Appliquer le principe de prévention : les mesures préventives et de gestion coordonnée présentent un grand intérêt, efficacité à long terme et moindre coût final.

Préserver le patrimoine : la loi sur l'eau pose comme premier objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau celui de la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides.

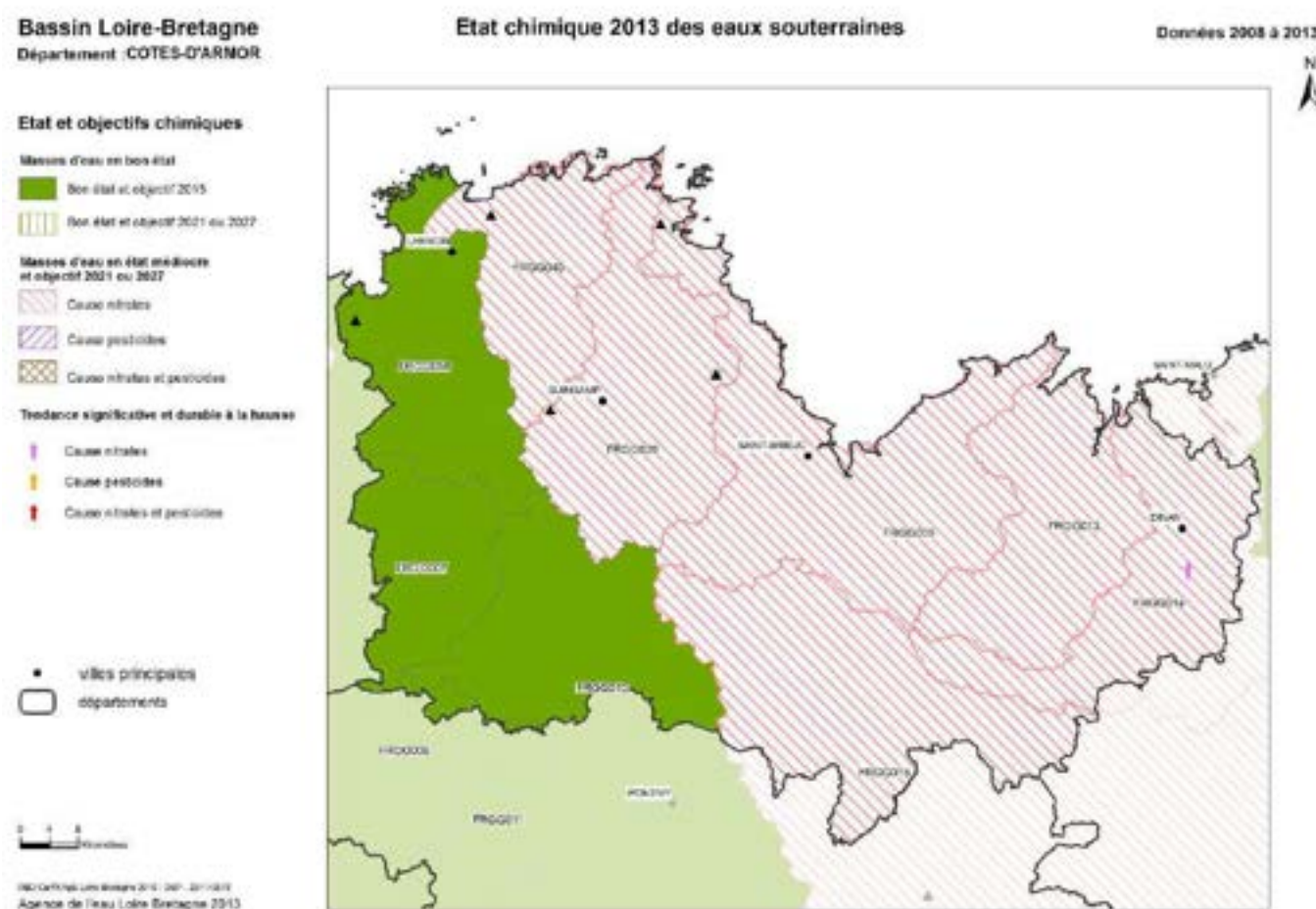


Figure 12 : Etat chimique 2013 des eaux souterraines (AELB 2013)

➤ **Contraintes :**

La zone d'étude n'est concernée par aucun captage, ni périmètre de protection. La vulnérabilité des nappes ne s'oppose pas à l'implantation d'un parc éolien, du fait de l'éloignement des captages et des zones de protection.

- **La mise en œuvre de ces principes s'appuie sur**

Une attention particulière accordée à l'aménagement du territoire :

- l'amélioration des connaissances et la publication des résultats
- l'application des dispositions réglementaires

Les communes de Bourbriac et Saint-Adrien se trouvent dans le bassin de Loire-Bretagne.

La zone de projet sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien fait partie du SAGE « Argoat-Trégor-Göelo », approuvé par l'arrêté préfectorale du 21 avril 2017.

Le SAGE se situe sur la région de la Bretagne et plus spécifiquement sur le département des Côtes d'Armor. Il comprend 114 communes et s'étend sur une superficie de 1 507 km².

Dans le SAGE « Argoat-Trégor-Göelo » six enjeux ont été identifiés :

- Développer un sentiment de fierté du territoire ;
- Avoir une gouvernance et une organisation adaptées pour la mise en œuvre du SAGE ;
- Améliorer la qualité des eaux pour l'atteinte du bon état écologique ;
- Avoir une gestion des milieux aquatiques et du bocage cohérente ;
- Avoir une gestion quantitative des masses d'eau, afin de réduire les étiages sévères ;
- Avoir une appropriation et une réelle prise en compte du risque d'inondation et de submersion ;



Carte 7: Localisation et périmètre du SAGE Argoat-Trégor-Göelo

(Source : PAGD du SAGE Argoat-Trégor-Göelo
www.paysdeguingamp.com/rubriques/sage/)

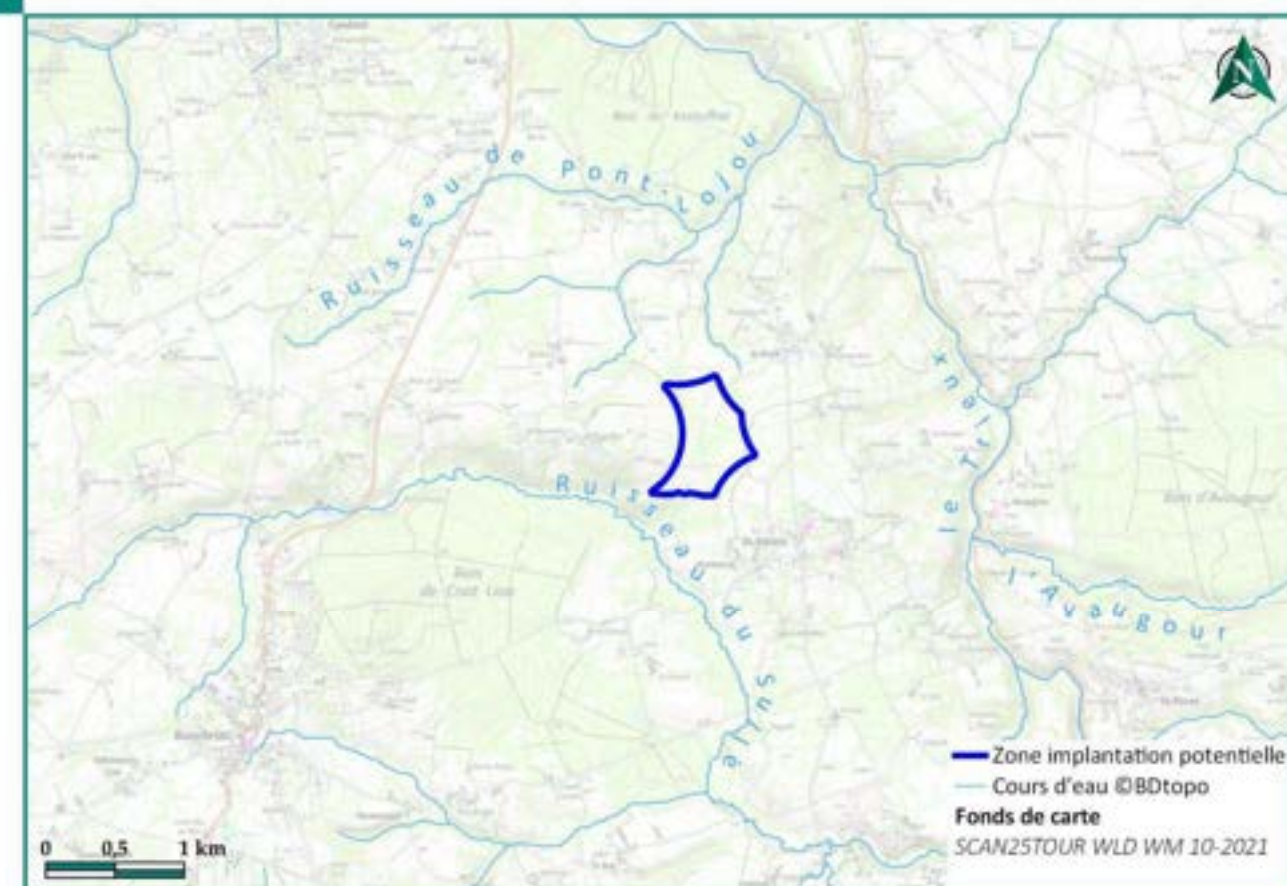
2.2.5.2. Cours d'eau à proximité

La zone de projet se situe sur la ligne de répartition des eaux de deux bassins versant, celui du ruisseau de Pont-Lojou et celui du ruisseau du Sullé.

Dans le périmètre intermédiaire, différents cours d'eau sont présents :

- 2 cours d'eau en tête de bassin versant, non dénommé, affluents du ruisseau de pont Lojou ;
- Le ruisseau de pont Lojou. Ce cours d'eau est un affluent du Trieux, un petit fleuve côtier de 72 km se jetant dans la mer par un estuaire de 18 km débutant après la ville de Pontrieux ;
- Le ruisseau du Sullé, également un affluent du Trieux.

Ces cours d'eau ne se situent pas dans la zone de projet, toutefois une attention particulière devra être portée à la présence de ceux-ci, en particulier lors de la phase de travaux.



Carte 8 : Réseau hydrographique (Source : BD topo IGN)

2.2.5.3. Qualité des eaux douces superficielles

Les eaux superficielles du périmètre immédiat du projet éolien s'écoulent vers le ruisseau de Pont-Lojou et vers le ruisseau de Sullé, affluent en rive gauche du Trieux. La qualité physico-chimique du Trieux et de ses affluents est suivie par la DREAL Bretagne et l'agence de l'eau Loire-Bretagne.

Selon le SAGE Argoat-Trégor-Goëlo, le Trieux amont était en bon état écologique et physico-chimique, d'après les données obtenues en 2011-2012 et 2013. Cependant l'ensemble des cours d'eau intégrant le schéma d'aménagement avait une concentration en pesticide significative pouvant impacter la ressource en eau potable.

➤ Contraintes :

La zone d'étude est éloignée des premiers cours d'eau permanents (naturels et artificiels), le plus proche étant le ruisseau de Sullée à environ 170 m.

Les projets éoliens n'entraînant pas de pollutions des eaux, la présence de ruisseaux à proximité du projet ne génère pas de contraintes particulières hormis la nécessité d'éviter tout apport de polluants lors de la phase travaux.

2.2.6. QUALITE DE L'AIR

Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (P.R.Q.A.) de la région Bretagne a été approuvé en 2001. Il est intégré dans le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE – approuvé le 16 juin 2011).

Le suivi de la qualité de l'air est réalisé par l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) Air Breizh, structure régionale, chargée de la surveillance de la qualité de l'air des départements de la région Bretagne. La Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE), service de l'Etat, assure en parallèle le contrôle des activités émettrices pour le secteur industriel.

La première évaluation du PRQUA a mis en exergue l'atteinte globale des objectifs de qualité de l'air sur la région entre 1998 et 2004 avec toutefois des dépassements de valeurs réglementaires par rapport aux valeurs limites prévues dans les directives européennes, entrées en vigueur en 2005 ou 2010, qui sont :

- systématiques pour l'ozone lors de périodes climatiques favorables à sa formation, dont les effets touchent à la santé des personnes ;
- réguliers pour le dioxyde d'azote, pollution essentiellement d'origine automobile, sur les sites de mesures situés à proximité des grandes agglomérations.

L'évaluation d'Air Breizh sur l'année 2018 fait état d'une bonne qualité de l'air avec 3 jours de pollution recensés en Côtes-d'Armor. Le nombre de jours de pollution est par ailleurs en constante baisse depuis 2016 sur l'ensemble des départements bretons.

Le projet est implanté en milieu rural éloigné des grandes agglomérations (Guingamp par exemple). D'après les données disponibles, la qualité de l'air semble satisfaisante dans ce secteur.

➤ **Contraintes :**

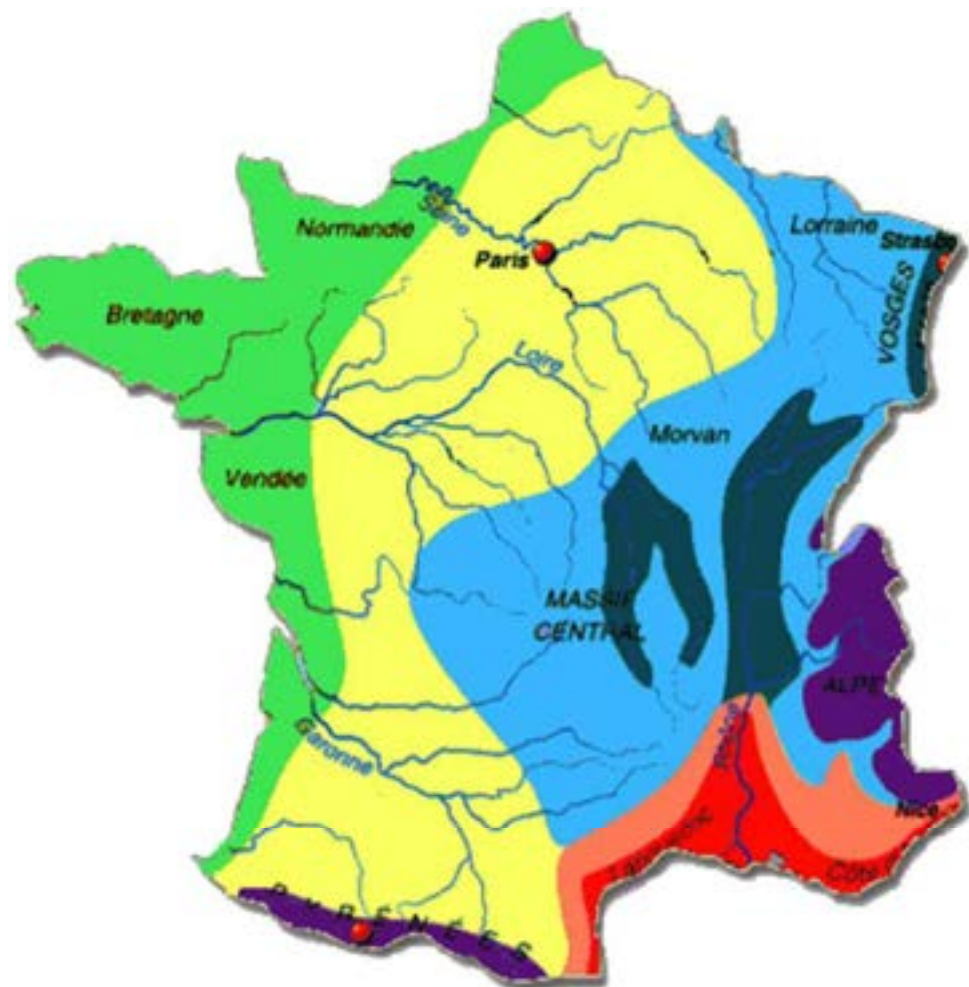
Aucune activité sur la commune de Bourbriac et Saint Adrien n'est susceptible d'être source de pollution atmosphérique sur le territoire étudié, en dehors du faible trafic routier.

De plus, l'implantation d'éolienne est un moyen de lutte contre la pollution atmosphérique. En effet, les principales pollutions ou pollutions globales limitées par l'énergie éolienne par rapport aux énergies fossiles et fissiles sont :

- les émissions de gaz à effet de serre,
- les émissions de poussières et de fumées, d'odeurs,
- les productions de suies et de cendres,
- les nuisances (accidents, pollutions) de trafic liées à l'approvisionnement des combustibles,
- les rejets dans le milieu aquatique (notamment de métaux lourds),
- les dégâts des pluies acides sur la faune, la flore, le patrimoine, l'homme,
- le stockage des déchets.

2.2.7. PARAMETRES CLIMATIQUES

La Bretagne possède un climat océanique. Il se caractérise par des hivers doux et humides et des étés frais et avec un temps variable.



Carte 9 : Carte des climats de France
(Source : Meteorologic)

2.2.7.1. Températures

Les informations ci-après sont issues des données fournies par Météo France. La station de mesure la plus proche de notre zone d'étude est celle de Saint-Brieuc distante de 30 km environ.

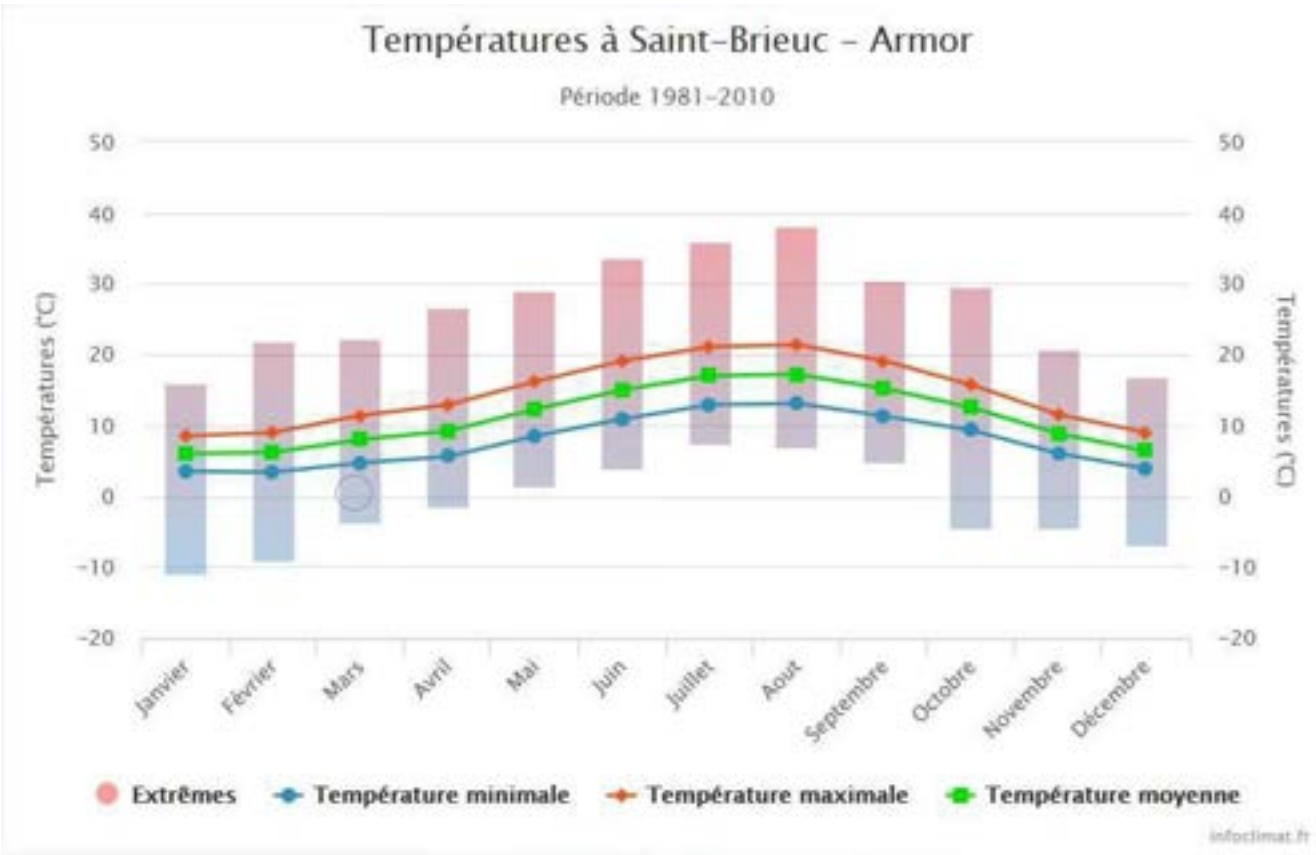


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la station de Saint-Brieuc
(moyennes mensuelles entre 1981 et 2010)

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Toute la période
Temp. maxi extrême	15,9 24-2016	21,8 27-2019	22,2 20-2005	26,6 21-2016	29,0 26-2017	33,6 30-2015	35,9 23-2016	38,1 05-2003	30,4 07-2016	29,5 07-2011	20,7 01-2015	16,8 16-2015	38,1 05-2003
Temp. maxi moyennes	8,5	9,0	11,4	12,9	16,2	19,1	21,1	21,4	19,1	15,7	11,5	9,0	14,6
Temp. moy moyennes	6,0	6,2	8,0	9,2	12,3	15,0	17,0	17,2	15,2	12,5	8,8	6,4	11,2
Temp. mini moyennes	3,5	3,4	4,7	5,6	8,5	10,9	12,9	13,1	11,3	9,3	6,0	3,9	7,8
Temp. mini extrême	-11,3 12-1987	-9,4 07-1991	-4,0 1-2008	-1,8 12-1980	1,1 07-1997	3,6 02-1999	7,1 21-2015	6,6 29-1980	4,5 20-2007	-4,0 29-1997	-4,8 26-1989	-7,2 26-1996	-11,3 12-1987

Tableau 5: Températures mini-maxi et moyennes mensuelles sur la station de Saint-Brieuc (en °C)
(source : Infoclimat)

Sur la station de Saint-Brieuc, les températures moyennes varient de 6.0°C en janvier à 17.2°C en août ; soit 11.2 °C d’amplitude. Les températures minimales moyennes varient de 3.4 à 13.1°C (9.7 °C d’amplitude) et celles maximales moyennes de 8.5 à 21.4°C (12.9 °C d’amplitude).

	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Toute la période
Tn ≤ 0 (jours)	5,5	4,9	2	0,6						0,1	2,1	5,5	20,7 j/an

Tableau 6 : Nombre moyen de jours ayant une température inférieur ou égal à 0°C dans la station de Saint-Brieuc (Source : Infoclimat)

A Saint-Brieuc, il est possible d’avoir des températures inférieures ou égales à 0°C 7 mois par an. On rencontre également des températures inférieures ou égales à -10°C, 1 mois par an en janvier.

➤ **Contraintes :**

Les éoliennes fonctionnent généralement avec des températures allant de -10°C à +35°C et elles supportent des températures allant de -20°C à +45°C. Il n’y a donc aucune contre-indication à l’implantation d’éoliennes dans cette zone.

2.2.7.2. Pluviométrie

Tableau 7 : Pluviométrie moyenne mensuelle sur la station de Saint-Brieuc (en mm) (Source : Infoclimat)

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Toute la période
Cumul moyen Précip.	75,5	65,6	54,1	63,7	58,4	47,8	42,5	41,2	59,6	78,2	81,3	82,8	750,7

A Saint-Brieuc, la pluviométrie annuelle est de 750,7 m.

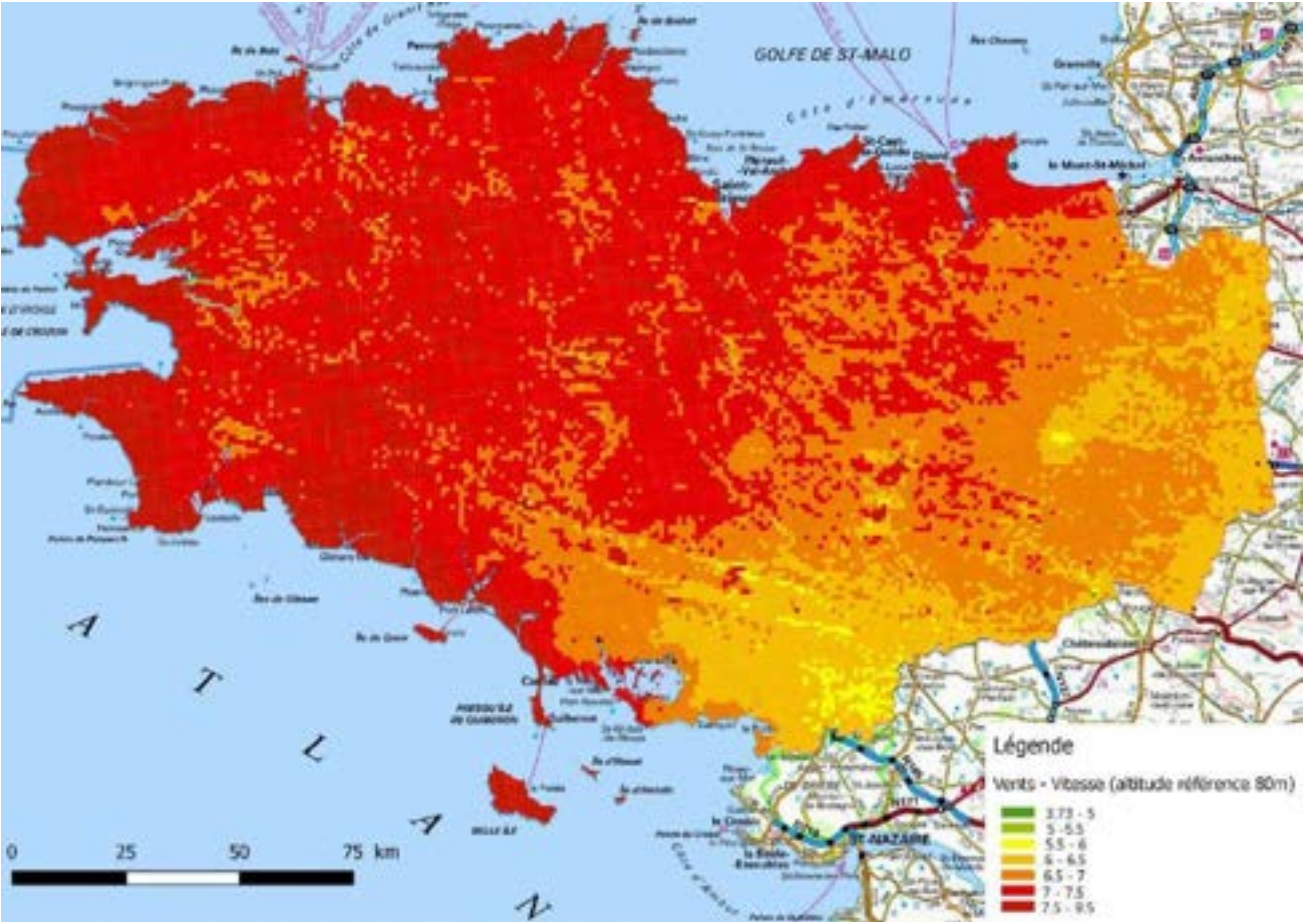
➤ **Contraintes :**

La pluviométrie n’entraîne aucune contrainte sur cette zone.

2.2.7.3. Potentiel éolien

La connaissance de la ressource en vent d’un site est capitale pour l’élaboration d’un projet éolien. En effet, l’énergie récupérable par une éolienne est proportionnelle au cube de la vitesse du vent.

Les prospections menées par l’ADEME (Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie) ont permis d’identifier les gisements de vents sur l’ensemble du territoire national, la France possède le deuxième gisement éolien d’Europe. Le potentiel éolien de la Bretagne peut être considéré comme intéressant, dans la mesure où le vent souffle régulièrement avec des vitesses moyennes comprises entre 6 m/s et 9,5 m/s (aux abords des côtes). Le site d’étude, lui, se trouve sur une zone où le vent souffle en moyenne entre 6,5 m/s et 7,5 m/s.



Carte 10 : Vitesse de vent moyen à 80 m en région Bretagne (Sources : GéoBretagne)

La station de mesure des vents la plus proche est celle de Saint-Brieuc Armor dans le département des Côtes d'Armor (22) à environ 21 kilomètres à l'est de la zone d'étude. Elle donne la rose des vents présentée ci-contre.

La description des conditions de vent, sous forme d'une distribution de la vitesse du vent sur un site, repose, en règle générale, sur des mesures du vent, des études sur le potentiel du vent et des données de longue durée fournies par les instituts météorologiques.

D'après Windfinder, les vents les plus forts ont pour direction sud-ouest et nord-est. Ces données sont fournies à titre indicatif car elles ne sauraient représenter fidèlement les régimes de vent observés au niveau local.

Distribution de la direction du vent en //%

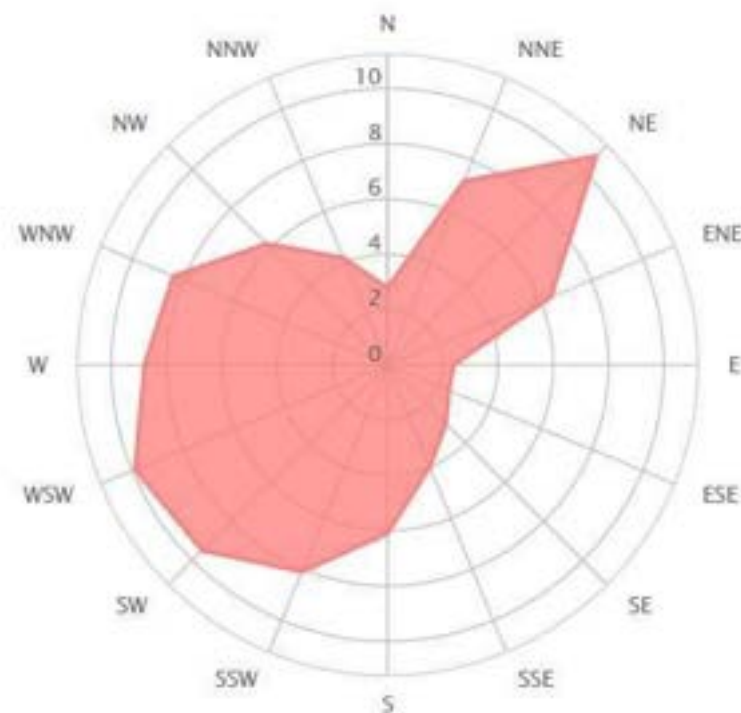


Figure 14 : Rose des vents de la station météorologique de Saint-Brieuc Armor
(Données : 10/2000-06/2019) (Source : Windfinder)

➤ **Contraintes :**

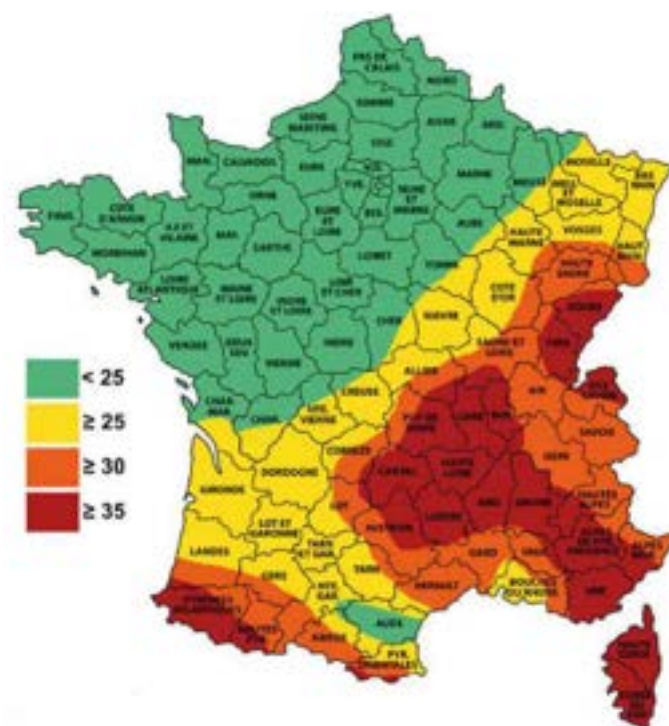
Les vents dominants de secteur en direction sud-ouest et nord-est sont de puissance suffisante pour le bon fonctionnement des éoliennes. Les phénomènes de vents extrêmes, qui peuvent empêcher le bon fonctionnement des installations, sont assez rares sur cette zone. Seuls les épisodes supérieurs à 25 m/s sont en effet susceptibles de provoquer l'arrêt momentané des éoliennes (« mise en drapeau »).

L'étude des vents dominants permet principalement de définir l'orientation d'implantation des éoliennes et en fonction de ce choix de préconiser un espacement minimum entre chaque éolienne.

De plus, cette orientation définit les axes principaux pour l'impact paysager, plus important sur l'axe sud-ouest/nord-est, et moins visible selon l'axe perpendiculaire nord-ouest / sud-est. En effet, le rotor de l'éolienne s'orientant face au vent, l'impact paysager est donc moins important pour des vues orientées à la perpendiculaire des vents dominants (le rotor étant vu de profil).

2.2.7.4. Orage

Les éoliennes sont des projets de grande dimension, pour lesquels le risque orageux, et notamment la foudre, doit être pris en compte. L'activité orageuse d'une région est définie par le niveau kéraunique (Nk), c'est-à-dire le nombre de jours où l'on entend gronder le tonnerre. La majorité des orages circulent dans un régime de vents de Sud-Ouest, qui apportent de l'air d'origine subtropicale, chaud et humide. La plupart d'entre eux s'observent entre mai et septembre; la moyenne nationale est de 20 jours de tonnerre par an, dont 14 jours entre mai et août.



Carte 11 : Carte de France du niveau kéraunique

(Source : INERIS)

Dans le département des Côtes d'Armor le niveau kéraunique est inférieur ou égal à 25 jours par an.

Selon la base de données provenant du site Infoclimat, le niveau kéraunique moyen est de 6,6 jours par an à la station de Saint-Brieuc Armor.

➤ **Contraintes :**

Afin de limiter les risques liés à la foudre, les éoliennes seront équipées de dispositifs de protection contre la foudre : mise à la terre, protection du matériel électrique présent dans la tour par blindage, protection des câbles de commande, protection contre les surtensions du poste de transformation, protection de la nacelle contre les effets directs de la foudre (revêtement, système de mise à la terre, ...).

2.2.8. RISQUES NATURELS

2.2.8.1. Principes de la loi Barnier

La loi Barnier de janvier 1995 a permis la mise en place du plan de prévention des risques (PPR). Celui-ci permet d'avoir une connaissance des différents risques majeurs et de fixer les règles notamment en termes d'aménagement. Ainsi, pour chaque risque, des cartes représentent la sensibilité des secteurs selon 3 niveaux : risque fort, moyen et faible.

Par la circulaire du 25 février 1993, le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a demandé aux préfets d'établir la liste des communes à risques et de définir un ordre d'urgence pour la réalisation de l'information des populations dans celles-ci.

Ces risques peuvent être de deux ordres :

- Naturel : inondation, feu de forêt, séisme, mouvement de terrain, avalanche,
- Technologique : liés aux activités humaines dangereuses (activité nucléaire, barrage, industrie, transport de matières dangereuses). Cf. 2.3.8 Risques technologiques.

2.2.8.2. Arrêtés de catastrophes naturelles

Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
22PREF19990015	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
22PREF20170086	28/06/1986	30/06/1986	17/10/1986	20/11/1986
22PREF19850005	17/01/1985	31/01/1985	06/02/1985	08/02/1985
22PREF20100053	09/01/2010	12/01/2010	09/04/2010	11/04/2010

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
22PREF19870015	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987

Tableau 8 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Bourbriac

(Source : www.géorisques.fr)

Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
22PREF19990261	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
22PREF19950062	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
22PREF20100101	06/01/2010	10/01/2010	09/04/2010	11/04/2010

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
22PREF19870261	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987

Tableau 9 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Saint-Adrien(Source : www.géorisques.fr)

2.2.8.3. Inondations

• Risques de débordement

Une inondation par submersion est une mise en eau d'une zone avec des cinétiques et des hauteurs d'eau variable. Elle est due à l'augmentation du débit d'un cours d'eau provoquée par des pluies importantes et durables ou par la rupture d'une importante retenue d'eau.

A proximité de la zone d'étude, les cours d'eau de Pont Lojou et Sullé ne font pas l'objet d'un plan de prévention des risques inondation (PPRI).

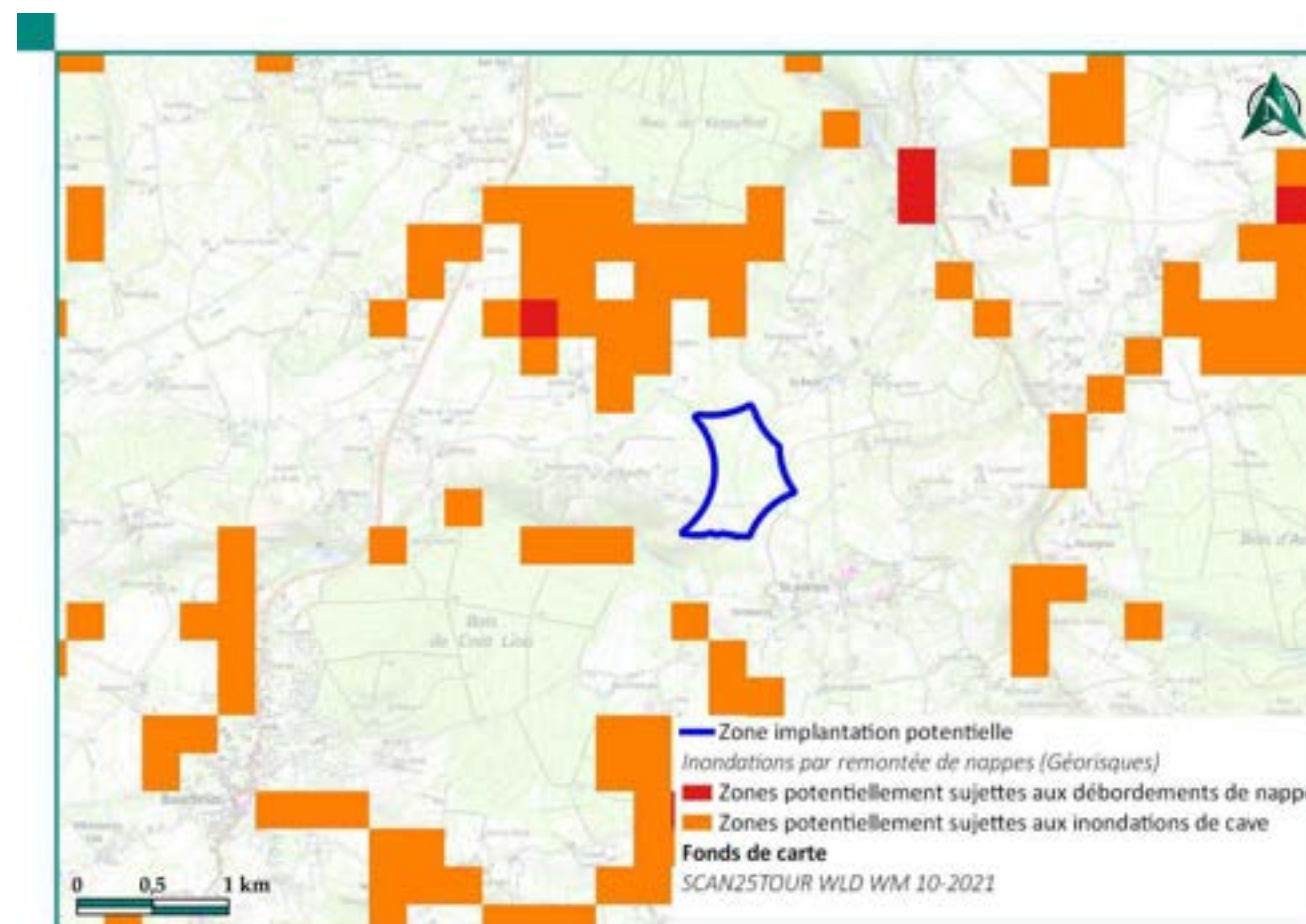
➤ Contraintes :

Les ruisseaux ne font pas l'objet d'une vigilance crue.

La zone étant sur la ligne de répartition des eaux de 2 bassins versants, aucune contrainte n'est à attendre pour le projet sur le risque d'inondation par submersion.

• Risque de remontée de nappes

Des risques de remontées de nappes sont possibles sur le territoire français ce qui implique une inondation. D'après la modélisation effectuée par le BRGM, dont un extrait est présenté ci-dessous, la sensibilité du site est très faible.

**Carte 12 : Identification du risque de remontée de nappes sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien (Source : Infoterre)**

➤ Contraintes :

Aucune contrainte n'est à attendre pour ce risque sur la zone de projet.

2.2.8.4. Sismicité

Le zonage sismique actuellement en vigueur en France a été rendu réglementaire par le Décret du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique. Ce zonage a été redéfini par le Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, qui a pris en compte l'amélioration des connaissances en la matière. Il divise la France en cinq zones soumises au risque sismique. Ces zones sont classées de façon croissante en fonction de leur occurrence :

1	2	3	4	5
Très faible	Faible	Modérée	Moyenne	Forte

Tableau 10 : Zones de sismicité

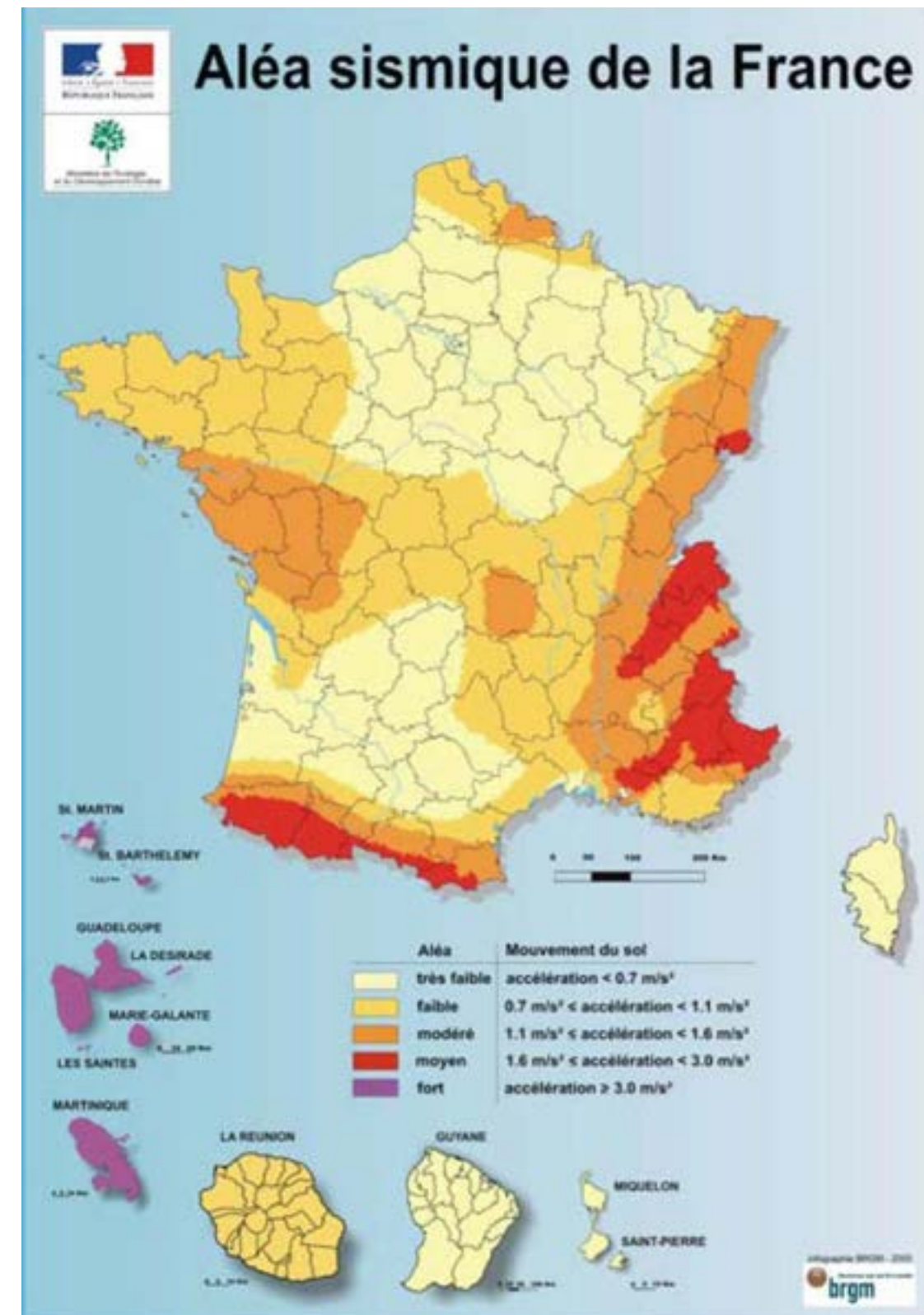
La zone de projet, située à l'ouest du département des Côtes d'Armor, est classée à risque « faible » de sismicité. Ce risque est donc négligeable, mais non nul (Carte page suivante).

Il faut préciser que dans le département des Côtes d'Armor sont localisés 13 épicentres sismiques allant de 4 à 6 sur l'échelle de Richter. Cinq épicentres se trouvent dans le périmètre éloigné du projet dont l'intensité maximale mesurée était de 5.5 sur l'échelle de Richter à Pédernec.

➤ Contraintes :

D'après la carte développée par le BRGM et la base de données Infoterre, la zone de projet est localisée dans une zone à sismicité faible, aucune contrainte liée au risque sismique n'est censée affecter le projet éolien.

Cas risque faible à moyen : Volkswind prend en considération le risque sismique de la zone d'étude ; l'élaboration du plan d'implantation intègre les caractéristiques géologiques locales (failles, blocs effondrés...) et l'étude géotechnique menée après acceptation du permis de construire affinera la problématique en conséquence.



Carte 13: Zonage sismique de la France

(Source : planseisme.fr)

2.2.8.5. Tempêtes

Les tempêtes concernent une large partie de l'Europe, et notamment la France métropolitaine et pas uniquement sa façade atlantique et les côtes de la Manche, fréquemment touchées.

Bien que sensiblement moins dévastatrices que les phénomènes des zones intertropicales, les tempêtes des régions tempérées peuvent être à l'origine de pertes importantes en biens et en vies humaines. Aux vents pouvant dépasser 200 km/h en rafales, peuvent notamment s'ajouter des pluies importantes, facteurs de risques pour l'Homme et ses activités.

En France, ce sont en moyenne chaque année quinze tempêtes qui affectent nos côtes, dont une à deux peuvent être qualifiées de « fortes » selon les critères utilisés par Météo-France. Bien que le risque tempête intéresse plus spécialement le quart nord-ouest du territoire métropolitain et la façade atlantique dans sa totalité, les tempêtes survenues en décembre 1999 ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène.

➤ **Contraintes :**

Tout le territoire français pouvant être touché par une tempête, le risque de tempête n'est jamais nul, d'autant plus que la zone de projet est localisée sur la façade atlantique.

Ce phénomène étant complètement imprévisible à long terme, il est pris en compte par les fabricants dès la conception des éoliennes. Les machines sont en effet conçues pour résister à ce type d'événements. Un arrêt automatique de la machine est prévu à partir d'une vitesse de vent donnée et s'effectue avec la mise en drapeau des pales et le verrouillage du rotor au moyen de freins hydrauliques.

2.2.8.6. Mouvement de terrain

• **Risques majeurs**

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

Les mouvements de terrain sont de différents types : glissement, chute de blocs, éboulement, coulées boueuses, érosion, effondrement de cavités anthropiques ou naturelles.

On recense de nombreux mouvements de terrain dans le département des Côtes-d'Armor. Ces mouvements sont de types variés : glissements, éboulements, coulées de boue, effondrements ou érosions des berges.



Carte 14 : Localisation des mouvements de terrain (Source : Infoterre-BRGM)

➤ **Contraintes**

Les communes de Bourbriac et Saint-Adrien n'ont pas connu de mouvement de terrain.

• **Risque de retrait gonflement d'argile**

Le BRGM, à la demande du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, a réalisé une cartographie de référence de cet aléa. En effet, les sols argileux se rétractent en période de sécheresse, ce qui se traduit par des tassements différentiels pouvant occasionner des dégâts parfois importants aux constructions de taille raisonnable comme les habitations.

Un aléa de retrait-gonflement faible des argiles est majoritairement présent dans le périmètre immédiat du projet.



Carte 15 : Aléa retrait gonflement des argiles autour du projet (Source : Infoterre-BRGM)

➤ **Contraintes :**

Au vu de la profondeur des fondations des éoliennes, les sols et sous-sols ne présentent pas de contraintes quant à l'installation d'éoliennes. Cependant par principe de précaution et au regard de la masse des aérogénérateurs, une étude géotechnique au droit de l'implantation des éoliennes sera réalisée en préambule aux travaux de construction.

• **Carrières et cavités**

La base de données nationale du site « www.georisques.gouv.fr » recense les cavités (naturelles et artificielles).

Celui-ci ne recense aucune carrière, ouvrage civil ou grotte naturelle sur la zone d'implantation potentielle. Il n'y a pas d'enjeu significatif s'appliquant au développement de l'énergie éolienne sur ce secteur.

2.2.8.7. **Autres risques naturels**

Les communes de Bourbriac et Saint-Adrien, de par leur localisation, ne sont pas concernées par les risques suivants :

- Avalanches
- Feux de Forêt
- Volcanisme
- Cyclone

2.3. MILIEU HUMAIN

2.3.1. COMMUNICATION ET TRAFIC

2.3.1.1. Réseau viaire

L'article L.111-1-4 du Code de l'urbanisme, , indique qu' « *en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de 100 mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de 75 mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.* »

« Les routes à grande circulation, quelle que soit leur appartenance domaniale, sont les routes qui permettent d'assurer la continuité des itinéraires principaux et, notamment, le délestage du trafic, la circulation des transports exceptionnels, des convois et des transports militaires et la desserte économique du territoire, et justifient, à ce titre, des règles particulières en matière de police de la circulation. La liste des routes à grande circulation est fixée par décret, après avis des collectivités et des groupements propriétaires des voies » (article L110-3 du code de la route).

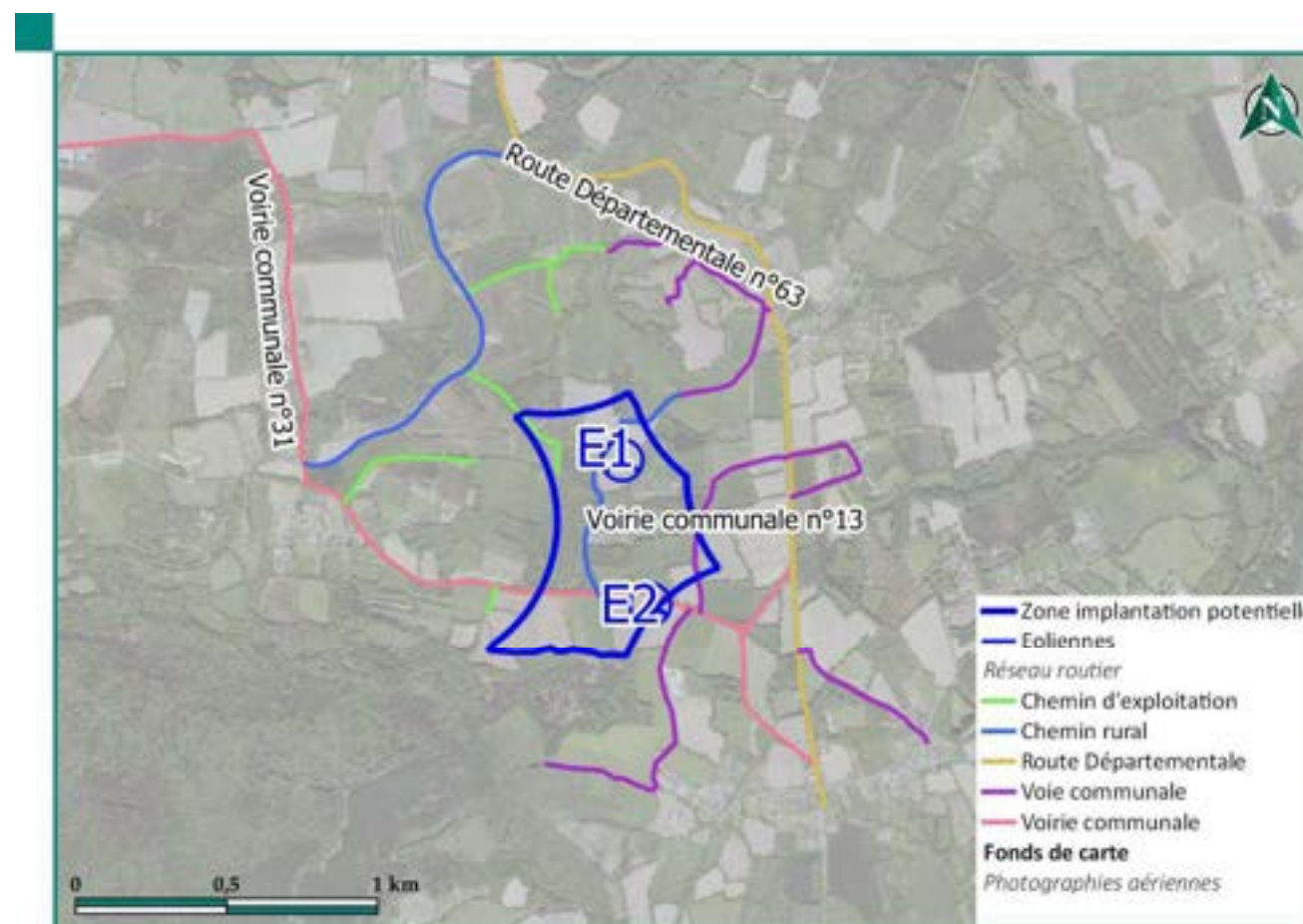
Route Départementale	Distance requise entre les éoliennes et les RD	Distance par rapport à la ZIP	Longueur dans le périmètre d'étude	TMJA
D63 – liaison entre Plésidy et Bel Air	75 m	250 m	0 m	Non communiqué

Tableau 11 : Fréquentation des axes routiers au sein de la zone d'étude

(Source : Conseil Régional)

La zone de projet est traversée par la route communale reliant Rubertel à Saint-Adrien. Une attention particulière sera portée sur cet axe.

Le plus grand axe routier de la commune de Bourbriac est la D8 qui la traverse selon l'axe Nord-Sud. Celle-ci est localisée à environ 2km à l'ouest de la zone du projet. Sur la commune de Saint-Adrien, l'axe majeur est la D767, qui longe la commune à l'est sans la traverser.



Carte 16 : Voies de communications (Source : Carte IGN - Géoportail)

➤ Contraintes

Les constructions sont interdites dans une bande de 100 mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de 75 mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.

2.3.1.2. Sentiers de randonnées

D'après le conseil départemental des Côtes d'Armor, il n'existe pas de chemins de randonnée sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien.

Toutefois, un itinéraire de grande randonnée est recensé au nord dans la ville de Guingamp, le GR34A.

Un chemin rural est un chemin qui appartient à la commune et qui est affecté à l'usage du public. Il n'est pas classé comme voie communale. Il a pour rôles de desservir des activités d'intérêt agricole ou des lieux habités. L'autorité municipale doit y assurer un entretien continu.

Il existe des chemins ruraux sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien.

➤ **Contraintes :**

Aucune contrainte n'est à attendre.

2.3.1.3. Voies ferroviaires

La SNCF (société nationale des chemins de fer français) recommande une zone tampon de 300 m.

La ligne de chemin de fer la plus proche est la ligne TER Guingamp-Carhaix. Celle-ci est localisée à environ 5 km au nord-ouest de la zone de projet. Il y a également la ligne TER nord Bretagne, passant par Guingamp, situé à environ 6,5 km au nord de la zone de projet.

➤ **Contraintes :**

La distance de 300 m préconisée par la SNCF est respectée. Il n'y a pas de contrainte particulière pour le projet.

2.3.1.4. Voies navigables

Un canal passe au sud du projet : le canal de Nantes à Brest à environ 30 km de la zone de projet. Aucun axe de communication fluvial ne traverse la commune.



Carte 17 : Carte des canaux en Bretagne

(Source : Escales Fluviales de Bretagne)

➤ **Contraintes :**

Le transport des éoliennes étant assuré par la route, aucun effet direct/indirect, permanent/temporaire n'est à attendre vis-à-vis des infrastructures fluviales.

2.3.2. RESEAUX TECHNIQUES

2.3.2.1. Servitudes radioélectriques

Les centres radioélectriques sont doublement protégés contre les perturbations électromagnétiques et contre les obstacles qui pourraient en perturber le bon fonctionnement.

Différents types de servitudes existent :

- Les servitudes PT1 : servitudes de protection contre les perturbations électromagnétiques ;
- Les servitudes PT2 : servitudes de protection contre les obstacles ;
- Les servitudes PT2LH : servitudes de protection contre les obstacles pour une liaison hertzienne.

Les communes de Bourbriac et Saint-Adrien ne sont concernées par aucune servitude PT1 et PT2 de France Telecom.



Figure 15 : Extrait de la réponse de l'ANFR

➤ Contraintes

Sans objet quant au secteur d'étude.

2.3.2.2. Electricité

• Réseau de transport

Le réseau électrique en France est extrêmement dense et on compte environ 150 000 pylônes électriques pour acheminer le courant des unités de production aux habitations.

L'Arrêté Interministériel du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique n'envisage pas expressément de distance d'éloignement entre les éoliennes et les lignes haute tension.

Compte tenu du caractère stratégique de l'ouvrage il serait souhaitable qu'une distance supérieure à la hauteur des éoliennes (pales comprises) entre ces dernières et le conducteur le plus proche de la ligne soit respectée afin d'éviter tout risque d'éventuelle dégradation.

RTE précise que si un tel sinistre devait se produire, le producteur éolien serait tenu pour responsable et que les montants d'indemnisation pourraient être importants.

Par ailleurs, le re-calibrage ou la création des voies d'accès aux éoliennes devra prendre en compte la présence des ouvrages de sorte que tout terrassement à proximité des supports ne puisse compromettre leur stabilité et leur intégrité lors des passages des engins de gros gabarit (grue).

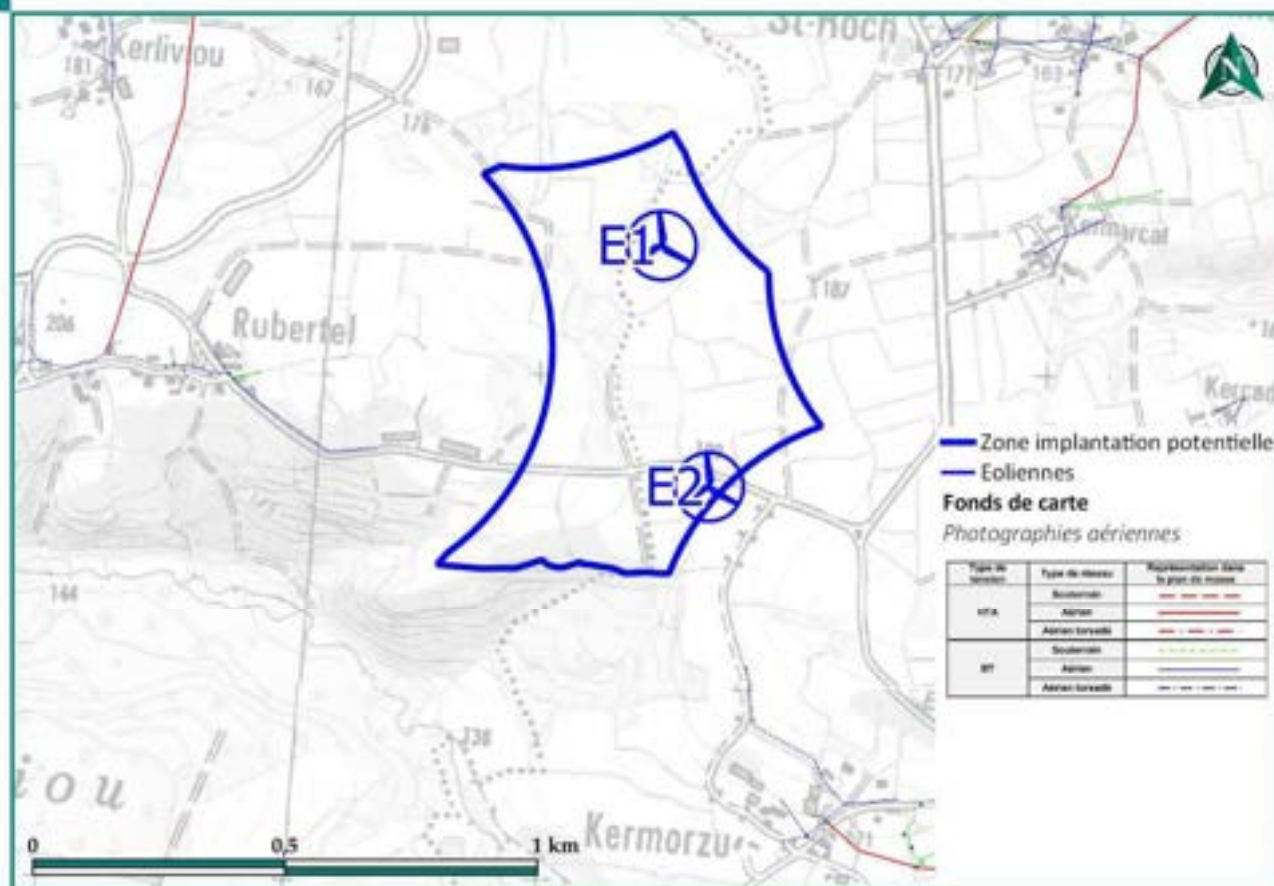
RTE impose une distance équivalente à une hauteur d'éolienne augmentée de 5 m soit 185 mètres pour le projet nous concernant, relativement au tracé des lignes haute tension. Toutefois nous avons préféré garder une distance de sécurité de 200 mètres.

Il n'y a pas d'ouvrage exploité par cette société à proximité du projet.

• Réseau de distribution

Les réseaux électriques situés sur les communes sont gérés par Enedis.

Par courrier en date du 18/11/2021, Enedis précise qu'il n'y a pas d'ouvrage exploité à moins de 250 m du périmètre immédiat du projet.



Carte 18 : Localisation des lignes électriques exploitées par les gestionnaires de transport et de distribution (ERDF DT / DICT Bretagne)

➤ Contraintes :

Au vue des distances d'éloignement, aucune contrainte n'est recensée pour la thématique réseau électrique de transport et de distribution.

2.3.2.3. Gaz

Dans le cas général, GRT définit en effet 3 zones d'implantation, aux réglementations différentes, définies comme suit :

La définition et les contraintes liées à ces zones sont les suivantes :

Zone 1 (verte) / $D \geq D1$

En cas de chute de l'éolienne, une distance au sol D supérieure à $D1$ permet de s'assurer que la vibration transmise le long du sol ne provoquera aucun dommage sur la canalisation. Les vibrations sont représentées par la notion de vitesse particulaire. Le seuil de la vitesse particulaire maximale acceptable dans cette zone est de 50 mm/s.

Zone 2 (orange) : $D2 \leq D < D1$

En cas de chute de l'éolienne, une distance de sol D supérieure à $D2$ permet de s'assurer que la vibration transmise dans le sol ne provoquera pas un dommage sur la canalisation supérieur à l'équivalent d'un séisme significatif.



Figure 16 : Distances de sécurité entre une éolienne et un ouvrage de GRT gaz

(Source : GRT gaz, région Nord-est)

Il est considéré comme un séisme significatif, le séisme potentiel rencontré dans une zone IB représenté par une vitesse particulaire maximale de 200 mm/s. La tenue générale des canalisations de transport posées en zone IB est justifiée par le guide AFPS « association française du génie parasismique ».

Zone 3 (rouge) : $D > D2$

Aucun ouvrage ne doit se trouver dans cette zone sans une étude spécifique effectuée au cas par cas et validée par un tiers expert.

D'autre part, Gaz de France Réseau transport demande aux maîtres d'ouvrage une justification (calcul ou mesures) garantissant l'absence de vibrations significatives (< 50 mm/s) au droit de la canalisation en phase d'exploitation de l'éolienne.

Par ailleurs, un avis favorable de GRT gaz concernant la zone rouge nécessite un engagement du constructeur des éoliennes, via la fourniture d'une étude validée par un tiers expert, montrant l'absence d'un risque significatif d'endommagement de leurs ouvrages. Plus précisément, cette étude devra montrer que, compte-tenu de certificats de qualité de conception, construction et d'exploitation des machines, la probabilité d'occurrence d'une agression des ouvrages à la suite d'une défaillance d'une éolienne restera inférieure à 10-6/an. Une fréquence de 10-6/an ne serait en effet pas de nature à augmenter de façon significative le risque individuel sur les canalisations de transport en milieu rural.

Il n'y a pas d'installation de réseau gazier dans le périmètre du projet.

➤ **Contraintes :**

Aucune contrainte vis-à-vis du projet n'est à signaler.

2.3.2.4. Réseaux d'oléoducs

Aucun oléoduc n'est présent sur la zone.

➤ **Contraintes :**

Aucune contrainte vis-à-vis du projet n'est à signaler.

2.3.2.5. Télécommunication

D'après France Télécom – Orange, aucun réseau de télécommunication n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle.

Aucune distance de sécurité n'est préconisée pour ces ouvrages.

➤ **Contraintes :**

Aucune contrainte vis-à-vis du projet n'est à signaler.

2.3.2.6. Alimentation en eau potable

L'Agence Régionale de Santé Bretagne indique qu'il n'y a aucun périmètre de protection ni captage d'eau potable à proximité immédiate de la zone de projet, dans son courrier électronique en date du 24 septembre 2019.

➤ **Contraintes**

Aucune contrainte particulière vis-à-vis du projet éolien n'est à signaler.

2.3.2.7. Eaux usées

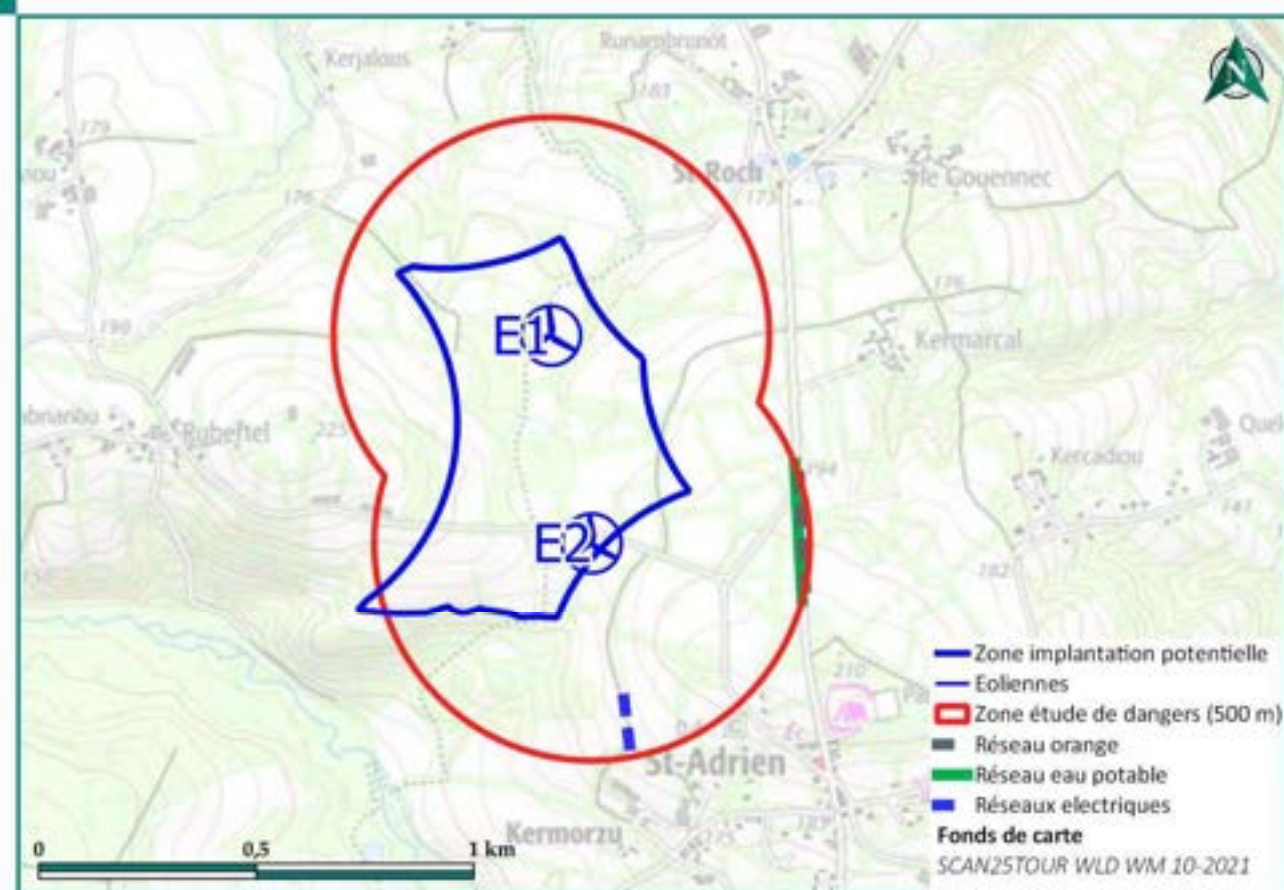
Une station d'épuration se trouve sur la commune de Bourbriac (conforme en équipement et en performance en 2019).

➤ **Contraintes**

Aucune contrainte particulière vis-à-vis du projet éolien n'est à signaler.

2.3.2.8. Synthèse des réseaux

Aucune contrainte n'est identifiée au sein de la zone d'implantation potentielle. Aucune distance de sécurité n'interfère avec la localisation des éoliennes. Les réseaux identifiés dans un rayon de 500 m aux éoliennes (zone étude de dangers) sont : télécommunication Orange, eau potable et électriques.



Carte 19 : Synthèse des réseaux

2.3.3. SERVITUDES AERONAUTIQUES

2.3.3.1. Activités ULM

Le site de la fédération française d'ULM indique qu'il n'y a pas d'activité ULM sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien.

➤ Contraintes :

Sans objet.

2.3.3.2. Aviation civile

La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), a émis un avis favorable en date du 17 septembre 2014 (cf. avis en annexe). Le balisage nocturne et diurne des machines devra être conforme à l'arrêté du 13 novembre 2009.

La CCI de Morlaix, exploitant de l'aérodrome de Morlaix a émis un avis favorable au projet en date du 3 novembre 2014.

➤ Contraintes :

Il sera nécessaire de respecter les prescriptions de la DGAC en termes de balisage nocturne et diurne.

Le projet éolien devra avoir une altitude en bout de pale inférieure à 377m NGF.

2.3.3.3. Aviation militaire

En date du 09 septembre 2016, la Zone Aérienne de Défense Nord de l'Armée de l'Air a émis un avis favorable (cf. avis en annexe).

Toutefois, un balisage « diurne et nocturne » devra être prévu conformément à l'arrêté du 13 novembre 2009.

➤ **Contraintes :**

Il conviendra de respecter les prescriptions de l'armée de l'air notamment en termes de balisage diurne et nocturne.

2.3.4. RADARS METEO-FRANCE

La zone de projet est située en dehors des zones de concertation des radars Météo-France (cf. avis Radeol en annexe).

➤ **Contraintes**

Sans objet.

2.3.5. NUISANCES

2.3.5.1. Nuisances olfactives

Aucune activité susceptible de générer des nuisances olfactives n'a été recensée sur les communes de Bourbriac et Saint-Adrien.

➤ **Contraintes**

Sans objet.

2.3.5.2. Installations Classées pour le Protection de l'Environnement (ICPE)

Selon les données disponibles sur le site internet du ministère (<http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr>), il existe plusieurs ICPE dans un périmètre de plusieurs kilomètres autour de la zone de projet. Les plus proches sont cités ci-dessous :

Nom établissement	Commune	Régime	Statut SEVESO	Distance par rapport à la ZIP
GAEC Derrien Moreau	Saint-Adrien	Autorisation	Non seveso	525 m
SCEA Coz Fron	Bourbriac	Enregistrement	Non seveso	550 m
EARL de Kermabrouz	Coadout	Autorisation	Non seveso	2700 m
SANITRA Fourrier	Ploumagoar	Autorisation	Non seveso	2800 m
Communauté Communes BOURBRIAC (ISDI)	Bourbriac	Autorisation	Non seveso	2800 m

Tableau 12 : Listes des ICPE recensées autour de la zone de projet
(Source : www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr)

➤ **Contraintes**

Sans objet.

2.3.6.1.2. **Pyramide des âges**

2.3.5.3. **Nuisances sonores**

Le cabinet d’expertise VENATHEC a en charge l’étude acoustique du projet. Le chapitre 2.7 de cette étude d’impact intitulé « le milieu sonore ambiant » traitera spécifiquement ce volet.

2.3.6. **CONTEXTE SOCIOLOGIQUE**

Toutes les informations ci-dessous sont issues des données INSEE (Source : 09/08/2019 INSEE).

2.3.6.1. **Démographie**

2.3.6.1.1. **Evolution de la population**

D’une façon générale, la population a chutée de 6,6 % en 48 ans pour la commune de Bourbriac contre une augmentation de 6,9 % pour la commune de Saint-Adrien.

Pour l’année de 2016, la tranche d’âge 45-59 ans est la plus représentée sur la commune de Bourbriac (21.4%). Pour Saint-Adrien les tranches d’âges les plus représentées sont 0-14 ans et 45-59 ans (20,4%)

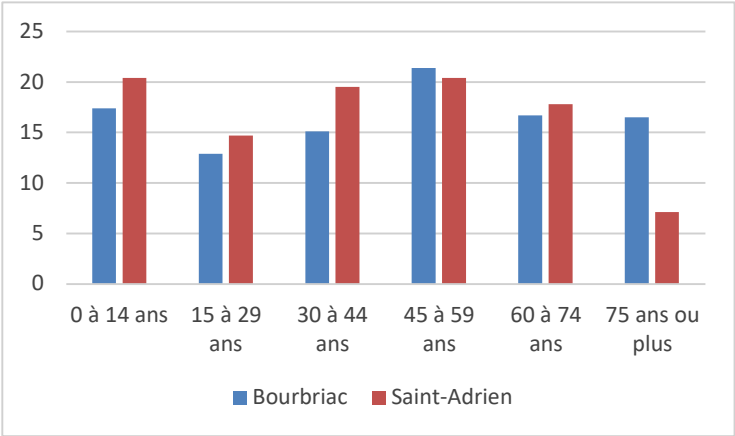


Figure 17 : Répartition de la population par tranche d’âge (en %)
(Source : Interprétation des données INSEE – 2016)

Communes	Nombre d’habitants 2017	Densité de population (hab./km2)	Taux d’évolution 2012 / 2017	
			Solde naturel	Solde migratoire
Bourbriac	2 271	31,6	-0,9	0,2
Saint-Adrien	353	35,5	-0,2	-0,1

Tableau 13 : Caractéristiques du développement démographique
(Source : INSEE – Données 2017)

2.3.6.2. Urbanisme : documents d'urbanisme et dispositions réglementaires et servitudes

En matière d'urbanisme, la commune de Bourbriac ne possède aucun document d'urbanisme. Elle est donc soumise au principe de « constructibilité limitée » c'est-à-dire dans la continuité du bâti existant. Rien ne s'oppose donc à l'implantation d'éolienne sur la commune.

La commune de Saint-Adrien a un document d'urbanisme spécifique : une carte communale, présentée sur la figure ci-dessous. Celle-ci a été approuvée en juin 2007 par délibération du conseil municipal et par arrêté préfectoral, rien ne s'oppose à l'implantation d'éolienne sur la commune. Le plan de zonage de cette carte communale fixe les périmètres constructibles, qui se situent tous à plus de 500 mètres des mâts de la Ferme Eolienne de Bourdrien.

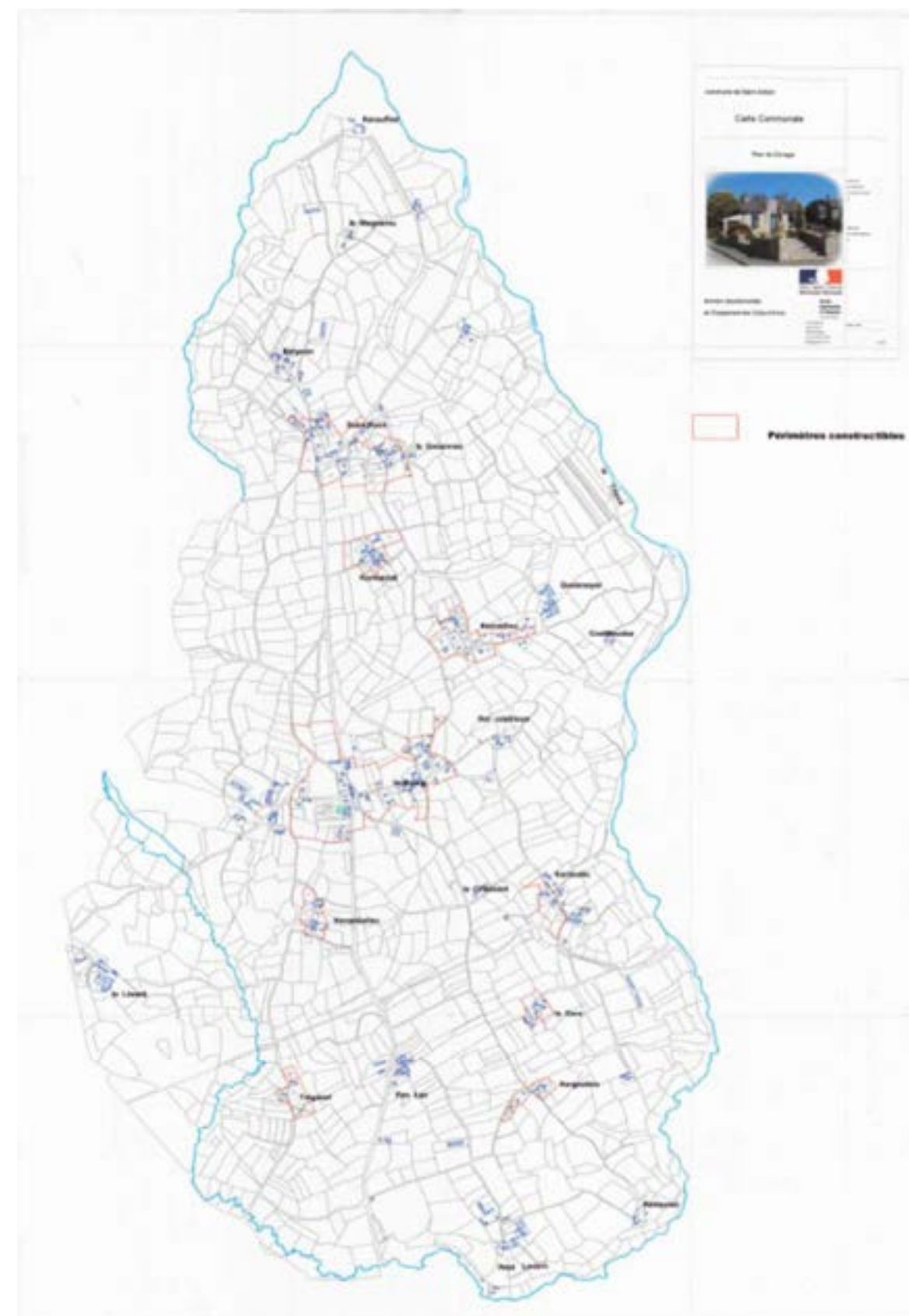


Figure 18 : Carte communale de Saint-Adrien (06/2007) - Plan de zonage des périmètres constructibles

L'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) a été prescrit le 26 septembre 2017 sur l'ensemble du territoire de Guingamp-Paimpol Agglomération. Le PLUi est un document d'urbanisme à l'échelle de l'Établissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) qui étudie le fonctionnement et les enjeux du territoire, construit un projet global d'urbanisme et d'aménagement et le formalise dans des règles d'utilisation du sol. Il fixe les grandes orientations d'aménagement à l'échelle de Guingamp-Paimpol Agglomération. A son **adoption en 2023**, Le PLUi remplacera les documents d'urbanisme communaux existants.

Type d'activités	Communes/lieux-dits	Distances par rapport à l'éolienne la plus proche
Habitat	Saint-Adrien	544 mètres
	Rubertel	740 mètres
	Kerjalous	730 mètres
	Saint-Roch	622 mètres
	Hermarcal	710 mètres

Tableau 14 : Distance des habitations par rapport aux éoliennes

2.3.7. ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

2.3.7.1. Agriculture

Localisée au cœur de la Bretagne, les Côtes d'Armor est un département qui bénéficie de diverses ressources naturelles. Il s'étend sur 699 622 ha. L'ensemble du territoire est constitué d'un plateau creusé par des vallées orientées sud-nord. Le climat est sous influence maritime avec des vents dominants sud-ouest nord-est.

On distingue :

- l'Armor et l'est du département : bordé sur 347 km par la Manche, est formé de « plateaux » d'altitude comprise principalement entre 50 et 100 m, entaillés par des cours d'eau ;
- l'Argoat (intérieur des terres) : composé de vastes complexes de bas marais et de prairies humides, de chaos rocheux et de boisements rivulaires et de massifs forestiers.

L'altitude atteint et dépasse fréquemment 300 m. Au sud du département, le centre du Massif armoricain est très boisé entre Callac, Bourbriac, Quintin et Saint-Nicolas-du-Pélem;

En 2010, les surfaces agricoles costarmoricaines occupent 438 314 ha, soit 63 % du territoire du département. En 2014, 14 % des emplois du département sont répartis entre les activités agricoles et les industries agroalimentaires (IAA). L'agroalimentaire concentre la moitié des salariés de l'industrie du département. Les emplois sont essentiellement orientés vers les productions de viande de boucherie ou de préparation à base de viande. Entre 2000 et 2010, 15 200 ha sont sortis du champ agricole à un rythme de 0,3 % par an, tandis que le nombre d'exploitations diminuait à un rythme dix fois plus rapide (– 3,4 %). En 2010, le département compte 9 500 exploitations agricoles.

La SAU moyenne s'est accrue de 12 ha depuis 2000, pour atteindre 57 ha, contre 46 ha pour l'ensemble des exploitations. En 2010, les élevages hors-sols concernent 40 % des exploitations professionnelles du département. Les Côtes-d'Armor se positionnent au deuxième rang des départements français pour la production porcine (19 % de la production nationale) et pour les effectifs de poules pondeuses d'œufs de consommation (22 % du cheptel national). Plus de la moitié des surfaces agricoles est occupée par des surfaces en herbe et des fourrages destinés à l'alimentation du cheptel bovin.

D'après le dernier recensement agricole Agreste de 2010, la SAU de Bourbriac s'étendait sur 4057 ha ce qui représente 56,5% de la surface communale. Pour la commune de Saint-Adrien, la SAU représente 642 ha, soit 65% de la surface communale.

D'après l'Institut National des Appellations d'Origine (INAO), les communes de Bourbriac et Saint-Adrien font parties des indications géographiques protégées (IGP) « Cidre de Bretagne ou Cidre breton », « Farine de blé noir de Bretagne », « Volailles de Bretagne », « Pâté de campagne Breton ».

➤ **Contraintes**

Depuis 1979, les surfaces cultivées sont en baisse, de même que le nombre d'exploitation. Cependant, la taille moyenne des exploitations augmente au fil du temps.

Au vu des faibles surfaces agricoles soustraites par le projet de Ferme Eolienne, leur implantation, ne représente qu'une faible perte de surface pour une exploitation. De plus, l'implantation d'un aérogénérateur sur un terrain entraîne un revenu fixe et sûr au

propriétaire. Une activité agricole signifie nécessairement des revenus fluctuants en fonction des récoltes. Une rentrée d'argent fixe est donc un atout pour les exploitants.

2.3.7.2. **Espaces de loisirs**

Dans un rayon de 500 m, on ne trouve aucun espace de loisirs. Mais les communes de Bourbriac et Saint-Adrien étant localisées dans la région de Bretagne, il convient d'effectuer un état des lieux du tourisme dans le département. L'Agence de développement touristique et d'attractivité des Côtes d'Armor met à disposition les chiffres clefs du tourisme. Le tableau suivant permet de connaître le panorama des hébergements en 2019 en Côtes-d'Armor. Le territoire dispose de 434 422 lits touristiques (marchands et non marchands qui comprennent les résidences secondaires et les ports de plaisance), ce qui représente 72% de la population habituelle du département.

NUITEES EN MILLIONS	2018
Côtes d'Armor	23
Finistère	29,3
Ille-et-Vilaine	11,8
Morbihan	33,5

Tableau 15 : Nombre de nuitées en Bretagne en 2018
Source : Tourisme Bretagne

Marchand ▾	Nombre	Lits	Part
Résidences	14	2 867	3 %
Locations	5 825	27 873	29 %
Hôtels	196	8 772	9 %
Hébergements collectifs*	121	7 112	7 %
Chambres d'hôtes	938	2 377	2 %
Campings	179	47 421	49 %
Total général	7 273	96 422	100 %

Hébergements collectifs : Auberges de Jeunesse, Villages Vacances, Centres de Vacances, Gîtes de groupe*

Tableau 16 : Les hébergements marchands en Côtes-d'Armor
(Sources : Armorstat)

➤ **Contraintes**

Aucune contrainte n'est à noter. La zone d'implantation potentielle est peu fréquentée par le tourisme.

2.3.8. RISQUES TECHNOLOGIQUES

2.3.8.1. Risque industriel

Les risques industriels en France sont liés à l’implantation des sites dits à hauts risques (classés Seveso). C’est un événement accidentel entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l’environnement.

Il peut se produire dans chaque établissement dangereux, d’où une classification de ces établissements depuis la loi du 19 juillet 1976 relative aux établissements classés, en fonction de critères prenant en compte l’activité, les procédés de fabrication, la nature et la quantité des produits élaborés, stockés ...

Le classement SEVESO des entreprises s’effectue en fonction des quantités et des types de produits dangereux qu’elles accueillent. Les priorités sont établies par une évaluation de l’impact d’un accident sur le site.

Établissement	Régime	Ville
DISTRIVERT	SH	Glomel
EPC FRANCE	SH	La Motte
TITANOBEL	SH	Plévin
SPD	SH	Ploufragan
ANTARGAZ FINAGAZ (ex TOTALGAZ)	SH	Saint-Hervé
VITALAC	SB	Carnoët
GAMM Vert Ouest	SB	Loudéac
SERMIX	SB	Loudéac
UNION INVIVO Magasin d’engrais	SB	Loudéac
KERMENE	SB	Mené
TRISKALIA	SB	Plouagat
TIMAC AGRO	SB	Pontrieux

Tableau 17 : SEVESO dans le département des Côtes d’Armor (SH : Seuil haut ; SB : Seuil bas)
(Source : DREAL Bretagne)

Les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien ne sont pas soumises à un PPRT.

Pour rappel, 4 ICPE (principalement des bâtiments d’élevage) non classées SEVESO sont recensées dans un périmètre de 3 km autour de la zone de projet. (cf :se reporter au chapitre 2.3.5.2. Installations Classées pour la Protection de l’Environnement (ICPE)).

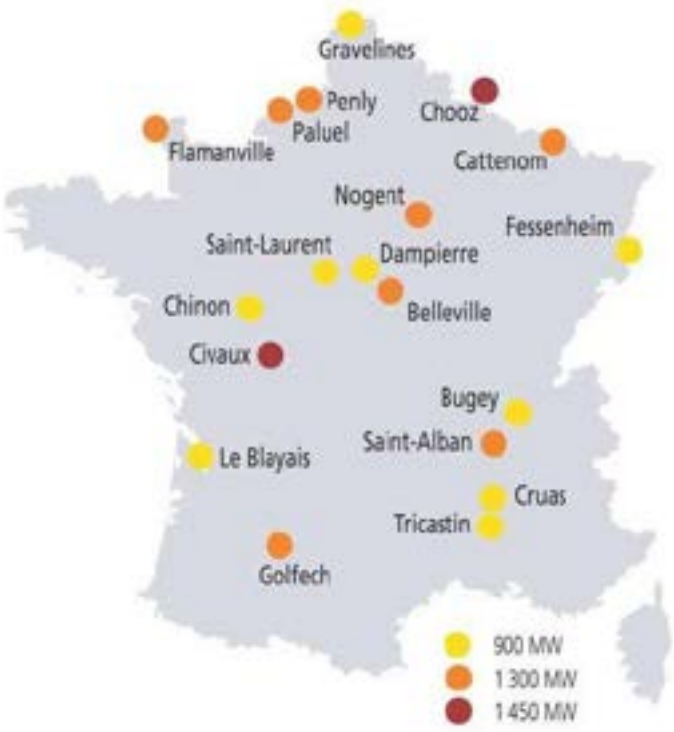
➤ Contraintes

Aucune contrainte liée au risque industriel n’affecte le projet éolien. Il n’y a aucun risque industriel sur les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien.

2.3.8.2. Risque nucléaire

Le risque nucléaire correspond plus précisément à la radioactivité artificielle, autrement dit l’utilisation du nucléaire dans l’activité industrielle (centres de production d’électricité, centres de fabrication ou de retraitement des combustibles, stockage d’éléments radioactifs ou de déchets, centres utilisant des quantités importantes d’éléments...).

Le risque nucléaire n’est autre que l’événement accidentel, pouvant se produire dans l’un de ces centres, avec des risques d’irradiation ou de contamination pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l’environnement.



Carte 20 : Centrales nucléaires en France

(Source : prim.net)

Il n'y a pas de centrale nucléaire à proximité de la zone de projet. La centrale la plus proche des communes de Bourbriac et de Saint-Adrien est celle de Flamanville qui se trouve à environ 150 kilomètres.

➤ **Contraintes :**

Aucune contrainte liée au risque nucléaire n'affecte le projet éolien. La distance à respecter prévue par le régime ICPE est de 300 m.

2.3.8.3. Risque de transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses.

Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement, qu'il s'agisse d'une explosion, d'un incendie ou de la dispersion dans l'air, l'eau et les sols de produits dangereux.

Selon le dossier départemental sur les risques majeurs, les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien ne sont pas concernées par le risque de transport de matières dangereuses.

➤ **Contraintes**

Aucune contrainte liée au risque de transport de matières dangereuses n'affecte le projet éolien.

2.3.8.4. Autres risques technologiques

Les communes de Bourbriac et Saint-Adrien, de par leur localisation, ne sont pas concernées par les risques suivants :

- Rupture de barrage

2.4. MILIEU NATUREL

Source : Rapport de diagnostic, Ouest am', Mai 2022.

L'étude sur le milieu naturel a pour but d'analyser les enjeux patrimoniaux de la zone d'étude et la sensibilité des espèces l'utilisant. Elle permet d'évaluer les impacts directs et indirects, de proposer des recommandations techniques et d'apporter les mesures compensatoires éventuelles.

Elle repose sur une analyse des potentialités du site, une recherche d'information et un travail de terrain.

L'étude écologique a été menée par Ouest am'. L'intégralité de l'étude est présentée en annexe de l'étude d'impact sur l'environnement et le lecteur est invité à s'y reporter.

2.4.1. ENSEMBLES NATURELS AUTOUR DU PROJET

Cette partie a pour objectif de placer le projet dans son contexte naturel global, c'est à dire de préciser l'intérêt écologique général du périmètre éloigné du projet.

2.4.1.1. Le contexte réglementaire

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Deux types de ZNIEFF peuvent être distingués :

- les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique,
- les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

L'existence d'une ZNIEFF ne signifie pas qu'une zone soit protégée réglementairement. Cependant, il appartient à la commune de veiller à ce que les documents d'aménagement assurent sa pérennité, comme le stipule l'article 1 de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et l'article 35 de la loi du 7 janvier 1983 sur les règles d'aménagement.

De ce fait, ces inventaires permettent d'identifier les espaces qui méritent une attention particulière quant à leur conservation. Leur protection et leur gestion sont mises en œuvre par l'application de mesures réglementaires ou par des protections contractuelles dans le respect des Directives européennes et des Conventions internationales.

Réseau NATURA 2000

Le réseau Natura 2000, réseau écologique européen, vise à préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables sur le territoire européen, dans un cadre global de développement durable.

Le réseau Natura 2000 est constitué de deux types de zones naturelles, à savoir les Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) issus de la directive européenne « Habitats » de 1992 (parmi lesquels sont désignés les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)) et les Zones de Protection Spéciale (ZPS). Ces deux directives ont été transcrites en droit français par l'ordonnance du 11 avril 2001. Ce dispositif ambitieux doit permettre de protéger un « échantillon représentatif des habitats et des espèces les plus menacés en Europe », en le faisant coexister de façon équilibrée avec les activités humaines.

Pour permettre la mise en place d'une gestion durable des espaces naturels au sein du réseau Natura 2000, la France a opté pour une politique contractuelle. L'adhésion des partenaires locaux et particulièrement des propriétaires et gestionnaires constitue en effet le meilleur gage de réussite à long terme du réseau.

Arrêtés de protection de biotope (APB)

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope ont été instaurés par le Décret du 25 novembre 1977, en application de la loi du 10 juillet 1976.

Ils permettent aux préfets de département de fixer les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire, la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées et à interdire des actions pouvant porter atteinte à l'équilibre biologique des milieux.

Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

Les Zones Importantes pour la Conservation des oiseaux (ZICO) sont des surfaces qui abritent des effectifs significatifs d'oiseaux, qu'il s'agisse d'espèces de passage en halte migratoire, d'hivernants ou de nicheurs, atteignant les seuils numériques fixés par au moins un des trois types de critères :

- A : importance mondiale,
- B : importance européenne,
- C : importance au niveau de l'Union européenne.

En France métropolitaine, il y a 285 ZICO, dont 277 présentent une importance internationale (107 sites atteignent le critère A, 111 le B et 59 le C ; 8 sites sont d'importance nationale).

Les Zones Importantes pour la Conservation sont issues de la directive « oiseaux » (1979).

Observatoire National des Zones Humides (Onzh)

Les zones humides sont des zones de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique : prairies inondables, tourbières, marais salants, vasières littorales, mangroves d'outre-mer. Cette position d'interface explique que les zones humides figurent parmi les milieux naturels les plus riches sur le plan écologique. Elles accueillent une grande variété d'espèces animales et végétales. Elles assurent également un rôle dans la gestion de l'eau avec la régulation des débits des cours d'eau et l'épuration des eaux.

L'Observatoire National des Zones Humides, créé en 1995 et animé par l'IFEN, a pour vocation de suivre l'évolution de 152 zones humides d'importance majeure du territoire métropolitain.

Les zones humides d'importance majeure sont également concernées par des mesures de protection de niveau national (ZNIEFF1, ZNIEFF 2, parc national, parc naturel régional, arrêté de protection de biotope,...), international (convention de Ramsar, réserves de biosphère) ou européen (NATURA 2000).

A l'échelle du projet, la recherche de zones humides est réalisée conformément à l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides et selon laquelle une zone est considérée humide si elle répond au critère pédologique ou au critère floristique.

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Les ENS sont des zones naturelles remarquables et fragiles qui bénéficient d'une action de protection et de promotion menée par le Département en collaboration avec différents partenaires. Les ENS sont des labels.

Les ENS sont un outil de protection des espaces naturels par leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics mis en place par le droit français et régis par le code de l'urbanisme. Le texte officiel (loi du 18 juillet 1985 sur le régime de l'aménagement urbain modifiée par celles du 2 février 1995 et du 7 février 2002), dispose « qu'afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels, le Département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, avec la possibilité d'acquérir ces propres milieux naturels ».

Les Réserves Naturelles Classées (RNC)

Cette mesure de protection s'applique sur des parties du territoire d'une ou plusieurs communes dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles ou le milieu naturel présentent une qualité exceptionnelle. Les objectifs sont limitativement énumérés par l'article L. 332-1 du code de l'environnement :

- préservation d'espèces animales ou végétales ou de leurs habitats en voie de disparition,
- reconstitution de populations animales ou végétales ou de leurs habitats,
- conservation des jardins botaniques et arboretums constituant des réserves d'espèces végétales en voie de disparition, rares ou remarquables,
- préservation de biotopes et de formations géologiques ou spéléologiques remarquables,
- préservation ou constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune

sauvage,

- études scientifiques ou techniques indispensables au développement des connaissances,
- préservation des sites présentant un intérêt particulier pour l'étude de l'évolution de la vie et des premières activités humaines.

Fin 2006, les 320 réserves naturelles classées couvraient au total plus de 572 000 hectares, sans compter la Réserve Naturelle Terres Australes françaises, créée le 3 octobre 2006, qui couvre 2,27 millions d'hectares au large de l'Antarctique.

Au regard du droit de l'urbanisme, la réserve naturelle est une servitude d'utilité publique : elle doit donc être annexée au POS/PLU ou document en tenant lieu. Selon l'article L. 332-9 du code de l'environnement, « *les territoires classés en réserve naturelle ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou dans leur aspect, sauf autorisation spéciale de l'autorité administrative* ».

Certaines réserves naturelles classées peuvent comporter des périmètres de protection. Dans ces périmètres s'appliquent les mêmes mesures qu'à l'intérieur de la réserve, mais sans indemnisation. Ils permettent d'assurer l'unité et l'isolement de la réserve, et constituent une zone de transition entre les espaces non protégés et la réserve.

Les Réserves Naturelles Nationales (RNN)

Cette mesure de protection s'applique sur des parties du territoire d'une ou plusieurs communes dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles ou le milieu naturel présentent une qualité exceptionnelle. Les objectifs sont limitativement énumérés par la loi :

- préservation d'espèces animales ou végétales ou de leurs habitats en voie de disparition ;
- reconstitution de populations animales ou végétales ou de leurs habitats ;
- conservation des jardins botaniques et arboretums constituant des réserves d'espèces végétales en voie de disparition, rares ou remarquables ;
- préservation de biotopes et de formations géologiques ou spéléologiques remarquables ;
- préservation ou constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune

sauvage ;

- études scientifiques ou techniques indispensables au développement des connaissances ;
- préservation des sites présentant un intérêt particulier pour l'étude de l'évolution de la vie et des premières activités humaines.

En 2003, les 153 réserves naturelles couvrent 1% du territoire national.

Les RNN possèdent un suivi permanent et rigoureux :

- Un comité consultatif est mis en place auprès du préfet afin de définir la politique de gestion de la réserve.
- L'autorité administrative confie la gestion par convention à un établissement public, une association, une fondation, une collectivité territoriale ou le propriétaire.
- Un plan de gestion quinquennal est établi dans chaque réserve. Il sert de guide pour conduire les actions de gestion des milieux naturels, de préservation des espèces et de sensibilisation du public.
- La gestion de la réserve bénéficie de subventions d'Etat. Peut ainsi être notamment envisagé le recrutement d'un personnel chargé de la gestion, de la surveillance, de l'entretien, du suivi scientifique et de l'accueil sur la réserve. Des cofinancements locaux et des autofinancements peuvent concourir à ces actions. Il est opportun que le personnel soit commissionné et assermenté.
- Des sanctions sont prévues en cas de non-respect de la réglementation.

Les Réserves Naturelles Volontaires (RNV)

Selon l'article L. 332-11 du code de l'environnement, « afin de protéger, sur les propriétés privées, les espèces de la flore et de la faune sauvage présentant un intérêt scientifique et écologique, les propriétaires peuvent demander qu'elles soient agréées comme réserves naturelles volontaires par l'autorité administrative (...) ». Les mesures de conservation sont diverses et variées et peuvent notamment porter sur la réglementation ou l'interdiction des activités agricoles, la circulation et le stationnement des personnes et des animaux, ou encore l'exécution de travaux, de constructions et d'installations diverses.

L'agrément n'est toutefois accordé par arrêté préfectoral que pour une période de six années, à l'issue de laquelle il peut être abrogé sur simple demande du propriétaire du site ou renouvelé par tacite reconduction.

Les Réserves Naturelles Régionales (RNR)

Les réserves naturelles régionales sont similaires aux réserves naturelles volontaires. La différence est toutefois majeure entre les procédures : l'initiative de la création d'une réserve volontaire ne pourra émaner que du seul propriétaire, tandis qu'une réserve régionale pourra être créée à l'initiative de la région.

La collectivité devra s'assurer de l'accord du propriétaire, et, en cas de désaccord de ce dernier, le classement interviendra par décret en Conseil d'Etat.

Les réserves naturelles régionales prennent en compte un nouvel objectif non présent pour les RNV : la protection du patrimoine géologique.

Le Parc Naturel Régional (PNR)

Le 1^{er} mars 1967 le Général de Gaulle signe le décret, aujourd'hui intégré aux articles L333 du code de l'environnement et modifiés par la loi du 14 avril 2006, instituant les Parcs naturels régionaux, parcs moins contraignants que les Parcs nationaux.

Les Parcs naturels régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé en Parc naturel régional "le territoire de tout ou partie d'une ou de plusieurs communes lorsqu'il présente un intérêt particulier par la qualité de son patrimoine naturel et culturel, pour la détente, le repos des hommes et le tourisme, qu'il

importe de protéger et d'organiser".

Trois objectifs sont donnés à ce nouveau type de Parcs :

- équiper les grandes métropoles d'équilibre en aires de détente ;
- animer les secteurs ruraux en difficulté ;
- trouver, dans les voies nouvelles de développement, la possibilité d'une mise en valeur des richesses.

Un Parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel. La Charte d'un parc naturel régional définit le programme de conservation, d'étude et de développement à mettre en œuvre sur le territoire, généralement sur une période de 12 ans. La plupart des parcs naturels régionaux sont gérés par un syndicat mixte ouvert élargi, composé par des élus des collectivités membres (communes, départements, régions) et parfois des partenaires socio-économiques.

On compte, en 2009, 46 parcs naturels régionaux.



Carte 21 : Localisation des parcs naturels régionaux sur le territoire français

Les parcs nationaux

Les parcs nationaux ont été institués par la loi du 22 juillet 1960 qui a été intégrée dans les articles L331, L335 et R214 du code de l'environnement.

Dans l'esprit des parcs nationaux américains, ce sont des espaces « d'intérêt spécial qu'il importe de préserver contre tout effet de dégradation naturelle et de soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution ». Leur création est décidée par décret en Conseil d'Etat et leur gestion est assurée par un établissement public sous tutelle du ministère chargé de l'environnement.

La loi du 14 avril 2006 modifie leurs missions et leurs modes de fonctionnement pour répondre aux enjeux actuels du développement durable.

Un parc naturel est scindé en deux zones :

- Le cœur du parc, zone centrale où la priorité est donnée à la protection des milieux, des espèces animales et végétales, des paysages, et du patrimoine culturel. Il fait l'objet d'une réglementation particulière.
- L'aire d'adhésion, en périphérie, où les communes ont la possibilité d'adhérer à la charte du parc. Le projet de charte de chaque parc est élaboré conjointement avec les acteurs locaux. Il est soumis à enquête publique.

Une véritable solidarité écologique s'établit entre le cœur du parc, joyau naturel fragile et protégé, et l'aire d'adhésion, dont les espaces remarquables exigent un développement durable. Les administrations en charge du parc doivent prendre « toutes mesures pour permettre un ensemble de réalisations et d'améliorations d'ordre social, économique et culturel tout en rendant plus efficace la protection de la nature dans le parc ». Elles ont pour priorités :

- la protection de la biodiversité, mission essentielle que la collectivité nationale est en droit d'attendre d'un parc national. Cependant depuis la loi de 2006, un parc national est également chargé de protéger son patrimoine culturel souvent très remarquable;
- la bonne gouvernance qui vise à assurer un meilleur fonctionnement des institutions, renforcer les liens avec les acteurs locaux;
- l'excellence de la gestion du patrimoine et de l'accueil des publics, par lesquels les parcs nationaux doivent être à la hauteur de la dimension symbolique qui les distingue des autres formules de protection et plus encore des milieux naturels ordinaires.

On compte en 2009 neuf parcs nationaux : Vanoise (1963), Port-Cros (1963), Pyrénées (1967), Cévennes (1970), Ecrins (1973), Mercantour (1979), Guadeloupe (1989), La Réunion (2007) et la Guyane (2007). Ils couvrent des domaines terrestres et maritimes variés et représentent par leur périmètre maximum près de 8% du territoire français (49 147 km²). Ils attirent chaque année plus de 7 millions de visiteurs.

national que régional :

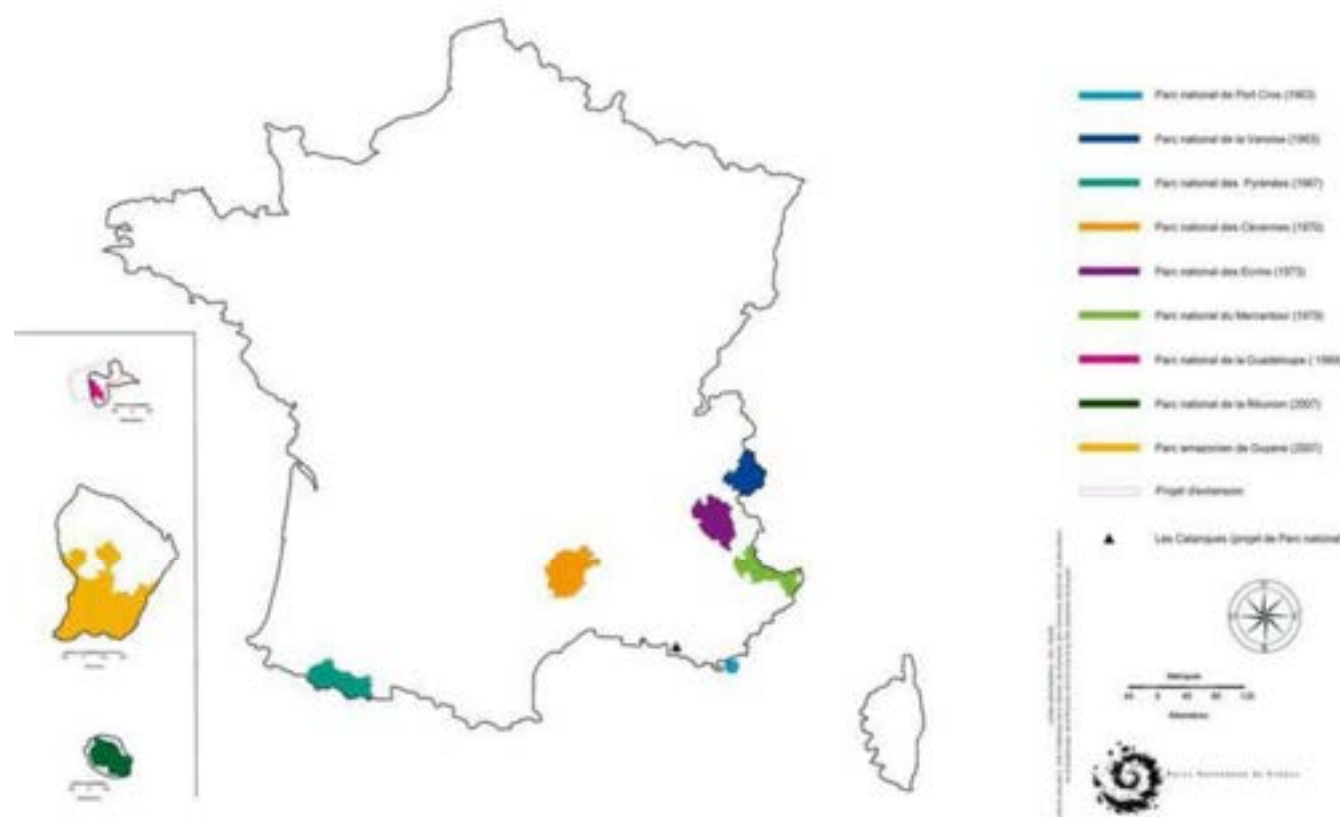
- Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.
- Arrêté ministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale (J.O 14/07/1993).
- Décret n° 90-756 du 22 août 1990 portant publication de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en l'Europe (ensemble de quatre annexes, ouvertes à la signature à Berne le 19 septembre 1979).
- Livre rouge de la Flore menacée de France 1995 (Tome 1 : espèces prioritaires) IEGB / MNHN / Ministère de l'Environnement / Conservatoire Botanique de Porquerolles. Collection Patrimoines Naturels. Vol. 20 Série Patrimoine Génétique.

Le livre rouge de la Flore menacée et la liste rouge ne sont pas des outils réglementaires. Ils sont cités ici pour montrer qu'ils ont bien été pris en compte dans l'interprétation.

✓ Oiseaux

La réglementation en France et en Europe repose sur plusieurs textes.

- La Convention de Berne, 1979, composée de 24 articles et de 4 annexes, vise à promouvoir la coopération entre les États signataires, afin d'assurer la conservation de la flore et de la faune sauvage et de leurs habitats naturels, et protéger les espèces migratrices menacées d'extinction. Elle concerne toutes les espèces d'Europe et des pays non-membres du Conseil de l'Europe mais invités par celle-ci à adhérer à la Convention. La Convention de Berne est entrée en vigueur le 6 juin 1982.
- La liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Arrêté du 29 octobre 2009).
- La directive européenne n°79/409/CEE dite « Oiseaux » concernant la conservation des oiseaux sauvages et sa mise à jour 2009/147/CEE.
- Le Décret n°90-756 du 22 août 1990 portant publication de la convention Berne le 19 septembre 1979



Carte 22 : Localisation des parcs naturels nationaux

(Source : parcsnationaux.fr)

Les espèces protégées

Une espèce « protégée » est une espèce :

- non domestique (Art. R*211-5 et R* 213- 5 du C. Env) - notion biologique,
- qui appartient au patrimoine biologique français et communautaire - notion géographique,
- qui est inscrite sur une liste par un arrêté ministériel précisant le régime d'interdiction - notion juridique.

✓ Flore

La flore fait l'objet en France de différents textes de lois pour sa protection tant au niveau

✓ Chiroptères

- Les Chauves-souris font l'objet de mesures de protections réglementaires. La législation française protège certains mammifères et intégralement toutes les espèces de Chauves-souris. L'arrêté du 17 avril 1981 JO du 19/05/1981), modifié (15 avril 1985, 19 janvier 1990, 28 juillet 1993, 23 avril 2007), fixe la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire. Cette loi stipule :

« Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps, (...), la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation des mammifères d'espèces non domestiques (...) ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ».

- Les Chauves-souris figurent sur la liste des espèces protégées et sur les listes des annexes de la Convention de Berne et de la Directive Habitats.

✓ Les autres mammifères

- Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixe la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Ce nouvel arrêté fait suite à celui du 17 avril 1981. Il liste exactement 50 espèces protégées. La belette, la marmotte, la fouine, la martre et l'isard n'y figurent plus, tandis que la musaraigne de Miller et la noctule commune y sont désormais présentes.
- Arrêté ministériel du 29 avril 2008 relatif à la commercialisation de certaines espèces de mammifères sur le territoire national. (J.O du 11/05/2008). Cet arrêté complète le précédent pour protéger la fouine, la martre, l'hermine, la belette et le putois et réglementer la naturalisation de ces dernières.

✓ Les Insectes

L'outil législatif en vigueur repose sur l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

L'actuelle liste des insectes protégés sur le territoire national prend en compte les espèces

mentionnées à l'annexe II de la Convention de Berne (Décret n° 90-756 du 22 août 1990) portant publication de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

En revanche, les espèces figurant aux annexes II et IV de la Directive Habitats 92/43 du 21 mai 1992 portant sur la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces ne sont pas toutes mentionnées sur la liste d'espèces d'insectes protégés sur le territoire national. Ces espèces ont toutefois été prises en compte.

✓ Les amphibiens et les reptiles

- Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Directive 92/43/C.E.E. du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (J.O. du 22 juillet 1992) : Annexe II : espèces de faune et de flore strictement protégées ; 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.

Convention européenne. Décret n°90-756 du 22 août 1990 portant publication de la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (ensemble quatre annexes, ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979). Annexe II : espèces de faune strictement protégées ; Annexe III : espèces de faune protégées.

2.4.1.2. Inventaires et zonages réglementaires

L'analyse menée par Ouest am' porte sur les zonages réglementaires (ZSC, ZPS, APPB) et les inventaires ZNIEFF (zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique) présents dans un rayon de 20 km autour du projet.

L'aire d'étude immédiate ne recoupe aucun zonage réglementaire ni aucune ZNIEFF. L'aire rapprochée recoupe une znieff de type II (Bois de Coat Liou) et une ZNIEFF de type I (Roch Ar Boch et Vallon tourbeux du Sullé à Coat Liou).

Soulignons également la présence de 3 sites Natura 2000 (ZSC) dans un rayon de 20 km :

- ZSC « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » ;
- ZSC « Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Noat an Hay » ;
- ZSC « Forêt de Lorge, landes de Lanfains, come de Kerchouan ».

En ce qui concernant leur Documents d'objectifs des sites Natura 2000 (Docobs) respectifs, l'un d'entres-eux est en cours d'application (Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Noat an Hay).

Tableau 18 : Zonages environnementaux dans un rayon de 20 km autour du projet

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
ZSC (Zone Spéciale de Conservation)			
FR5300007	8,5	Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères	Insectes (Damier de la succise), mammifères (Loutre d'Europe, Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein), mollusques (Escargot de Quimper, Mulette perlière), crustacés (Écrevisse à pieds blancs) et plantes (Flûteau nageant, Trichomanès remarquable)
FR5300008	9,2	Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Noat an Hay	Insectes (Damier de la succise, Lucane cerf-volant), Mammifères (Loutre d'Europe, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Grand murin, Murin de Bechstein), mollusques (Escargot de Quimper, Mulette perlière), poissons (Lamproie marine, Lamproie de Planer, Grande alose, Alose feinte, Saumon de l'Atlantique, Chabot) et plantes (Flûteau nageant, Trichomanès remarquable)
FR5300037	16,7	Forêt de Lorge, landes de Lanfains, come de Kerchouan	Insectes (Écaille chinée), mammifères (Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand murin), mollusques (Escargot de Quimper) et plantes (Flûteau nageant)

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Intérêt
APPB (Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope)			
FR3800676	9,3	Mare de Kerdanet	7 amphibiens

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Espèces déterminantes
ZNIEFF de type II			
530006463	0,01	Bois de Coat Liou	Mammifères (Écureuil roux), mollusques (Escargot de Quimper), oiseaux (Bondrée apivore, Fauvette pitchou), plantes (Rossolis à feuilles rondes, Dryoptéris à odeur de foin, Trichomanès remarquable, Hyménophyllum de Tunbridge etc.),
530002104	12,1	Forêt de Coat-an-Noz et Coat-an-Hay	Amphibiens , insectes , mammifères (Loutre d'Europe, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand murin, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Écureuil roux), mollusques (Escargot de Quimper), oiseaux (Grosbec casse-noyaux, Pic mar, Pic noir, Bondrée apivore, Fauvette pitchou etc.), plantes (Rossolis à feuilles rondes, Dryoptéris à odeur de foin, Hyménophyllum de Tunbridge, Trichomanès remarquable) et reptiles (Lézard vivipare)

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Espèces déterminantes
ZNIEFF de type I			
530005955	10,2	Étang de Saint-Connan	Mammifères (Loutre d'Europe), plantes (Flûteau nageant, Littorelle à une fleur etc.) et poissons (Anguille d'Europe, Brochet)
530002625	10,9	Étang du Blavet	Mammifères (Loutre d'Europe), oiseaux (Vanneau huppé, Bécassine des marais), plantes (Flûteau nageant, Littorelle à une fleur, Petite utriculaire etc.) et reptiles (Lézard vivipare)
530020033	11,5	Prairies tourbeuses du Haut Blavet	Lépidoptères (Damier de la succise etc.), mammifères (Loutre d'Europe), plantes (Flûteau nageant etc.) et reptiles (Lézard vivipare)
530120008	11,8	Ruisseau du moulin de la Salle	Plantes (Rossolis à feuilles rondes etc.) et poissons (Chabot, Truite de mer)
530120018	12,2	Forêt de Coat An Hay – Leguer amont	Lépidoptères , mammifères (Loutre d'Europe, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe), mollusques (Escargot de Quimper) poissons (Anguille d'Europe, Chabot, Truite de mer, Lamproie de Planer, Saumon de l'Atlantique) et plantes
530015671	14	Lande suplice	Lépidoptères et plantes (Petite centauree à fleurs de scille)
530120007	15,6	Ruisseau de Faodel	Plantes et poissons (Chabot, Truite de mer)
530002632	16,9	Cime de Kerchouan – Bois de Guercy	Lépidoptères , mammifères (Loutre d'Europe), mollusques (Escargot de Quimper), oiseaux (Engoulevent d'Europe, Pic noir, Fauvette pitchou etc.), orthoptères , plantes (Rossolis intermédiaire, Rossolis à feuilles rondes, Flûteau nageant, Barbastelle d'Europe etc.) et reptiles (Lézard vivipare)
530020194	17,4	Ruisseaux et étang du Loc'H	Lépidoptères (Damier de la succise, Gazé), mammifères (Loutre d'Europe), mollusques (Mulette perlière), plantes (Potentille des marais), poissons (Truite de mer) et reptiles (Lézard vivipare)
530002096	17,7	Étang de Beaucours	Mammifères (Loutre d'Europe, Oreillard roux), oiseaux (Martin-pêcheur d'Europe, Grèbe castagneux etc.) et plantes (Flûteau nageant, Littorelle à une fleur etc.)
530006447	18,1	Étang de Pelinec	Mammifères (Loutre d'Europe), Oiseaux (Grèbe huppé) et plantes
530020071	18,4	Lande de Loc Envel	Plantes
530030085	18,5	Gorges et vallons boisés du Blavet du Moulin Saint-Georges à Kerlévénez	Lépidoptères (Damier de la succise), mammifères (Loutre d'Europe, Barbastelle d'Europe, Petit rhinolophe etc.), mollusques (Mulette perlière, Escargot de Quimper) et plantes (Flûteau nageant, Hyménophyllum de Wilson, Trichomanès remarquable, Hyménophyllum de Tunbridge etc.), poissons (Chabot, Truite de mer, Lamproie de Planer)
530020195	18,6	Tourbières de Lann Kerfaven et Kevran	Lépidoptères (Damier de la succise), mammifères (Loutre d'Europe), oiseaux (Locustelle luscinioides, Fauvette pitchou), plantes (Rossolis à feuilles rondes, Rossolis intermédiaire etc.) et reptiles (Lézard vivipare)
530015686	19	Lande tourbeuse de Nonneno Lande tourbeuse de Crec'H An Barsu	Amphibiens , lépidoptères (Damier de la succise), mammifères (Loutre d'Europe), oiseaux (Bécassine des marais, Fauvette pitchou etc.), plantes (Rossolis à feuilles rondes, Rossolis intermédiaire, Lycopode des tourbières etc.) et reptiles (Lézard vivipare, Couleuvre helvétique etc.)

Code	Distance au projet (en km)	Nom du site	Espèces déterminantes
ZNIEFF de type I			
530030013	0,01	Roch Ar Boch et Vallon tourbeux du Sullé à Coat-Liou	Mammifères (Écureuil roux), mollusques (Escargot de Quimper), plantes (Rossolis à feuilles rondes, Dryopteris à odeur de foin, Hyménophyllum de Wilson, Trichomanès remarquable, Hyménophyllum de Tunbridge, etc.) et reptiles (Lézard vivipare)
530006464	1,3	Landes tourbeuses au sud du bois de Coat- Lou	Mammifères (Écureuil roux) et plantes (Rossolis à feuilles rondes etc.)
530020032	4,2	Bois de Crec'H Can	Mollusques (Escargot de Quimper) et plantes (Néottie nid d'oiseau etc.)
530120017	4,6	Ruisseaux du Toul An Dour et du Touldu	Plantes (Rossolis à feuilles rondes etc.) et poissons (Anguille d'Europe, Chabot, Lamproie de Planer, Truite de mer)
530006452	4,9	Landes tourbeuses de bois meur	Amphibiens , lépidoptères , mammifères , mollusques (Escargot de Quimper), oiseaux (Engoulevent d'Europe, Busard Saint-Martin), plantes (Rossolis intermédiaire, Rossolis à feuilles rondes etc.) et reptiles (Lézard vivipare)
530020021	8,9	Landes de Guern Hervé	Plantes (Rossolis à feuilles rondes etc.)

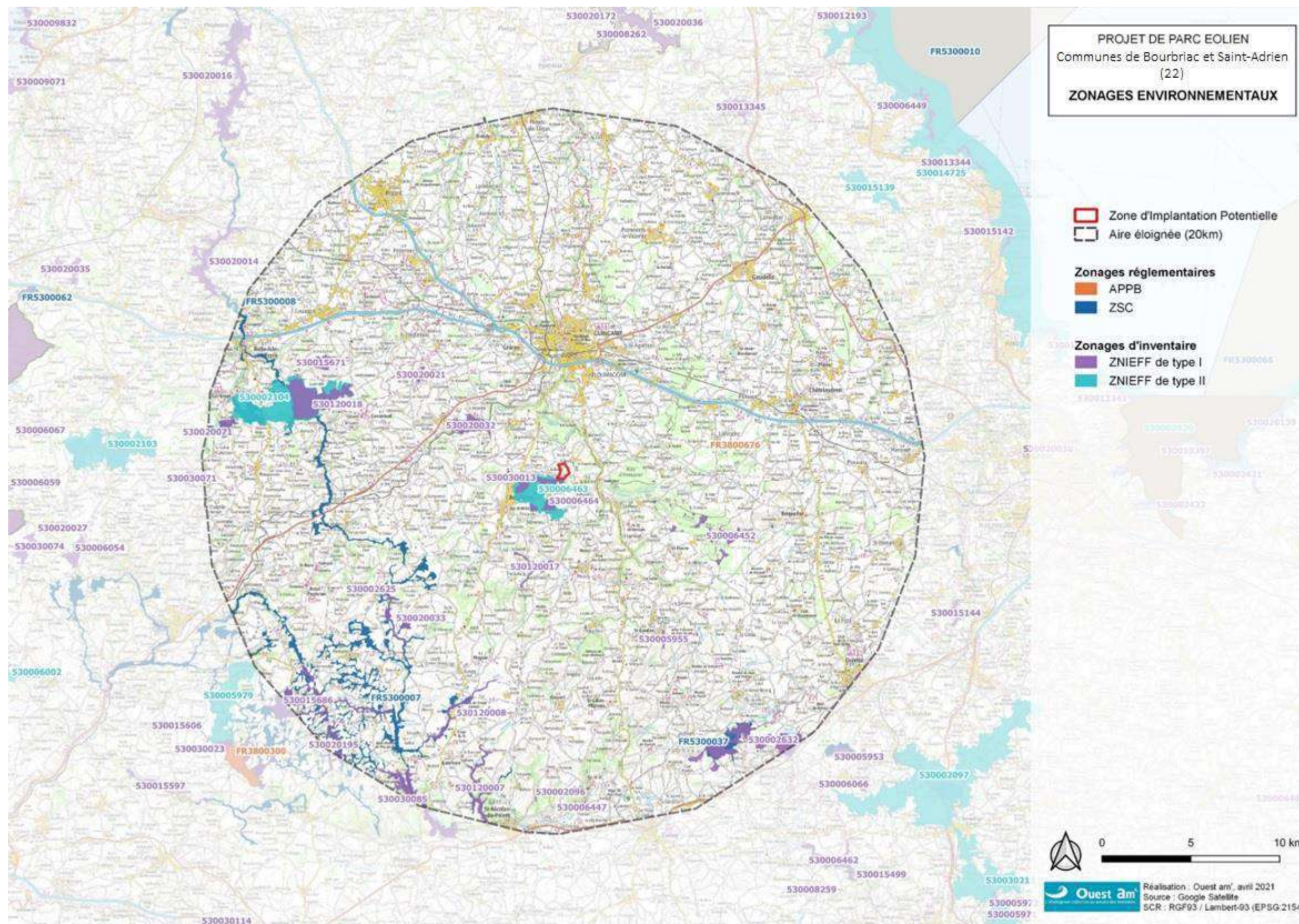


Figure 19 : Carte des zonages environnementaux (source : Ouest am')

DOCOB « TETES DE BASSIN DU BLAVET ET DE L'HYERES » FR5300007 (ZSC)

Le Docob mentionne la présence de 23 habitats naturels, dont 17 sont d'intérêt communautaire et 5 prioritaires : landes humides atlantiques tempérées à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix*, formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale), tourbières hautes actives, tourbières boisées et forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*. Les habitats d'intérêt communautaires occupent plus du tiers de la surface totale du site. Ils concernent notamment des prairies humides oligotrophes, des tourbières, des landes humides et sèches et des boisements acidiphiles.

Concernant les espèces, le site Natura 2000 héberge 16 espèces animales (3 espèces de chauves-souris, 6 oiseaux reproducteurs, 2 poissons et 4 invertébrés) et 2 espèces végétales d'intérêt communautaire. Il s'agit du Grand Rhinolophe, de la Barbastelle d'Europe, du Murin de Bechstein, de l'Alouette lulu, de la Bondrée apivore, de la Chevêche d'Athéna, de l'Engoulevent d'Europe, de la Fauvette pitchou, du Martin-pêcheur d'Europe, du Pic noir, du Chabot, de la Lamproie de Planer, du Damier de la Succise, de l'Écrevisse à pattes blanches, de l'Escargot de Quimper, de la Mulette perlière, du Trichomanès remarquable et du Flûteau nageant. Le site Natura 2000 abrite également le principal noyau de population bretonne de la Loutre d'Europe, ce qui en fait un site remarquable.

D'une manière générale, les enjeux du site Natura 2000 sont liés à la conservation des habitats prioritaires, en particulier les landes et prairies oligotrophes, de même que les habitats forestiers de type "chênaie hêtraie acidiphiles", ainsi que les espèces inféodées figurant au Docob.

DOCOB « RIVIERE DU LEGUER ET FORETS DE COAT AN NOZ – COAT AN HAY ET DE BEFFOU » FR5300008 (ZSC) (VERSION 2006)

Un certain nombre d'habitats naturels sont évoqués dans ce Docob et concernent surtout les milieux humides, forestiers, agropastoraux (landes sèches et prairies à Molinie), rocheux et côtiers (récifs, plages, falaises, prés salés), avec 20 habitats d'intérêt communautaire dont 3 prioritaires : tourbières boisées, landes humides atlantiques tempérées à *Erica ciliaris*

et *Erica tetralix* et tourbières acides à sphaignes.

Au total, 13 espèces d'intérêt communautaire sont présentes sur le site. Il s'agit de chauves-souris (Barbastelle d'Europe, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Murin de Bechstein et Grand Murin), de la Loutre d'Europe, de poissons (Lamproie de Planer, Lamproie marine, Chabot et Saumon atlantique), d'invertébrés (Escargot de Quimper et Damier de la succise) et de plantes (Trichomanès radicaux).

DOCOB « FORET DE LORGE, LANDES DE LANFAINS, CIME DE KERCHOUAN » FR5300037 (ZSC)

Ce Docob souligne la présence de 11 habitats d'intérêt communautaire, dont 2 prioritaires : landes humides atlantiques tempérées à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix* et tourbières hautes actives. Ces habitats regroupent essentiellement des boisements (hêtraies), des milieux humides (prairies, mégaphorbiaies, tourbières, bas-marais...), des points d'eau, des landes sèches sur points quartzitiques et des milieux anthropiques (cultures, plantations d'arbres, vergers...).

Sur l'ensemble du site, plus de 20 espèces floristiques remarquables ont été recensées, dont 9 protégées. Cependant, une seule est d'intérêt communautaire : Flûteau nageant (*Luronium natans*), représentée par une unique station. D'autres espèces à forte valeur patrimoniale sont également présentes, telles que *Hammarbya paludosa* (en danger de disparition) et *Lycopodiella inundata* (espèce vulnérable), respectivement très rare et rare en région.

Concernant la faune, 9 espèces inscrites en annexe II de la Directive « Habitats » sont présentes : Barbastelle d'Europe, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Loutre d'Europe, Muscardin, Escargot de Quimper et Lucane cerf-volant.

L'avifaune et les reptiles n'ont pas fait l'objet d'inventaire spécifique, néanmoins, quelques espèces d'oiseaux d'intérêt ont été notées : Engoulevent d'Europe, Autour des palombes, Fauvette pitchou, Linotte mélodieuse, Bruant jaune, Bruant des roseaux, Bouvreuil pivoine, Pic mar...

Les milieux forestiers constituent un enjeu important pour les chauves-souris, le Lucane cerf-volant, l'Escargot de Quimper et le Muscardin. Les milieux aquatiques sont quant-à-eux importants pour la Loutre d'Europe et le Campagnol amphibie. Ces habitats revêtent une importance pour le site, et sont menacés par la fermeture et l'assèchement des milieux.

Bilan des zonages

Un certain nombre d'espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore sont citées dans ces zonages. Il s'agit pour la plupart d'insectes et de plantes des milieux humides, ainsi que des chauves-souris hibernant dans les cavités. Concernant les oiseaux, la plupart sont liés aux milieux humides (Martin-pêcheur d'Europe, Locustelle lusciniöide, Bécassine des marais, Vanneau huppé) et certains aux habitats agricoles et forestiers (Engoulevent d'Europe, Pic noir, Pic mar, Fauvette pitchou, Busard Saint-Martin, Bondrée apivore, Grosbec casse-noyau). Presque toutes ces espèces s'observent couramment en Bretagne, mais leurs populations nicheuses sont assez fragiles en raison du morcellement de leurs habitats.

2.4.2. LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

L'analyse des fonctionnalités et continuités écologiques est basée sur les données suivantes :

- SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) Bretagne adopté par le Préfet de Région le 2 novembre 2015 ;
- résultats des inventaires réalisés sur site dans le cadre de l'étude écologique du projet au sein des différentes aires d'étude ;
- photo-interprétation sur l'aire d'étude éloignée.

Le site d'étude s'inscrit dans une matrice de vallons bocagers et boisés, d'intérêts biocénétiques variables en fonction des aménagements qui ont été réalisés ces cinquante dernières années. L'armature écologique y est plutôt dense et saine, composée essentiellement d'habitats boisés (haies pluri-strates en réseaux, boqueteaux et massifs forestiers) et humides (vallées, prairies humides, mares).

Les Zones d'Implantation Potentielles recouvrent des surfaces agricoles et des zones boisées, accompagnés de zones humides et d'un bocage dense. Cela constitue un couloir biologique à l'échelle locale.

L'aire rapprochée de la présente étude se situe au niveau d'un réservoir régional de biodiversité, qui est aussi un territoire de grande perméabilité interne, au sein duquel les milieux naturels sont très connectés. Ce grand ensemble perméable est nommé « Les Monts d'Arrée et le massif de Quintin ».

Le site fait également parti d'un corridor d'importance écologique régionale, dont l'objectif est de préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels. Le niveau de connexion des milieux est « élevé » à « très élevé » sur cette zone.



2.4.3. FLORE ET HABITATS

2.4.3.1. Aire d'étude

La mission de Ouest am' a consisté sur le terrain à étudier la flore et les habitats au niveau de la zone d'implantation potentielle. Cette zone fait également l'objet de sondages pédologiques pour délimiter les zones humides. Le réseau de haies a fait l'objet de prospections sur l'aire d'étude immédiate voire sur l'aire rapprochée afin d'anticiper les impacts potentiels sur les zones d'accès.

2.4.3.2. Méthodes

L'ensemble du secteur d'étude a été prospecté le 9 avril et le 4 juin 2019. Nos investigations ont consisté à réaliser des recherches aussi complètes que possible sur l'ensemble des surfaces concernées afin d'assurer une prise en compte exhaustive et actualisée des espèces protégées ou patrimoniales et des habitats naturels. Cette exhaustivité doit permettre de déduire les difficultés éventuelles liées aux enjeux et les meilleures réponses techniques à envisager.

Afin de définir les habitats naturels, la méthode de la phytosociologie sigmatiste a été employée. Elle a permis d'établir une cartographie selon la nomenclature Corine Biotopes avec son équivalence EUNIS.

La technique de la phytosociologie sigmatiste consiste à déterminer toute la végétation présente sur une zone homogène et à lui attribuer un coefficient d'abondance-dominance afin de délimiter des entités cohérentes du point de vue de la composition floristique.

Ces milieux étant perturbés (friches, cultures, prairies artificielles...) les relevés de type phytosociologique n'ont pas forcément pu être employés sur ces zones. Dans ce cas, c'est simplement un relevé en présence absence des espèces présentes qui est réalisé.

Certaines espèces peuvent également être notées hors relevés afin d'avoir une liste la plus exhaustive de la flore vasculaire présente sur le site.

Une attention particulière est accordée aux haies au vu des fonctions qu'elles apportent :

coupe-vent, corridor biologique, limitation du ruissellement de surface... Afin de catégoriser les haies, elles ont été caractérisées selon 3 types en fonction de leur état. Les éléments analysés servant à classer les haies sont les suivants : nombre de strate (herbacée/arbustive/arborée), continuité, composition floristique, présence de vieux arbres, position par rapport au sens de la pente (parallèle ou perpendiculaire).

Les 3 types de haies ainsi distingués sont les suivants :

- Haie de catégorie 1 : haie de grand intérêt - Sensibilité forte : Ce type de haie présente 3 strates, est en général assez large et ne présente pas ou peu de discontinuité au niveau de ses strates. Elle possède en général de vieux arbres susceptibles d'accueillir une faune patrimoniale (insectes saproxylophages, avifaune, mammifères...). Cet aspect est développé dans le volet faune.
- Haie de catégorie 2 : haie à intérêt certain - Sensibilité modérée Ce type de haie présente en général quelques dégradations. Elles sont composées de deux ou 3 strates avec une strate arborée discontinue. Certaines haies peuvent présenter un aspect relativement dégradé de par leur composition floristique ou discontinuité, mais certains éléments d'intérêt (présence de vieux arbres, position perpendiculaire à la pente par exemple) permettent leur classement dans cette catégorie.
- Haie dégradée : haie de faible intérêt – Sensibilité faible Ce type de haie est en général composé d'une seule strate, souvent formée de ronces pour les haies naturelles avec quelques arbustes isolés qui peuvent la ponctuer. Les haies horticoles sont aussi incluses dans cette catégorie. Elles sont formées d'espèces exotiques, voire invasives (Laurier palme par exemple). L'intérêt floristique pour ce type de haie est faible et faible à nul pour la faune.

2.4.3.3. Résultats

Au total, 135 taxons de flore vasculaire ont été identifiés au sein de l'aire immédiate. La liste de ces taxons est présentée en annexe 1 du rapport de Ouest am'.

Pour les habitats, 14 ont été référencés selon la nomenclature Corine Biotopes dans le cadre de la cartographie. 5 sont considérés comme caractéristiques de zone humide dont un d'intérêt communautaire. Un tableau récapitulant les habitats est présenté ci-après.

Lors de la présentation des habitats les espèces en **caractère bleu** dans les relevés et listes d'espèces sont caractéristiques de zone humide (espèce hygrophile selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 caractérisant les zones humides).

Tableau 19 : Tableau récapitulatif des habitats

Code(s) Corine Biotopes	Intitulé	Code EUNIS	Code Natura 2000	Syntaxon	Surface (m²)
31.831 x 37.25	Ronciers et végétation prairiale humide de transition	F3.131 x E3.25		<i>Pruno spinosae - Rubion radulae x Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis</i>	4687
31.831 x 87.1	Ronciers et Friche	F3.131 x I1.5		<i>Pruno spinosae - Rubion radulae</i>	2955
31.86 x 37.2	Ptéridaie et prairie humide	E5.3 x E3.4		<i>Melampyra pratensis - Holcetalia mollis x Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis</i>	453
31.8C	Fourrés de noisetiers	F3.17			11785
37.2	Prairie humide	E3.4		<i>Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis</i>	15084
37.3	Prairie humide du <i>Juncion acutiflori</i>	E3.5	6410	<i>Juncion acutiflori</i>	3868
38.2	Prairie mésophile	E2.2		<i>Arrhenatheretalia elatioris</i>	7334
41.5	Boulaie-chênaie acidiphile	G1.8		<i>Quercion roboris</i>	9018
41.51	Boulaie-chênaie acidiphile humide	G1.81		<i>Molinio caeruleae - Quercetum roboris</i>	6733
43	Bois mixte	G4			5913
44.92	Saulaie	F9.2		<i>Salicion cinereae</i>	16852
81.1	Prairies sèches améliorées	E2.61			84771
82.1	Cultures	I1			154678
84.4	Bocage	X10			19312
84.4	Bocage humide	X10			13340

	Habitat de zone humide

Linéaire des haies sur le site d'étude :

5 121 mètres de haies au total

- Haie de catégorie 1 : 4 566 m
- Haie de catégorie 2 : 835 m
- Haie de catégorie 3 : 110 m

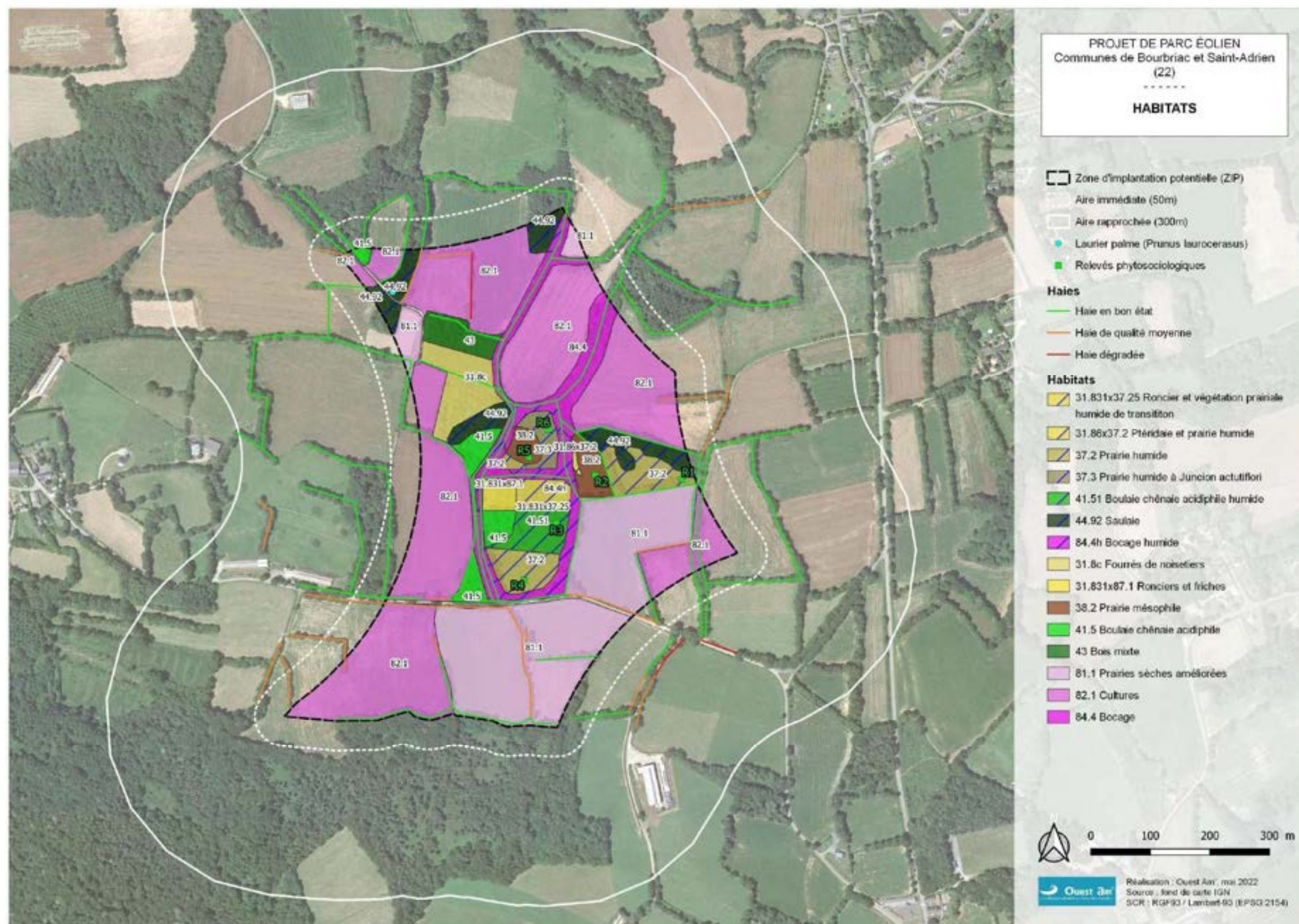


Figure 21 : Carte des habitats

Les habitats humides

- Ronciers et végétation prairiale humide de transition Code Corine : 31.831 x 37.25

Cet habitat se situe au niveau d’une friche forestière au milieu de la zone d’étude, dans la partie la plus basse. Cette parcelle est en grande partie humide avec un mixte de ronciers, d’espèces prairiales et de mégaphorbiaies hygrophiles. Quelques espèces des clairières forestières sont également présentes dans le cortège floristique.



Figure 22 : Ronciers et végétation prairiale humide de transition

Liste des espèces de l’habitat :

Juncus effusus L., 1753; *Scutellaria galericulata* L., 1753; *Carex laevigata* Sm., 1800; *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., 1797; *Agrostis canina* L., 1753; *Holcus lanatus* L., 1753; *Hypericum pulchrum* L., 1753; *Rubus gr. fruticosus*; *Carex demissa* Vahl ex Hartm., 1808; *Lonicera periclymenum* L., 1753; *Ajuga reptans* L., 1753; *Galium aparine* L., 1753; *Epilobium tetragonum* L., 1753; *Euphorbia amygdaloides* L., 1753; *Lotus pedunculatus* Cav., 1793; *Ranunculus repens* L., 1753; *Digitalis purpurea* L., 1753; *Eupatorium cannabinum* L., 1753; *Circaea lutetiana* L., 1753; *Euonymus europaeus* L., 1753; *Poa trivialis* L., 1753; *Cirsium palustre* (L.) Scop., 1772.

- Prairie humide Code Corine : 37.2

Ce sont trois prairies humides codées 37.2 qui ont été délimitées. Elles sont situées au niveau de l’îlot central humide de la zone d’étude. Ces prairies sont marquées par une flore hygrophile, mais le cortège floristique n’est pas caractéristique d’un point de vue phytosociologique. Il présente un mix d’espèces des prairies humides classiques des *Agrostietea stoloniferae* et des espèces des prairies humides oligotrophes des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* (surtout visible dans le relevé R4). Ces dernières semblent toutefois moins marquer la végétation c’est pourquoi le code 37.2 représentant les prairies eutrophes a été privilégié. À noter que la prairie humide la plus à l’Est ne semble pas entretenue et un début d’enfrichement est constaté. Le tableau suivant présente les relevés effectués sur ces prairies.

Tableau 20 : relevé R1 et R2

Relevé	R1	R4
Hauteur strate herbacée	20 cm	80 cm
Recouvrement strate herbacée	100%	95%
Surface	50 m²	50 m²
Liste flore	<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753 <i>Juncus articulatus</i> L., 1753 <i>Dactylis glomerata</i> L., 1753 <i>Holcus lanatus</i> L., 1753 <i>Plantago lanceolata</i> L., 1753 <i>Rumex acetosa</i> L., 1753 <i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753 <i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793 <i>Rumex crispus</i> L., 1753 <i>Cardamine pratensis</i> L., 1753 <i>Ranunculus repens</i> L., 1753 <i>Ranunculus acris</i> L., 1753 <i>Angelica sylvestris</i> L., 1753 <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772 <i>Ficaria verna</i> Huds., 1762 <i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816 <i>Poa trivialis</i> L., 1753	<i>Ranunculus repens</i> L., 1753 <i>Holcus lanatus</i> L., 1753 <i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753 <i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793 <i>Rumex acetosa</i> L., 1753 <i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753 <i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824 <i>Ranunculus acris</i> L., 1753 <i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816 <i>Scorzonera humilis</i> L., 1753 <i>Plantago lanceolata</i> L., 1753 <i>Dactylis glomerata</i> L., 1753 <i>Ajuga reptans</i> L., 1753 <i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791 <i>Taraxacum</i> sp. <i>Carex leporina</i> L., 1753 <i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753 <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch., 1797 <i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753 <i>Rumex crispus</i> L., 1753 <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soò, 1962 <i>Ranunculus flammula</i> L., 1753 <i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej., 1811



Figure 23 : Prairies humides (R1 à gauche et R4 à droite)

- Ptéridaie et prairie humide Code Corine : 31.86 x 37.2

Une bande humide colonisée par de la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) a été délimitée en bordure de cours d'eau au niveau de l'îlot central humide de la zone d'étude. La composition floristique est similaire aux précédentes prairies à l'exception des fougères.



Figure 24 : : Ptéridaie se développant sur une prairie humide

- Prairie humide du *Juncion acutiflori* Code Corine : 37.3 Code Natura 2000 : 6410

La prairie centrale de la zone d'étude est en grande partie humide. La partie la plus basse est caractéristique d'une prairie du *Juncion acutiflori* (*Agrostis canina*, *Trocdaris verticillatum*, *Juncus conglomeratus*...). Une caractérisation plus précise que l'alliance n'est cependant pas possible. Ce type de prairie est un habitat communautaire du 6410 des Cahiers d'habitats Natura 2000. L'oligotrophie du milieu permet le développement d'un cortège végétal caractéristique illustré dans le relevé R6.



Figure 25 : Prairie humide du *Juncion acutiflori*

Tableau 21 : Relevé R6

Relevé:	R6
Date:	04/06/2019
Hauteur strate herbacée	60 cm
Recouvrement strate herbacée	100%
Surface	50 m²
Liste flore	<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799 2 <i>Scorzonera humilis</i> L., 1753 2 <i>Agrostis canina</i> L., 1753 2 <i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753 2 <i>Trocdaris verticillatum</i> (L.) Raf., 1840 1 <i>Dactylis glomerata</i> L., 1753 1 <i>Carex laevigata</i> Sm., 1800 1 <i>Plantago lanceolata</i> L., 1753 1 <i>Festuca rubra</i> L., 1753 1 <i>Ranunculus acris</i> L., 1753 + <i>Myosotis secunda</i> A.Murray, 1836 + <i>Ajuga reptans</i> L., 1753 + <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772 + <i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753 + <i>Angelica sylvestris</i> L., 1753 + <i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej., 1811 + <i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793 + <i>Cardamine pratensis</i> L., 1753 + <i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804 + <i>Rumex acetosa</i> L., 1753 + <i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753 + <i>Ranunculus repens</i> L., 1753 +

- Bétulaie-chênaie acidiphile humide Code Corine : 41.51

Le boisement au Sud de de la parcelle déboisée est caractéristique de l'alliance du *Molinio caeruleae* - *Quercion roboris* par la présence notamment de la Molinie (*Molinia caerulea*) avec du bouleau et du chêne (cf. R3). Ce type de boisement est caractéristique de zone humide selon la réglementation bien que la flore hygrophile ne soit pas dominante au sein du boisement. Cet habitat peut potentiellement être considéré comme d'intérêt communautaire, mais la dominance du Bouleau sur le chêne ne permet pas de rattacher ce boisement aux bois du *Molinio caeruleae* - *Quercion roboris* décrits dans les Cahiers d'habitats Natura 2000.



Figure 26 : Boulaie-chênaie humide

Tableau 22 : Relevé R3

Relevé :	R3
Date :	09/04/2010
Hauteur strate arborée	8 m
Recouvrement strate arborée	100%
Hauteur strate arbustive	3 m
Recouvrement strate arbustive	30%
Hauteur strate herbacée	50 cm
Recouvrement strate herbacée	60%
Surface	200 m²
Liste flore	Strate arborée <i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791 4 <i>Quercus robur</i> L., 1753 2 <i>Populus tremula</i> L., 1753 2 <i>Pinus pinaster</i> Aiton, 1789 + <i>Fagus sylvatica</i> L., 1753 + Strate arbustive <i>Corylus avellana</i> L., 1753 2 <i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804 1 <i>Fagus sylvatica</i> L., 1753 + <i>Sambucus nigra</i> L., 1753 + <i>Hedera helix</i> L., 1753 + Strate herbacée <i>Rubus</i> sp. 4 <i>Hedera helix</i> L., 1753 3 <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879 2 <i>Euphorbia amygdaloides</i> L., 1753 + <i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794 + <i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002 + <i>Polypodium vulgare</i> L., 1753 +

- Saulaie Code Corine : 44.92

Plusieurs petites saulaies ont été délimitées dans la zone d'étude. Elles sont situées dans des zones de creux où peuvent se trouver des sources ou des écoulements d'eau. Ce type de fourré est dominé par le Saule roux (*Salix atrocinerea*) avec un cortège floristique pour la strate herbacée qui est plutôt pauvre, à tendance eutrophe et peut être plus ou moins envahi par de la Fougère aigle ou des ronces.



Figure 27 : Saulaie

Liste des espèces dans la saulaie :

Salix atrocinerea Brot., 1804; *Hedera helix* L., 1753; *Rubus* sp.; *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* (Newman) Fraser-Jenk., 1980; *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A.Gray, 1848; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, 1879; *Urtica dioica* L., 1753; *Galium aparine* L., 1753; *Blechnum spicant* (L.) Roth, 1794, *Angelica sylvestris* L., 1753

- Bocage humide Code Corine : 84.4

Les zones de bocage ont été inclus dans les zones humides. Il s'agit de haies bordant des habitats humides ainsi qu'une partie d'un chemin en eau une partie de l'année.

Les habitats non humides

- Ronciers et Friche Code Corine : F3.131 x I1.5

Cet habitat correspond à la partie la plus haute de la parcelle qui a été déboisée. Le cortège floristique est similaire à celui décrit dans la partie humide mis à part les espèces hygrophiles nettement moins présentes.

- Fourrés de noisetiers Code Corine : 31.8C

Des fourrés de noisetiers ont été délimités au Nord-Ouest de la zone d'étude. Il s'agit probablement d'anciennes coudraies au vu de la disposition des noisetiers. Le cortège floristique est pauvre.



Figure 28 : Coudraie

Liste des espèces des fourrés à noisetiers :

Corylus avellana L., 1753; *Quercus robur* L., 1753; *Hedera helix* L., 1753; *Rubus* sp.; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, 1879; *Betula x aurata* Borkh., 1790; *Salix atrocinerea* Brot., 1804

- Prairie mésophile Code Corine : 38.2

Deux prairies mésophiles ont été inventoriées dans la partie centrale du périmètre d'étude. Ces prairies, notamment celle à l'Est, présentent un début d'enrichissement (prépondérance des centaurees, pousses de ligneux...). Ces prairies sont rattachées aux prairies de fauche du 38.2, mais nous ne les rattachons pas ici à l'habitat communautaire (6510 - Prairies de fauche de basse altitude) qui peut être associé à ce code. En effet les prairies ne sont pas

assez caractéristiques (cf. R2 et R5), le rattachement phytosociologique s'arrêtant au niveau de l'ordre des *Arrhenatheretalia elatioris*.

À noter que la proximité des prairies humides bordant les prairies mésophiles permet l'introduction à la marge d'espèces hygrophiles dans ces dernières.



Figure 29 : prairie mésophile

Tableau 23 : Relevé R2

Relevé :	R2	R5
Date :	09/04/20109	04/06/2019
Hauteur strate herbacée	15 cm	60 cm
Recouvrement strate herbacée	100%	95%
Surface	50 m²	50 m²
Liste flore	<i>Agrostis x murbeckii</i> Fouill., 1933 <i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799 <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779 <i>Plantago lanceolata</i> L., 1753 <i>Achillea millefolium</i> L., 1753 <i>Dactylis glomerata</i> L., 1753 <i>Holcus lanatus</i> L., 1753 <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779 <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó, 1962 <i>Ranunculus acris</i> L., 1753 <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch., 1797 <i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret, 1886 <i>Hypericum pulchrum</i> L., 1753 <i>Ajuga reptans</i> L., 1753 <i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753 <i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753 <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	3 3 2 1 1 1 1 +

- Boulaie-chênaie acidiphile Code Corine : 41.5

Les boulaies-chênaies acidiphiles sont le pendant mésophile à méso-hygrophile de la boulaie-chênaie acidiphile humide. Les espèces hygrophiles y sont très peu représentées (parfois absentes) et l'essence de bouleau présente est surtout le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) voire l'hybride avec le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*). La strate herbacée est souvent dominée par de la Fougère aigle voir des ronces.



Figure 30 : Boulaie-chênaie acidiphile

- Bois mixte Code Corine : 43

Au Nord-Est de la zone d'étude, en bordure d'une coudraie se trouve un bois mixte de conifère avec quelques essences caducifoliées. Il s'agit ici d'une ancienne plantation d'Épicéa commun (*Picea abies*) qui est colonisée par des essences locales. Le cortège floristique y est très faible.



Figure 31 : Bois mixte (ancienne plantation)

Liste des espèces de l'ancienne plantation

Picea abies (L.) H.Karst., 1881; *Betula pendula* Roth, 1788; *Corylus avellana* L., 1753; *Rubus* sp.; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, 1879

- Prairies sèches améliorées Code Corine : 81.1

Les prairies sèches améliorées sont nombreuses sur le site d'étude. Il s'agit ici de prairies temporaires semées en Ray-grass et parfois accompagnées de trèfles (*Trifolium repens*). Seules quelques adventives comme *Lamium hybridum*, *Euphorbia helioscopia* ou *Veronica persica* peuvent se trouver dans les milieux pauvres en termes d'espèces.



Figure 32 : Prairie temporaire à Ray-grass

- Cultures Code Corine : 82.1

De nombreuses parcelles sont également en culture. Il s'agit de parcelles monospécifiques de céréales voire de maïs sans intérêt d'un point de vue floristique.



Figure 33 : Culture

- Bocage Code Corine : 84.4

La zone d'étude est largement marquée par le bocage avec de nombreuses haies dont certaines bordent des chemins ou rus. Les haies sont catégorisées en fonction de leur intérêt (cf. Méthodologie). Sur le site elles sont globalement en bon état, peu de haies sont très dégradées. La flore est assez variée et composée d'espèces classiques du bocage breton.



Figure 34 : Bocage

Listes des espèces des haies pour les strates arborées et arbustives :

Quercus robur L., 1753; *Fagus sylvatica* L., 1753; *Corylus avellana* L., 1753; *Ulex europaeus* L., 1753; *Cytisus scoparius* (L.) Link, 1822; *Ilex aquifolium* L., 1753; *Lonicera periclymenum* L., 1753; *Euonymus europaeus* L., 1753; *Ruscus aculeatus* L., 1753; *Sambucus nigra* L., 1753; *Prunus spinosa* L., 1753; *Crataegus monogyna* Jacq., 1775

Listes des espèces des haies pour la strate herbacée :

Rubus sp.; *Geranium robertianum* L., 1753; *Stellaria holostea* L., 1753; *Euphorbia amygdaloides* L., 1753; *Galium mollugo* L., 1753; *Rumex acetosa* L., 1753; *Teucrium scorodonia* L., 1753; *Symphytum officinale* L., 1753; *Glechoma hederacea* L., 1753; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, 1879; *Fumaria muralis* Sond. ex W.D.J.Koch, 1845; *Dactylis glomerata* L., 1753; *Holcus lanatus* L., 1753; *Cruciata laevipes* Opiz, 1852; *Conium maculatum* L., 1753; *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy, 1948

Flore patrimoniale et invasive

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée au cours de cette étude.

Deux espèces invasives ont cependant été répertoriées. Il s'agit du Laurier palme (*Prunus laurocerasus*) et du Jonc grêle (*Juncus tenuis*).

- Le Laurier palme (*Prunus laurocerasus*) est un arbuste dont un jeune individu a été localisé au Nord-Est du site d'étude. En l'absence de porte graines à proximité, il est probable que son apparition soit liée à l'apport d'une graine par un oiseau. Cette espèce, largement utilisée pour former des haies horticoles, colonise maintenant fréquemment les milieux forestiers et peut être dispersée par l'avifaune qui consomme ses fruits. Son statut d'invasif est IA1i (IA = Invasive Avérée).



Figure 35 : Laurier palme

- Le Jonc grêle se trouve fréquemment au niveau de la parcelle déboisée : dans les chemins principalement. Il peut aussi être présent en d'autres secteurs, toujours dans des chemins ou zones de cheminements. Sa localisation trop diffuse n'a pas été cartographiée. Cette espèce est originaire de l'Est de l'Amérique du Nord et s'est maintenant répandue dans l'ensemble du globe. Elle est classée AS (À Surveiller) et peut potentiellement avoir un impact négatif sur certains milieux naturels.



Figure 36 : Jonc grêle

2.4.4. ZONES HUMIDES PEDOLOGIQUES

2.4.4.1. Règlements

La définition des zones humides se fait à l'aide de deux critères (décret du 30 Janvier 2007) :

- le premier critère de détermination est la présence d'une végétation hygrophile (« qui affectionne les milieux plus ou moins gorgés d'eau »), telle que définie par la réglementation ;
- le second critère est la présence de traces d'hydromorphie (manifestation d'un excès d'eau) au sein des sols rencontrés.

Deux textes de loi sont venus préciser la méthodologie à employer :

- l'arrêté du 1er Octobre 2009 (publié au JORF du 24/11/2009) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R-211-108 du code de l'environnement ;
- la circulaire du 18/01/2010 relative à la délimitation des zones humides.

2.4.4.2. Prospection pédologique

La délimitation des zones humides selon le critère pédologique est basée sur une série de sondages tarière (profils pédologiques), avec caractérisation d'éventuels horizons hydromorphes (taches de rouille de fer ferrique, présence de Gley, concrétions ferromanganiques, ...).

Chaque point de sondage est repéré au GPS.

L'analyse pédologique a été réalisée le 9 avril 2019 avec un complément de sondages le 4 juin 2019. L'inventaire des zones humides selon le critère floristique (présence d'une flore hygrophile dominante) a été effectué en même temps que l'analyse pédologique. L'examen des sols a été réalisé jusqu'à une profondeur de 1,20 mètre au maximum.

Ce sont au total 81 sondages qui ont été réalisés. Les caractéristiques de chacun des sondages sont disposées en annexe 2 du rapport de Ouest am'.

Sur le site les sols sont peu profonds (25 à 40 cm en moyenne) dans la partie Sud et s'arrête

sur un horizon d'altération de la roche mère : en général de l'arène granitique. Des sols plus profonds peuvent se trouver plus au Nord bien que la profondeur des sols soit variable.

Les sols humides sont localisés principalement dans la partie centrale de la zone d'étude. Ils sont de type Va (profond d'environ 50 cm) et Vb (pas de refus) en fonction de la profondeur du sol. Les traces d'oxydo-réduction apparaissent dès la surface ou vers 15 cm pour les sols de type Va et entre la surface et 20 cm pour les sols de type Vb. La texture est en général limono argileuse vers la surface et argileuse en profondeur avec une charge sablo caillouteuse variable. Il n'a pas été constaté d'horizon réductique en profondeur. Les sols les plus profonds se situent en général sur les zones basses et les sols peu profonds sur les zones plus hautes en périphérie.

Certains sols superficiels (40 cm maximum) présentent une hydromorphie en bas de profil (entre 20 et 40 cm). Ils ne correspondent cependant pas à un profil nommé dans le tableau du GEPPA et ne sont donc pas caractéristiques de zone humide pour le critère pédologique. D'autres sols un peu plus profonds (50 à 70 cm) avec une hydromorphie en bas de profil également correspondent au type IVa du tableau du GEPPA, non caractéristique de zone humide également.

Les différents sols rencontrés sont schématisés dans les profils types exposés dans la suite

2.4.4.3. Bilan zone humide

Tous les sondages caractéristiques de zone humide se recoupent avec des zones humides floristiques. On peut cependant noter certains sondages non caractéristiques de zone humide au sein d'une zone humide floristique (prairie humide au Sud). C'est ici le caractère superficiel du sol qui ne permet pas de classer ces sondages en tant que zone humide pédologique bien que des traces d'hydromorphie soient constatées.

Une zone humide a également été ajoutée au niveau d'un chemin bocager (entre les sondages 22 et 40 et associé à l'habitat Bocage), du fait que le chemin est inondé une grande partie de l'année et présente des espèces hygrophiles (*Glyceria fluitans*, *Cardamine flexuosa* notamment). Une partie du chemin est donc intégrée aux zones humides de par son régime hydrique, la flore ne pouvant pas pleinement s'exprimer (zone de passage occasionnel) et les sondages étant impossibles (charge caillouteuse trop importante).

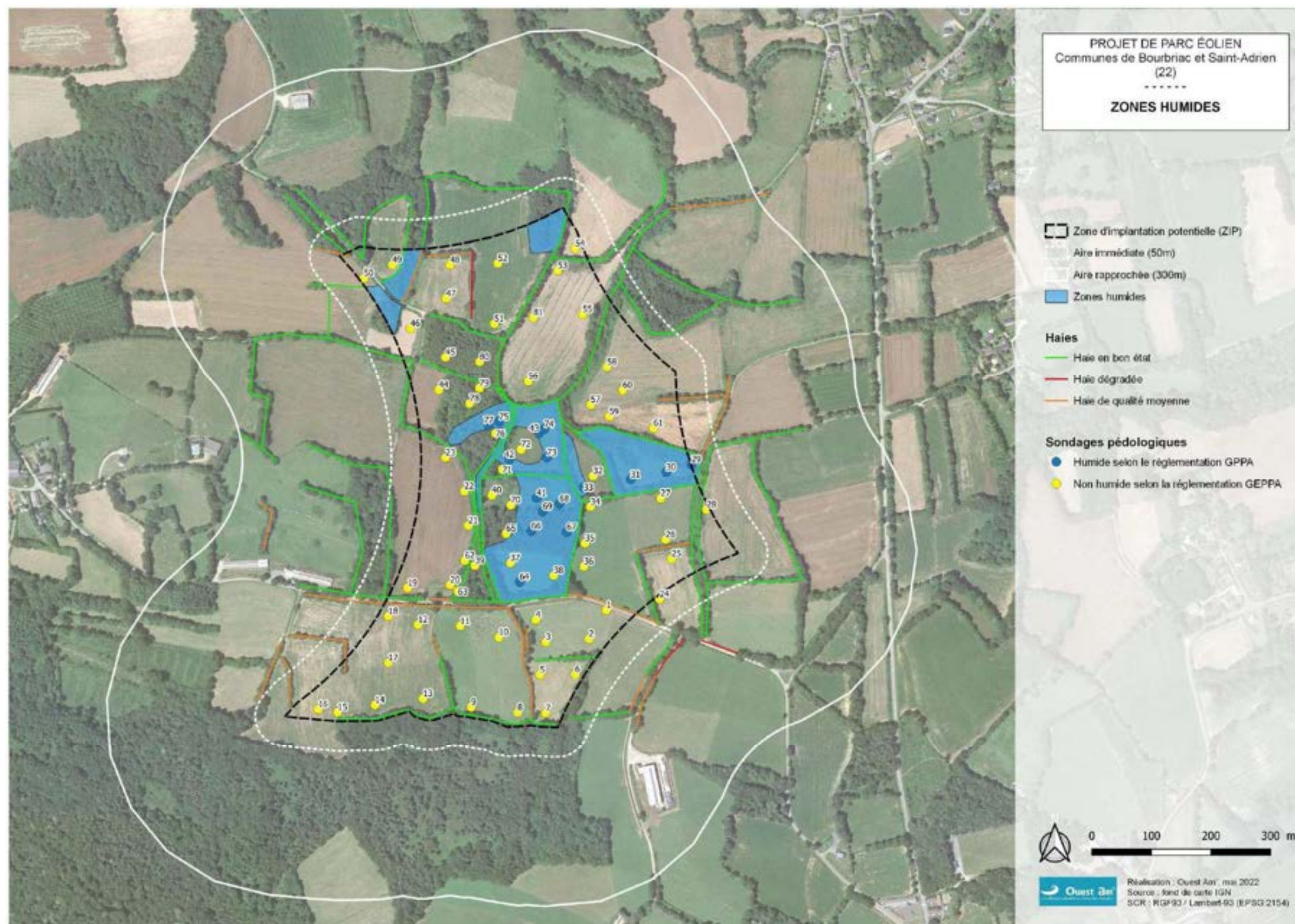


Figure 37 : Carte de localisation des sondages pédologiques et des zones humides



Figure 38 : Carte des enjeux habitats

2.4.5. FAUNE

2.4.5.1. Avifaune

2.4.5.1.1. Méthodologie

Durant l'étude, les sorties ont été effectuées par météo favorable (vent faible à nul, pluie absente), et plutôt homogène au cours de nos différentes visites.

Tableau 24 : Dates des suivis ornithologiques et conditions météorologiques

SUIVI ORNITHOLOGIQUE 2019-2020					
Date des sorties	Période du cycle biologique	Conditions météorologiques			Intervenant(s)
		Température (°C)	Couverture nuageuse (%)	Vent (Km/h)	
29 mars 2019	Migration pré-nuptiale	11	0-25	0	9H45 – Ensoleillé.
9 avril 2019		11	75-100	0	9H30 – Ensoleillé.
17 avril 2019		17	0-25	0	14H00 – Ensoleillé, pas de vent.
29 avril 2019	Nidification et rapaces nocturnes	13	0-25	0	Sortie nocturne à 20H50 – Ensoleillé, frais.
3 mai 2019		5	0-25	0	6H57 – Frais.
17 mai 2019		8	75-100	0	6H26 – Couvert avec pluie.
22 mai 2019		17	0-25	0	Sortie nocturne à 21H50. Ensoleillé.
23 mai 2019		6	0-25	0	6H00 – Frais.
6 juin 2019		14	25-25	16	10H56 – Orages. Points décalés dans la matinée, 3/6 points effectués.
12 juin 2019		9	75-100	0	10H57 – Orages. Points décalés dans la matinée, 3/6 points effectués.
23 juillet 2019		11	0-25	0	6H20 – Température en baisse, plus frais.
3 septembre 2019	Migration post-nuptiale	11	25-50	5	10H00 – Matinée fraîche avec des éclaircies.
4 octobre 2019		13	75-100	26	10H00 – Couvert.
17 octobre 2019		13	50-75	13	10H00 – Averses ponctuelles.
8 novembre 2019		6	25-50	5	10H00 – Éclaircies.
10 janvier 2020	Hivernage	10	0-25	0	9H45 – Ensoleillé.
10 février 2020		10	25-50	45	9H30 – Venteux, ensoleillé.

Concernant les protocoles de terrain utilisés dans le cadre de la présente étude, chaque sortie comprend une demi-journée, soit du lever du jour jusqu'à environ 11h du matin, soit depuis la fin d'après-midi jusqu'à minuit. Notons qu'en ce qui concerne les espèces dont l'activité est plus tardive (rapaces diurnes en particulier), les prospections ont été réalisées entre 10h à 15h.

En période de nidification, 6 points d'écoute de 20 minutes chacun ont été réalisés, dans la mesure du possible, au sein de différents habitats. Ils sont complétés par les observations réalisées lors des transects entre les points d'écoute.

Les indices de nidification des oiseaux ont été classés selon la codification internationale de l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee) dont les critères sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Critères de nidifications retenus (issus de l'EBCC Atlas of European Breeding Birds - Hagemeijer & Blair, 19976).

Nidification possible
✓ Présence dans son habitat durant sa période de nidification. (code EBCC 1)
✓ Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus. (code EBCC 2)
Nidification probable
✓ Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification. (code EBCC 3)
✓ Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit. (code EBCC 4)
✓ Comportement nuptial: parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes. (code EBCC 5)
✓ Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos. (code EBCC 6)
✓ Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours. (code EBCC 7)
✓ Preuve physiologique: plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main. (code EBCC 8)
✓ Transport de matériel ou construction d'un nid; forage d'une cavité (pics). (code EBCC 9)
Nidification certaine
✓ Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc. (code EBCC 10)
✓ Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison. (code EBCC 11)
✓ Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances. (code EBCC 12)
✓ Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité). (code EBCC 13)
✓ Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes ou des sacs fécaux durant sa période de nidification. (code EBCC 14)
✓ Nid vu avec un adulte couvant. (code EBCC 15)
✓ Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus). (code EBCC 16)

Lors de l'hivernage, le site a été parcouru dans son ensemble, les espèces les plus remarquables vues et entendues ont été localisées sur carte, en notant les effectifs, et les hauteurs, axes et directions de vol.

Pendant la période prénuptiale, nous avons opté pour la même méthode qu'en hiver, tout en notant d'éventuels oiseaux en migration active ou en déplacements journaliers.

Concernant la migration postnuptiale, des points d'observation ont été suivis dans des secteurs offrant une vue dégagée. Les oiseaux identifiés lors des déplacements entre les points d'observations ont également été référencés.

En complément des passages en journée, des passages nocturnes ont été effectués afin d'analyser l'occupation de l'aire d'étude par les rapaces nocturnes.

Dans le cas présent et de manière générale, durant l'étude, les sorties ont été effectuées par une météo globalement favorable.



Figure 39 : Vues des points d'observation de la migration n°1 (à gauche) et n°2 (à droite)

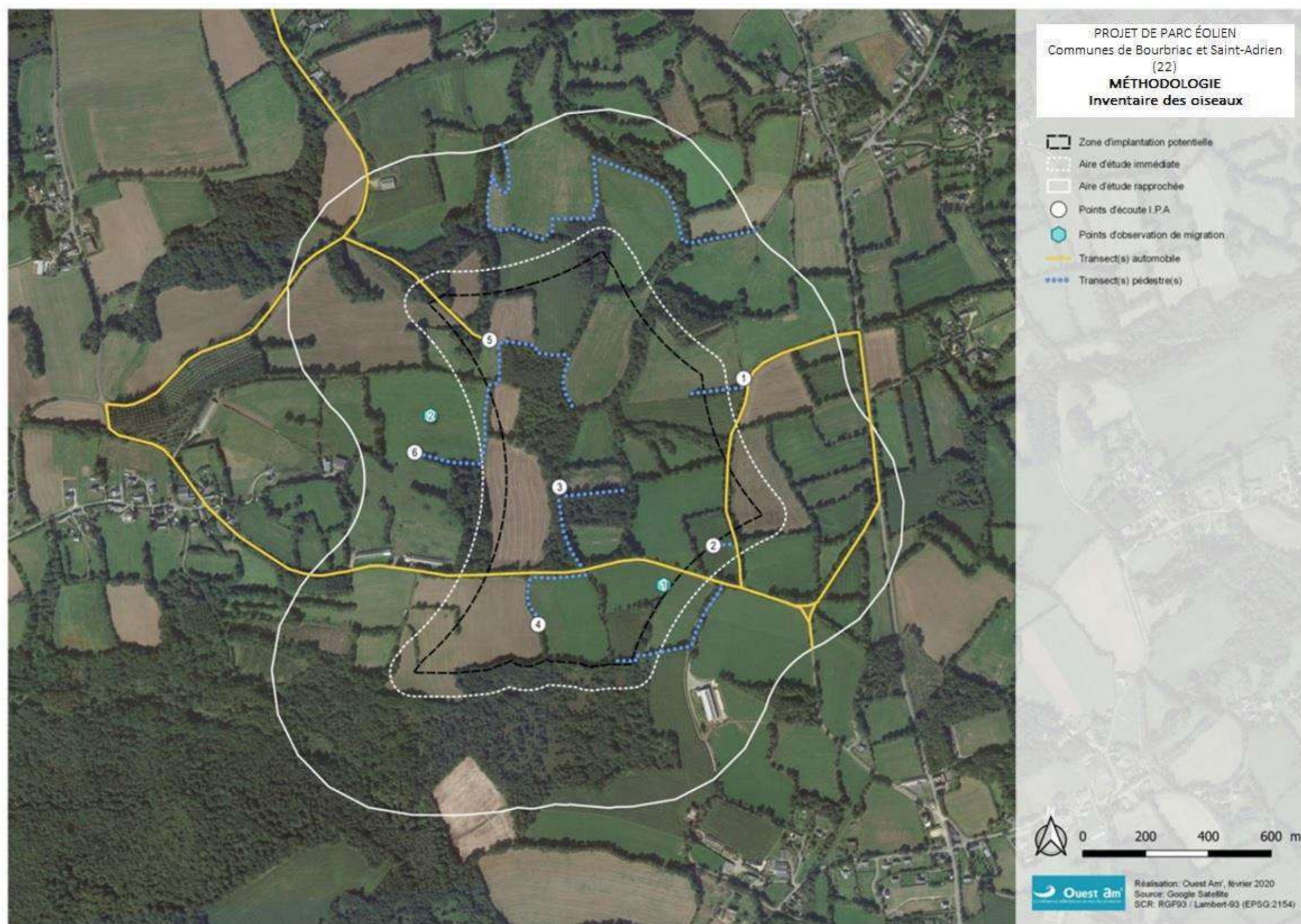


Figure 40 : Méthode d'inventaire avifaune

2.4.5.1.2. Résultats

- Suivi périodique de l'avifaune

Entre mars 2019 et février 2020, 69 espèces (cf. ensemble des tableaux par saison ci-après) ont été répertoriées en considérant l'aire rapprochée, ce qui illustre une diversité moyenne de l'avifaune localement. Les principaux habitats d'espèces sont les haies (présence d'espèces arboricoles et cavicoles) et les milieux ouverts que constituent les prairies et les fourrés.

Le site www.faune-bretagne.org, consulté en février 2020, indique 81 espèces sur la commune de Bourbriac, 60 sur Saint-Adrien et 35 sur Pont-Melvez. Nous avons contacté près de 85% des espèces citées. Les oiseaux non observés représentent pour la plupart, des oiseaux occasionnels, probablement de passage sur la commune, et dont les mentions sont pour beaucoup assez anciennes. La présence de haies, dont certaines sont buissonnantes et multistrates, permet à une multitude d'espèces de passereaux de fréquenter ce secteur. Ainsi, les arbres présentant des cavités offrent des potentialités de reproduction pour différentes espèces cavicoles (mésanges, pics), mais aussi un habitat pour les rapaces (Buse variable et Chouette hulotte principalement).

- Migration prénuptiale

Nos trois visites le 29/03, le 09 et le 17/04 pour les migrateurs prénuptiaux nous ont permis de noter 33 espèces d'oiseaux. Toutefois, nos sorties n'ont pas permis de mettre en évidence de réels transits migratoires ou d'oiseaux en halte au sein de l'aire d'étude immédiate et la diversité d'espèces est assez faible.

La grande majorité des cortèges d'oiseaux était constituée de passereaux, en grande partie liés aux buissons et aux haies comme les Sylviidés (fauvettes) ainsi que des Corvidés (Corneille noire et Choucas des tours). Des rapaces mais aussi des Ardéidés (héron, aigrettes) ont aussi été observés.

Parmi ces espèces, soulignons la présence de deux espèces à responsabilité biologique modérée :

- L'Hirondelle rustique, avec deux oiseaux observés le 09/04 et deux autres le 17/04 traversant le site d'étude en direction du nord.

- Le Pipit des arbres, avec un seul individu chanteur le 17/04 au centre de la ZIP.

Notons que la reproduction de ces deux espèces a été confirmée lors des inventaires en phase de nidification.

D'autres espèces ont aussi été observées lors de cette période : deux Alouettes lulu en parade au cours des matinées du 29/03 et du 09/04 sur le site entre le lieu-dit Rubertel et la petite commune de Saint-Adrien (22). Notons qu'à cette époque les premiers chanteurs sont déjà présents et il est alors parfois difficile de faire la différence entre nicheurs et migrateurs. En outre, la migration prénuptiale étant très diluée dans l'espace et le temps, le passage des passereaux est très souvent peu perceptible, et ce, d'autant plus que beaucoup d'espèces peuvent chanter au cours de leur migration printanière. Ce fut le cas pour les Alouettes lulu, citées précédemment.

Concernant les passereaux peu communs, soulignons la présence d'un Pic noir le 09/04 dans le boisement au sud de Rubertel, ainsi qu'un Verdier d'Europe paradant sur les bâtiments agricoles, entre Rubertel et l'aire d'étude immédiate.

Le Pic noir est une espèce protégée et ciblée dans l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux mais ne figure pas dans la liste des espèces à responsabilité biologique bretonne. Un mâle chanteur est présent le 09/04 dans le grand boisement entre le lieu-dit Rubertel et la commune de Saint-Adrien. L'espèce semble apprécier le boisement dense composé de vieux hêtres, au sud de l'aire immédiate. Des cris et tambourinage de parade ont été identifiés, ce qui révèle l'occupation d'un territoire pour la nidification.

Ajoutons la présence de deux espèces intéressantes au niveau national mais qui ne figurent pas dans la liste des espèces à responsabilité biologique bretonne, il s'agit du Grand Corbeau et du Rossignol philomèle.

Le Grand Corbeau est une espèce qui avait pratiquement disparu de Bretagne et fortement régressé en France. Néanmoins, « 67 couples sont recensés dans toute la Bretagne en

2017 », contre « une vingtaine seulement à la fin des années 1990 » (Jacques Maoût)7), l'espèce ayant fortement progressé dans la région ces dernières années. Deux individus ont été observés en vol le 09/04 traversant la zone d'étude immédiate du nord-est au sud-ouest. À cette période, il est très probable que ce soient des oiseaux en migration active, rejoignant l'un des sites de nidification dans le sud de la région, dans le Morbihan (56).

Quant au Rossignol philomèle, un chanteur a été aperçu dans une haie dense le 09/04 à l'ouest de l'aire d'étude immédiate. Dans le cas présent, il s'agit très certainement d'un individu isolé et précoce suivant la première vague migratoire dans la région. Les quelques mentions bretonnes de ces dernières années se rapportent exclusivement à des migrants au passage prénuptial (avril et mai) ou postnuptial (mi-juillet à début septembre).

Notons qu'une seule espèce a montré des effectifs importants, il s'agit de l'Étourneau sansonnet. Espèce hautement sociale, 20 oiseaux ont été notés en regroupement le 29/03 dans le boisement au centre de la zone d'étude immédiate. Il s'agirait ici d'un simple passage car l'espèce n'a pas été contactée par la suite.

D'autre part, les oiseaux liés aux milieux cultivés (cultures et prairies artificielles) ont démontré de très faibles effectifs, hormis 5 Bruants jaunes observés le 18 /03 dans une culture au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate. Les prairies et cultures semblent favorables à la présence de ces espèces, pourtant nous n'avons pas observé d'espèces typiques de ces milieux comme par exemple l'Alouette des champs ou le Pipit farlouse.

En ce qui concerne les rapaces diurnes, la Buse variable occupe déjà un territoire. Notons un couple dans le boisement au centre de la zone d'étude immédiate.



Figure 41 : Oiseaux patrimoniaux en période de migration prénuptiale

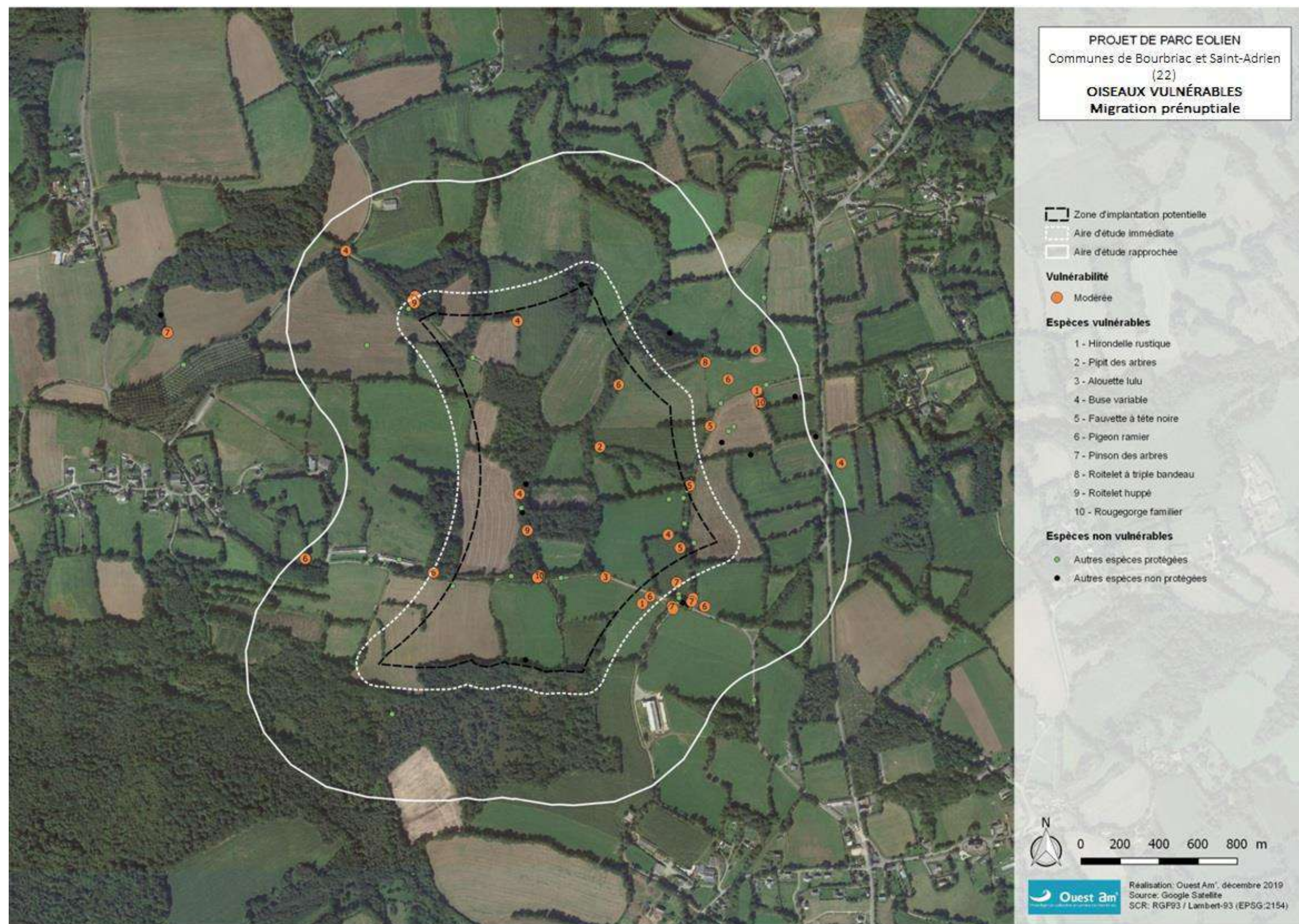


Figure 42 : Oiseaux vulnérables en période de migration prénuptiale

- Nidification

Durant cette période, la grande majorité des oiseaux observés était des passereaux, mais cela est à mettre en relation avec la méthode adoptée (protocole I.P.A.) qui favorise leur dénombrement. D'avril à juillet 2019, 53 espèces ont été contactées lors de nos inventaires.

Dans l'ensemble, les espèces contactées sont assez communes en Bretagne et dans ce type d'habitat. Les espèces patrimoniales ont été recensées le plus exhaustivement possible, avec un suivi des couples au fil de la saison de reproduction.

Soulignons la présence de trois espèces patrimoniales pour lesquelles le nombre de couples présente des densités assez importantes :

- L'Alouette lulu dont 4 couples sont localisés sur deux territoires distincts au nord-ouest du périmètre immédiat et au centre de la zone sud immédiate. Elle est classée en annexe I de la directive Oiseaux et est déterminante ZNIEFF en période de reproduction. Sa vulnérabilité est donc « assez forte ».
- Le Bruant jaune avec au moins 7 couples qui se situent dans la zone immédiate autour des points d'écoute 1, 5 et 6.
- La Linotte mélodieuse dont 2,5 couples sont localisés autour des points 1, 4 et 5 de la zone immédiate.

D'autres espèces patrimoniales ont également été notées, mais avec des effectifs moins importants :

- Le Chardonneret élégant, le Grosbec casse-noyaux, la Mésange nonnette et le Verdier d'Europe au niveau des haies bocagères et buissons (de 1 à 2 couples par espèce) ;
- Le Pic noir au niveau du boisement au sud de l'aire immédiate (1 couple) ;
- Le Pic épeichette, espèce relativement discrète, observé le 12/06 (1 seul individu) ;
- la Fauvette des jardins et le Bouvreuil pivoine au niveau des haies bocagères et lisières (1 couple par espèce) ;

- Le Goéland argenté avec 8 individus observés en mai et juin, uniquement de passage sur le site car l'espèce est un oiseau marin nicheur côtier ;

- Le Martinet noir, avec plusieurs oiseaux observés le 23/05 et le 06/06. Les oiseaux nichant probablement dans des secteurs au nord de l'aire rapprochée.

Pour les rapaces diurnes patrimoniaux, nous avons contacté l'Épervier d'Europe et l'Autour des palombes. L'Autour a été entendu en fin de saison, le 19/07, criant proche du point d'écoute n°1 et se dirigeant vers l'est. L'Épervier d'Europe a été vu plus tard dans la saison, le 23/07, s'envolant d'un chêne près du point n°2 et se dirigeant vers la ferme au sud de l'aire immédiate. Ces deux espèces rapides et discrètes, dont les contacts ont été épisodiques, sont de passage sur le site et occupent vraisemblablement un autre territoire.

L'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre se reproduisent visiblement dans les bâtiments des hameaux proches (Rubertel, Kermarcal, Le Gouennec, Keryvon, Le Lojou...etc.), des oiseaux étant observés sur certaines des prairies pâturées et cultures des aires d'étude immédiate et rapprochée.

Concernant les rapaces nocturnes, les seules espèces décelées sont la Chouette hulotte et l'Effraie des clochers.

La Chouette hulotte semble nicher dans le boisement entre les points d'écoute n°3 et 5 car des individus ont été observés le 22/05 en tout début de nuit (cris d'appel puis envol). Plus tard dans la saison, des cris plaintifs typiques des jeunes ont été entendus dans le boisement au nord-ouest de l'aire immédiate. Les jeunes avaient probablement quitté le nid mais continuaient de quémander leur nourriture auprès des adultes. Un autre individu a été entendu au cours de la saison dans les bâtiments au nord de Rubertel.

L'Effraie des clochers a été contactée le 22/05 en tout début de nuit, à 22h46. L'individu survolait alors le lieu-dit Rubertel puis se dirigeait en direction du nord. Elle semble nicher dans l'un des vieux bâtis (fermes..., etc.) des lieux-dits alentours.

Ces deux dernières espèces nocturnes utilisent assurément la zone d'étude comme territoire de chasse.

- Résultats des I.P.A.

Au total, 54 espèces d'oiseaux ont été inventoriées pendant la période de nidification ce qui est une valeur modérée par rapport à la surface de l'aire d'étude rapprochée. À chaque point d'écoute, les populations d'oiseaux sont estimées en nombre de couples. De plus, un indice de nidification est attribué par espèce (figure 3 liste des oiseaux recensés en période de nidification).

Les 54 espèces d'oiseaux nicheurs peuvent être divisées en plusieurs groupes.

✓ les espèces généralistes telles que la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Merle noir, le Rougegorge familier et le Pinson des arbres. Ces espèces ubiquistes ont été observées sur la majorité des points IPA et sont très communes au niveau national.

✓ le cortège bocager, avec des espèces comme l'Accenteur mouchet, la Fauvette à tête noire, le Pouillot véloce, la Fauvette des jardins et quelques turdids. Dans une moindre mesure, les grandes monocultures sont investies par des espèces adaptées comme le Tarier pâtre, le Pigeon ramier, l'Hirondelle rustique (en chasse) mais aussi par quelques corvidés tels que la Corneille noire et le Choucas des tours.

✓ les espèces inféodées aux habitations comme la Bergeronnette grise ou la Grive musicienne dans les parcs et jardins.

✓ les espèces irrégulières, anecdotiques, ou en effectifs peu significatifs. Soulignons la présence de l'Autour des palombes et du Pic épeichette.

✓ les rapaces diurnes : la Buse variable est inventoriée dans la zone immédiate à cette période avec la méthode des IPA. Une autre espèce, liée aux grands massifs forestiers, a été observée en fin de saison ; il s'agit de l'Autour des Palombes (comme cité précédemment). L'Épervier d'Europe a aussi été observé mais quasiment hors protocole IPA. Le Faucon crécerelle, pourtant présent dans le secteur d'après les données bibliographiques et les observations opportunistes, n'a pas été contacté lors des points d'écoute matinaux mais a été observé lors du cheminement entre deux points d'écoute.

✓ Les rapaces nocturnes : la Chouette hulotte et l'Effraie des clochers ont été observés à proximité immédiate de l'aire d'étude. Si l'on considère le nombre de couples maximum par point d'écoute, on constate une densité légèrement plus importante sur les points d'écoute n°1 et 6 avec respectivement 27 et 26 couples, toutes espèces confondues.

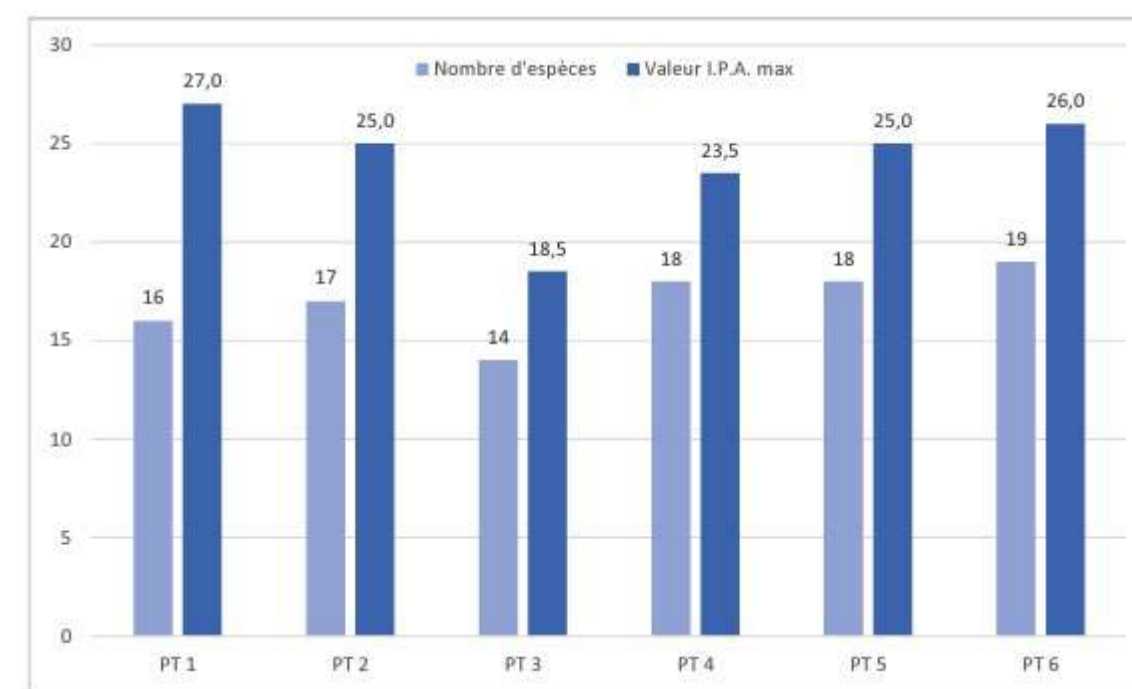


Figure 43 : Résultats des IPA en fonction des points d'écoute sur le secteur d'étude



Figure 44 : Résultats des IPA – Richesse spécifique et nombre de couples par points d'écoute

Les densités des points d'écoute n°1, 2, 5 et 6 s'expliquent par la présence de milieux plus variés, avec la présence d'un couvert végétal plus important (boisement, prairies, cultures, haies denses multistrates).

Paradoxalement, le point d'écoute n°1 apparaît dans un contexte moins favorable, avec des haies plus pauvres au milieu de parcelles cultivées (maïs principalement). Pourtant la densité de contacts est plus forte qu'au niveau des autres points. Cela s'explique par une meilleure visibilité et un champ d'observation plus large en début de saison mais aussi par des effectifs plus importants d'espèces adaptées aux cultures et aux milieux ouverts (Bruants, petits rapaces, perdrix...etc.).

Le cumul minimal d'espèces a été enregistré sur le point d'écoute n°3 avec 14 espèces. Ceci est en grande partie lié au fait que ce point se situe dans un contexte forestier où le champ de vision est moins large et les espèces plus discrètes. En effet, si les chants et cris de certaines espèces (Coucou gris, Pic noir, Geai des chênes, Buse variable) s'entendent à plusieurs centaines de mètres, d'autres espèces (Roitelets, Pouillot fitis, Bouvreuil pivoine...) ont un chant beaucoup plus discret, audible à quelques dizaines de mètres seulement. D'autres espèces, comme l'Autour des palombes, sont presque muettes. La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance met donc en avant les espèces qui s'entendent bien, ainsi que celles qui se voient facilement (Buse variable, Pigeon ramier, Corneille noire), tandis que des espèces discrètes, notamment forestières, passent facilement inaperçues.

Globalement, les résultats sont assez homogènes d'un point d'écoute à l'autre, puisqu'on trouve un point d'écoute avec 19 espèces, 2 points d'écoute avec 18 espèces, 1 point avec 17 espèces, 1 point avec 16 espèces et 1 point d'écoute avec 14 espèces. Parmi toutes les espèces recensées, certaines sont présentes sur 5 à 6 points d'écoute :

✓ 14 espèces présentes sur 6 points d'écoute (Accenteur mouchet, Buse variable, Choucas des tours, Corneille noire, Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Grive musicienne, Merle noir, Mésange charbonnière, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Troglodyte mignon),

✓ 5 espèces présentes sur 5 points d'écoute (Bruant zizi, Grimpereau des jardins, Hirondelle rustique, Mésange bleue, Pic épeiche).

Pour ces espèces présentes sur la grande majorité des points d'écoute, on peut donc considérer, en matière de répartition spatiale, qu'elles sont communes sur l'aire d'étude, sans toutefois préjuger de leurs densités respectives. La Fauvette à tête noire présente de plus fortes densités sur les points d'écoute n°3, 4 5 et avec 2 à 3 couples, alors que le Troglodyte mignon présente les plus fortes densités sur les points d'écoute n°1 et 2 avec 4 couples.

Dans l'ensemble, les espèces inventoriées par la méthode des I.P.A. sont relativement communes pour ce type de milieu, c'est le cas pour les 19 espèces citées précédemment.

En outre, lors de notre suivi en période de reproduction, certaines espèces ont fait l'objet d'observation en dehors du protocole I.P.A., soit lors du cheminement entre différents points d'étude, soit lors de recherches liées à d'autres groupes taxinomiques. Notons notamment le Faucon crécerelle.

En dépit d'espèces assez banales sur l'ensemble du périmètre, il faut souligner la présence de 19 espèces qui requièrent un intérêt particulier, en raison de leur statut biologique aux niveaux local, départemental, ou national, ou du morcellement de leurs populations. Une espèce supplémentaire, le Goéland argenté a aussi ce caractère patrimonial mais ne niche pas au sein de l'aire d'étude et dans le secteur de Bourbriac. C'est un oiseau marin nicheur du littoral et eaux côtières ou haute mer (inshore / offshore). Malgré des observations régulières sur le site d'étude, cette espèce n'utilise que le milieu marin pour la part significative de son cycle biologique.

L'Alouette lulu est nicheuse certaine dans l'aire d'étude immédiate. C'est une espèce classée en Annexe I de la Directive Oiseaux. Les couples sont contactés sur les passages des mois de mai et juin 2019. Ses deux cantons constituent des secteurs à enjeux car cette espèce « voit sa population nicheuse chuter après 1970 dans certaines régions dont la Bretagne sud ». En 2004, le Groupe d'Etudes Ornithologiques des Côtes-d'Armor (GEOCA) parle de disparition presque complète dans le département. Néanmoins, « dans notre région, le ralentissement récent des remembrements massifs a vraisemblablement permis à se maintenir dans l'intérieur des terres »8.

L'Autour des palombes a été contacté en vol le 19/07 dans l'aire d'étude rapprochée. L'espèce classée en danger (EN) sur la liste rouge des espèces nicheuses de Bretagne (2015) n'a été vue qu'une seule fois. Au regard de sa présence et de son statut non assuré sur la zone d'étude, le contact n'apparaît pas sur la cartographie des espèces patrimoniales.

Le Bouvreuil pivoine a été noté, avec un chanteur le 06/06 sur le point d'écoute n°6. L'espèce est classée vulnérable (VU) sur la liste rouge des espèces nicheuses de Bretagne (2015).

Le Bruant jaune, comme beaucoup d'espèces liées au milieu agricole, a subi une régression de ses effectifs. Néanmoins, au moins 7 couples ont été décelés sur l'aire rapprochée avec au moins 3 couples près du point n°1. Rappelons que « en France, l'espèce est désormais considérée comme quasi menacée suite au déclin prononcé de ses effectifs (-38%) entre 1989 et 2009 » (Sébastien Théof & Yann Février)9.

Concernant le Chardonneret élégant, un individu en vol a été décelé le 03/05 au niveau d'une haie allant sur le point d'écoute n°5 puis un couple le 06/06 au niveau du point n°6. Ajoutons que l'espèce a été observée en juin sans que nous puissions détecter le moindre comportement de reproduction certaine.

La Fauvette des jardins est une espèce fréquentant surtout les lisières forestières, les ripisylves et les haies denses multistrates. La Fauvette des jardins est répandue mais reste difficilement observable, car elle quitte rarement l'épaisseur des buissons. Deux chanteurs ont été entendus dans des haies denses au sud du point d'écoute n°2 et au nord du point d'écoute n°5 de l'aire immédiate, en fin de saison. Notons que la tendance de cette espèce est stable et ne montre aucune discontinuité en Bretagne alors qu'elle est en diminution en France (Dulac, op. cit.).

Le Grosbec casse-noyaux a été observé le 3 et le 23 mai sur les points d'écoute n°5 et 6 mais les individus n'émettaient pas de sons particuliers et leur comportement ne montrait pas de signe de reproduction. Néanmoins, un individu chanteur a été entendu le 19/07 au niveau du point d'écoute n°5. Sans autre donnée de la sorte, nous ne pouvons pas confirmer l'hypothèse que l'espèce se reproduit sur le site d'étude. L'espèce est classée vulnérable (VU) sur la liste rouge des espèces nicheuses de Bretagne (2015).

Soulignons aussi la présence d'autres espèces patrimoniales qui utilisent l'aire d'étude immédiate uniquement pour s'alimenter, c'est le cas du Martinet noir, de l'Hirondelle rustique, de l'Hirondelle de fenêtre. Les deux espèces d'hirondelles se reproduisent au niveau des bâtiments sur les communes de Bourbriac et de Coadout, mais seule l'Hirondelle rustique vient chasser très régulièrement au-dessus des cultures et le long des lisières situées sur la zone d'étude immédiate.

En ce qui concerne le Martinet noir, il se reproduit uniquement sur des grands bâtiments, possiblement dans le bourg de Bourbriac sur les pôles urbains tels que Ploumagoar, Guingamp et Saint-Péver (22). Les observations d'oiseaux en chasse au-dessus du projet ont été assez ponctuelles.

La Linotte mélodieuse a évolué d'un statut favorable de conservation (Hagemeijer & Blair, 1997) à celui d'espèce en déclin. C'est un symbole du déclin des espèces spécialistes des milieux agricoles, selon les auteurs. L'espèce a été localisée sur 4 points d'écoute, toujours par groupe de deux ou trois. Il y aurait 2,5 couples au total sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. D'autre part, des regroupements sont observés hors protocole I.P.A. dès le mois de juillet avec notamment un groupe d'une quinzaine d'oiseaux observé entre Rubertel et Le Lojou.

La Mésange nonnette est une espèce classée quasi-menacée (NT) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne (2015). Un couple a été observé le 23/05 dans des saules sur le point d'écoute n°5. La Mésange nonnette est une nicheuse sédentaire assez commune dans les grands massifs boisés, plus rare dans les petits bois et vallées boisées. Elle est souvent discrète et parfois peu abondante ce qui peut conduire à une sous-estimation des effectifs ou des densités réelles sur l'aire d'étude rapprochée.

Un Pic noir est présent sur le site d'étude avec un mâle chanteur entendu du 03/05 au 06/06 dans le grand boisement au sud du point d'écoute n°4. Cette espèce dépend des vieux arbres morts et des hêtraies, ce qui le rend fragile au vu de l'évolution des pratiques forestières en Bretagne et ailleurs. Le rajeunissement en cours des forêts et les coupes de vieux arbres pourrait donc être préjudiciables à cette espèce d'intérêt communautaire inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.

Une autre espèce peu commune a été observée sur le site : le Serin cini. Classée vulnérable (VU) sur la liste rouge des espèces nicheuses en France (2016), un seul chanteur a été contacté le 17/05 sur le point n°1. L'oiseau se situait dans une haie proche de cultures. L'espèce n'a pas été recontactée depuis.

Le Tarier pâtre a été contacté sur le point d'écoute n°4 le 03/05. Aucun indice n'a permis de confirmer son statut de nidification sur la zone d'étude. Néanmoins, le Tarier pâtre est une espèce commune et présente tout au long de l'année dans le département, fréquentant la plupart des milieux ouverts à semi-ouverts tels que les friches et les zones cultivées avec talus, haies et ronciers. Les zones d'étude du projet offrent donc des habitats particulièrement favorables à l'espèce.

La Tourterelle des bois est présente sur le site d'étude avec un oiseau chanteur entendu le 23/05 et le 06/06 au niveau des points n°5 et 6. L'espèce chante dans les fourrés au centre-ouest de l'aire d'étude immédiate, entourés d'habitats plus ou moins bocagers. Notons que les indices certains sont difficiles à récolter, les chanteurs fournissant généralement les principaux indices de reproduction.

Au niveau du Verdier d'Europe, notons la présence d'un mâle chanteur sur les points n°1 et 5 en tout début de saison (mai). Aucun indice de reproduction n'a été relevé par la suite. Soulignons aussi que l'espèce jouit d'un statut de conservation favorable en Europe quoique la France fasse exception. En effet, les auteurs de l'Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne indiquent que « malgré que l'espèce ne soit pas menacée du fait des forts effectifs, l'indicateur STOC note une chute de 53% depuis 20 ans (source : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France). Or, cette tendance doit être relativisée dans certaines régions car les populations bretonnes sont stables voire en augmentation dans les îles, notamment « sur l'île Hoëdic où l'espèce est devenue l'un des oiseaux les plus communs » (Le Nevé et al. 2005).

Quant au Pic épeichette, un oiseau en vol (20 m) a été observé le 12/06 sur le point d'écoute n°1, l'espèce se dirigeant vers les haies denses au sud. L'espèce, non recontactée depuis, est inscrite comme vulnérable (VU) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France (2016).

Notons que parmi ces passereaux, les plus abondants sont ceux qui occupent les haies les

plus denses au nord et les haies proches de boisements, soit en périphérie de l'aire d'étude immédiate.

- Espèces nicheuses vulnérables

Rappelons que dans le cadre de ce travail, les indices de conservation, de sensibilité et de vulnérabilité ont été adaptés à la région Bretagne sur la base de la méthodologie utilisée dans le Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens en région Hauts-de-France (2017).

Pour la période de nidification, 29 espèces « vulnérables » ont été recensées dont certaines sont régulièrement impactées en Côtes d'Armor (source Ouest Am') : Hirondelle rustique, Buse variable, Goéland argenté, Roitelet huppé, Roitelet à triple bandeau.

- Autres espèces nicheuses

D'autres espèces nicheuses, plus communes ou n'ayant pas de statut particulier, sont présentes sur l'ensemble du site mais de manière très disparate.

Il est aussi important de répertorier les espèces communes et leur répartition spatiale car elles peuvent aussi être sensibles, notamment aux dérangements, en période de reproduction. En effet, le dérangement dans la phase initiale de la période de reproduction peut se traduire par son aspect le plus visible : le décantonement des individus (constaté par différents observateurs sans avoir été pour autant analysé quant à la nature et l'intensité des dérangements et la mesure des effets). Il peut aussi retarder l'installation des nicheurs.

En ce qui concerne les rapaces nicheurs diurnes, une espèce a été notée au cours de notre suivi : la Buse variable. C'est le rapace diurne le plus largement réparti et le plus abondant en France. Le nombre de couples de cette espèce est modéré, puisque nous l'estimons à 2,5 pour la Buse variable (avec au moins un couple pour la partie centre de l'aire d'étude rapprochée).

Soulignons aussi, même si ne nous l'avons pas noté lors de nos inventaires en période de nidification, la présence potentielle de l'Épervier d'Europe ainsi que le Faucon crécerelle. Cette dernière espèce chasse au niveau des parcelles pâturées au sud de Saint-Adrien. Notons cependant que les observations de ces derniers ont été beaucoup plus éparées et rares, les oiseaux ne montrant pas toujours un comportement territorial.

Concernant les rapaces nocturnes, l'une des espèces les plus communes du département est présente sur l'aire d'étude : la Chouette hulotte. Elle fréquente de nombreux habitats (boisements, parcs, haies). Un oiseau a été contacté dans un boisement à proximité du point n°5 et un seul couple occupe l'aire d'étude immédiate. Des jeunes ont été entendus en fin de saison de reproduction au sein de l'aire d'étude. En revanche, un autre oiseau a été entendu à l'ouest sans qu'il soit possible de le localiser, le chant pouvant porter à plusieurs centaines de mètres, voire quelques kilomètres.

Quant à l'Effraie des clochers, les seules observations se rapportent à un oiseau chanteur puis en chasse le 17/05 puis un adulte territorial régulièrement entendu entre 22h00 et 02h00, principalement au niveau du lieu-dit Rubertel. Eu égard aux nombreux arbres et bâtis favorables à sa nidification, il est vraisemblable qu'un couple soit présent dans ce secteur, même si aucun jeune n'a été observé.

Les autres espèces identifiées sont plus généralistes et forment des groupes homogènes : les passereaux. Notons les grives et merles au sein de la sous-famille des turdidés, les corneilles, pies et geais pour les corvidés, les pigeons pour la sous-famille des columbidés...etc.

Les différents comportements observés au cours des visites permettent par ailleurs d'indiquer le statut local des espèces contactées. Rappelons que les indices de nidification des oiseaux ont été classés selon la codification internationale de l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Parmi les 54 espèces présentes durant la période de reproduction, toutes ont été classées par catégories :

- ✓ nicheur certain, pour 20 espèces ;
- ✓ nicheur probable, pour 13 espèces ;
- ✓ nicheur possible, pour 17 espèces ;
- ✓ simple présence, pour 4 espèces.

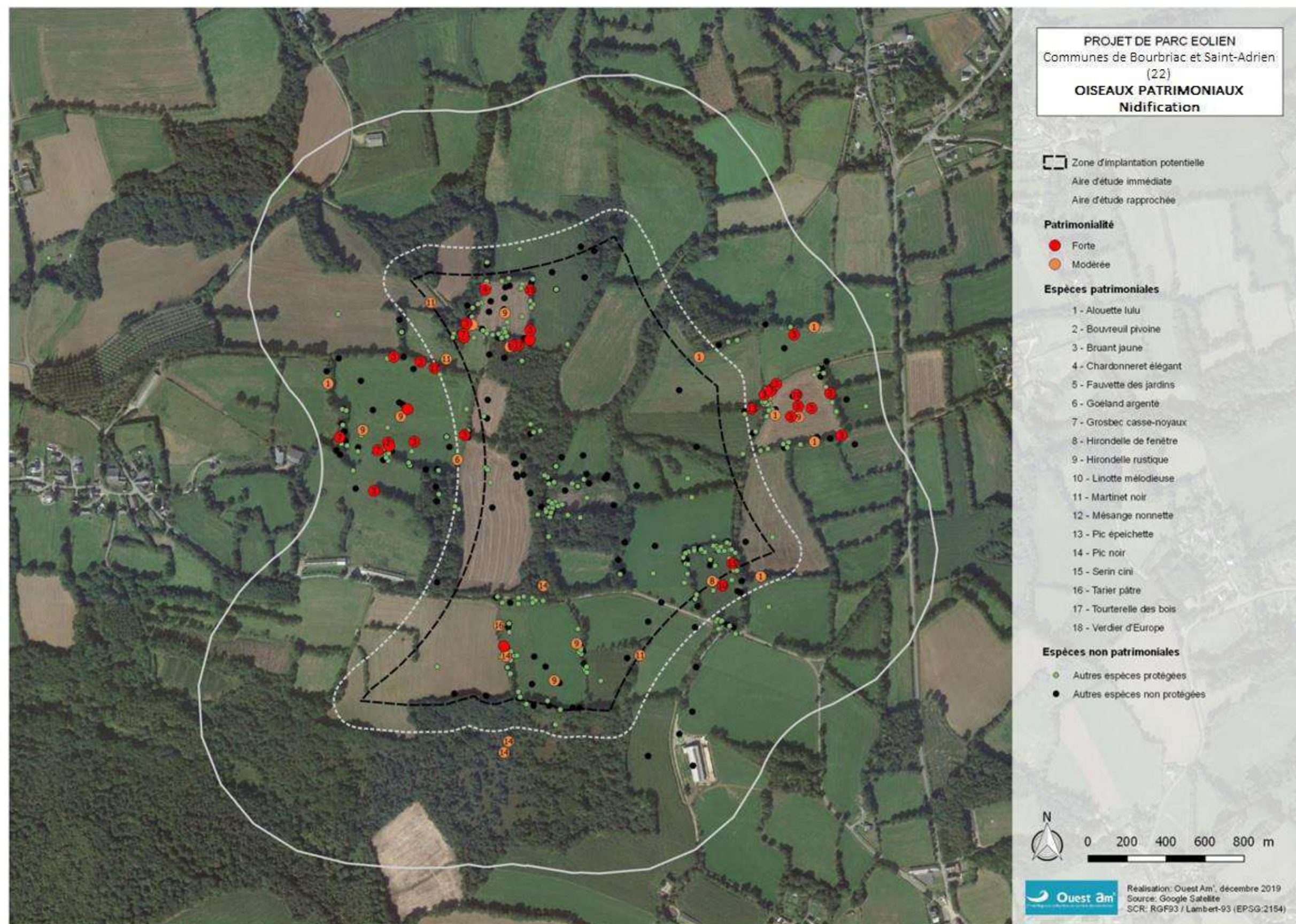


Figure 45 : Oiseaux patrimoniaux en période de nidification

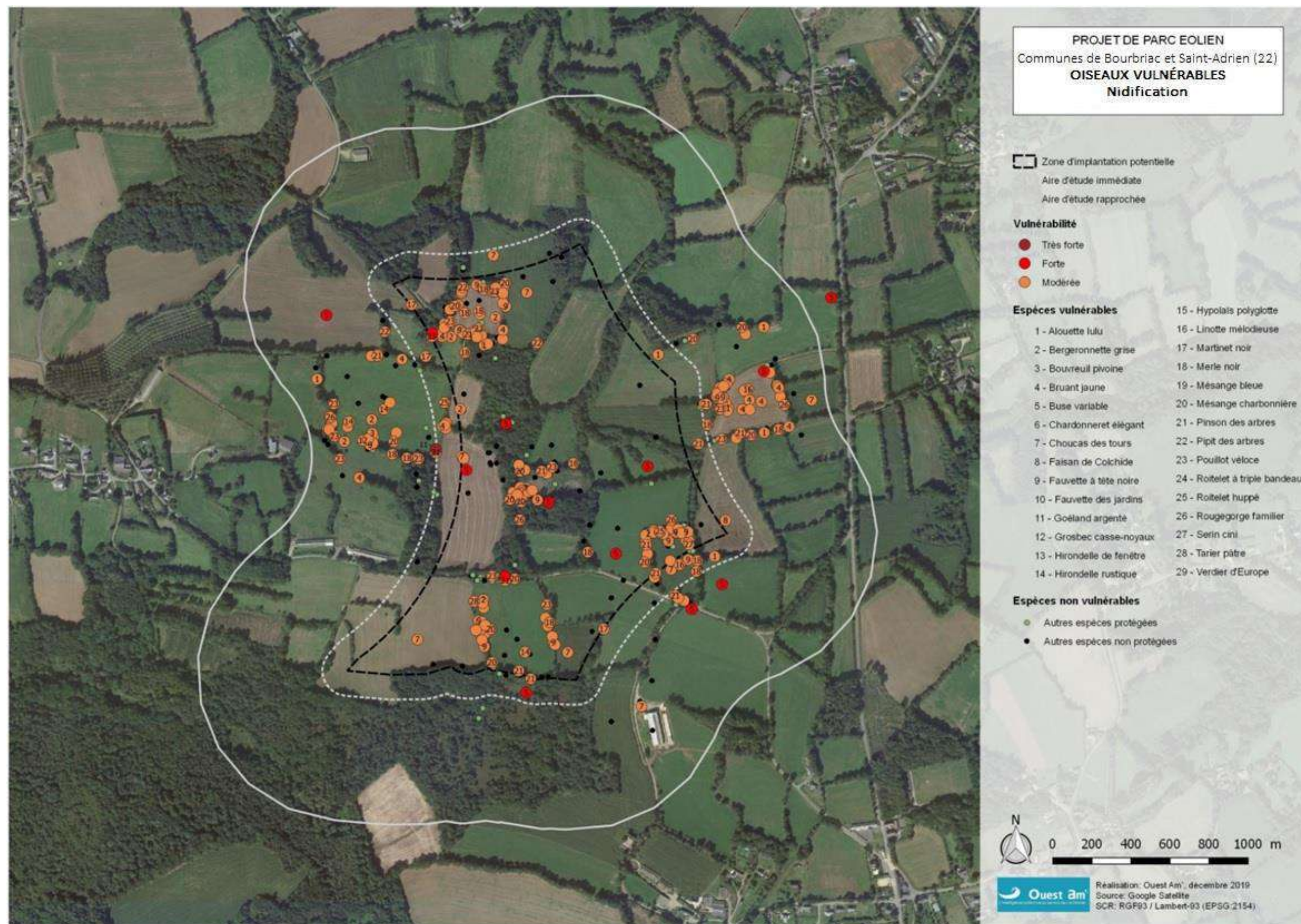


Figure 46 : Oiseaux vulnérables en période de nidification

- Migration postnuptiale

Nos quatre visites le 03/09, le 04 et le 17/10 ainsi que le 08/11 pour les migrateurs postnuptiaux nous ont permis de noter 61 espèces d'oiseaux. La période de migration postnuptiale est donc la période qui concentre le plus grand nombre d'espèces. Toutefois, nos sorties n'ont pas permis de mettre en évidence de réels transits migratoires ou d'oiseaux en halte au sein de l'aire d'étude rapprochée.

La grande majorité des cortèges d'oiseaux était constituée de passereaux, en grande partie liés aux buissons et aux haies comme les Sylviidés (fauvettes) ainsi que des Corvidés (Corneille noire et Choucas des tours). Des rapaces mais aussi des Ardéidés (héron, aigrettes) ont aussi été observés.

Parmi ces espèces, soulignons la présence de six espèces à responsabilité biologique modérée :

- Le Canard colvert, avec un couple observé en vol le 04/10 au nord-est de la ZIP.
- L'Hirondelle de fenêtre, avec quelques oiseaux observés jusqu'en octobre traversant le site en direction du nord-est et la plupart du temps au sein des groupes d'Hirondelles rustiques.
- L'Hirondelle rustique, avec neuf oiseaux observés le 04/10 traversant le site d'étude en direction du nord-est.
- Le Martinet noir, avec quelques oiseaux observés fin août lors de nos autres inventaires et tout début septembre uniquement. Les individus se dirigeaient vers le sud.
- Le Pipit farlouse avec 3 individus observés le 11/10 en vol nord-ouest et 23 individus observés le 8/11 en vol sud-ouest.
- Le Pipit des arbres, avec deux individus passant en vol le 03/09 en direction de l'ouest.

L'effectif le plus important a été noté le 8 novembre avec 362 Pigeons ramiers dénombrés (392 individus comptabilisés sur l'ensemble de la période). Il faut aussi souligner sur l'ensemble des sessions, le passage d'Alouettes des champs (70), d'Étourneaux sansonnets (65), de Pinsons des arbres (30), de Corneilles noires (30), de Choucas des tours (25), de Pipits farlouses (20) et de Chardonnerets élégants (15). Néanmoins, les deux espèces de

corvidés sont présentes toute l'année sur le site d'étude et ne migrent pas comme les autres espèces.

Certaines espèces semblent se disperser au niveau des prairies pâturées du nord-est au sud-ouest de la zone d'étude rapprochée, passant aussi par le boisement situé au sud de l'aire d'étude. C'est notamment le cas pour la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, la Mésange nonnette et le Rougegorge familier, le Pouillot véloce, les roitelets et les grives.

Au niveau des haies plus denses et multistratifiées, nous avons noté quelques vols de Linottes mélodieuses. 2 oiseaux ont été observés le 4 octobre puis 6 en novembre dans les prairies qui bordent le boisement au sud. Plus discrets et en plus faible effectif, nous avons noté quelques individus de Bouvreuil pivoine entre octobre et novembre. Les 5 oiseaux notés ont été principalement contactés au chant et aux cris.

Les prairies semblent particulièrement attractives pour beaucoup d'oiseaux en halte migratoire et en alimentation. C'est notamment le cas pour le Pinson des arbres, la Fauvette à tête noire, mais aussi pour le Roitelet huppé, la Linotte mélodieuse et le Rougegorge familier, les densités étant également réparties à la fois au nord et au sud de la ZIP.

La Bergeronnette grise est notée à chacune des visites, elle fréquente les habitations et les cultures tandis que le Merle noir et le Troglyte mignon passent plus de temps dans les haies basses et les cultures attenantes. Les signalements de la Corneille noire, de la Pie bavarde, des Choucas des tours et du Geai des chênes sont ponctuels et localisés au niveau du boisement au centre de la ZIP et autour des fermes agricoles.

Les zones plus ouvertes accueillent surtout les deux espèces d'alouettes. L'Alouette lulu est principalement cantonnée aux haies arborées tandis que l'Alouette des champs est présente au centre et au nord-ouest de la zone d'implantation. La Corneille noire, la Grive musicienne et la Linotte mélodieuse affectionnent aussi ces zones ouvertes pour la prospection, l'alimentation ou simplement pour transiter entre deux milieux.

Les oiseaux forestiers tels que les pics, la Sittelle torchepot, le Grimpereau des jardins et quelques mésanges restent cantonnés dans les boisements. Parmi les rapaces diurnes, la Buse variable a été observée à différentes reprises sur l'ensemble de l'aire d'étude, et le Faucon crécerelle utilisait les différentes cultures comme zone de chasse au sein de l'aire immédiate et rapprochée.

Le Goéland argenté traverse aussi régulièrement les aires d'étude immédiate et rapprochée. Dans le cadre de la migration postnuptiale, il s'agissait principalement de jeunes individus (premières années) en vol en direction du sud. Par contre, aucun laridé n'a été observé en repos ou en gagnage sur les praires situées au sein des aires d'étude.

Enfin, deux espèces ont attiré notre attention en migration postnuptiale. Trois Sterne caugek ont traversé les aires d'étude immédiate et rapprochée vers l'élevage avicole le 3 octobre. L'analyse des cris a permis d'identifier deux adultes et un jeune (probablement le poussin de l'année). Les oiseaux se dirigeaient alors vers le sud, de nuit. Enfin, deux Grands corbeaux ont été observés le 8 novembre en dehors de l'aire d'étude rapprochée et en direction du sud. Également observés en migration prénuptiale, il semblerait que quelques individus passent par ce secteur pour rejoindre les côtes bretonnes. Ces espèces n'ont pas été soumises à évaluation dans la liste de responsabilité biologique régionale (NA et DD). Cependant, elles sont notées migratrices rares et protégées dans la bibliographie bretonne.

En conséquence, l'aire d'étude rapprochée se place principalement dans un corridor écologique aérien utilisé par des espèces protégées migratrices et à responsabilité biologique régionale modérée telles que les deux espèces d'hirondelles, le Pipit des arbres, le Pipit farlouse, le Martinet noir, ou encore les alouettes, les goélands et les oiseaux plutôt rares comme le Grand Corbeau et la Sterne caugek.



Figure 47 : Oiseaux patrimoniaux en période postnuptiale

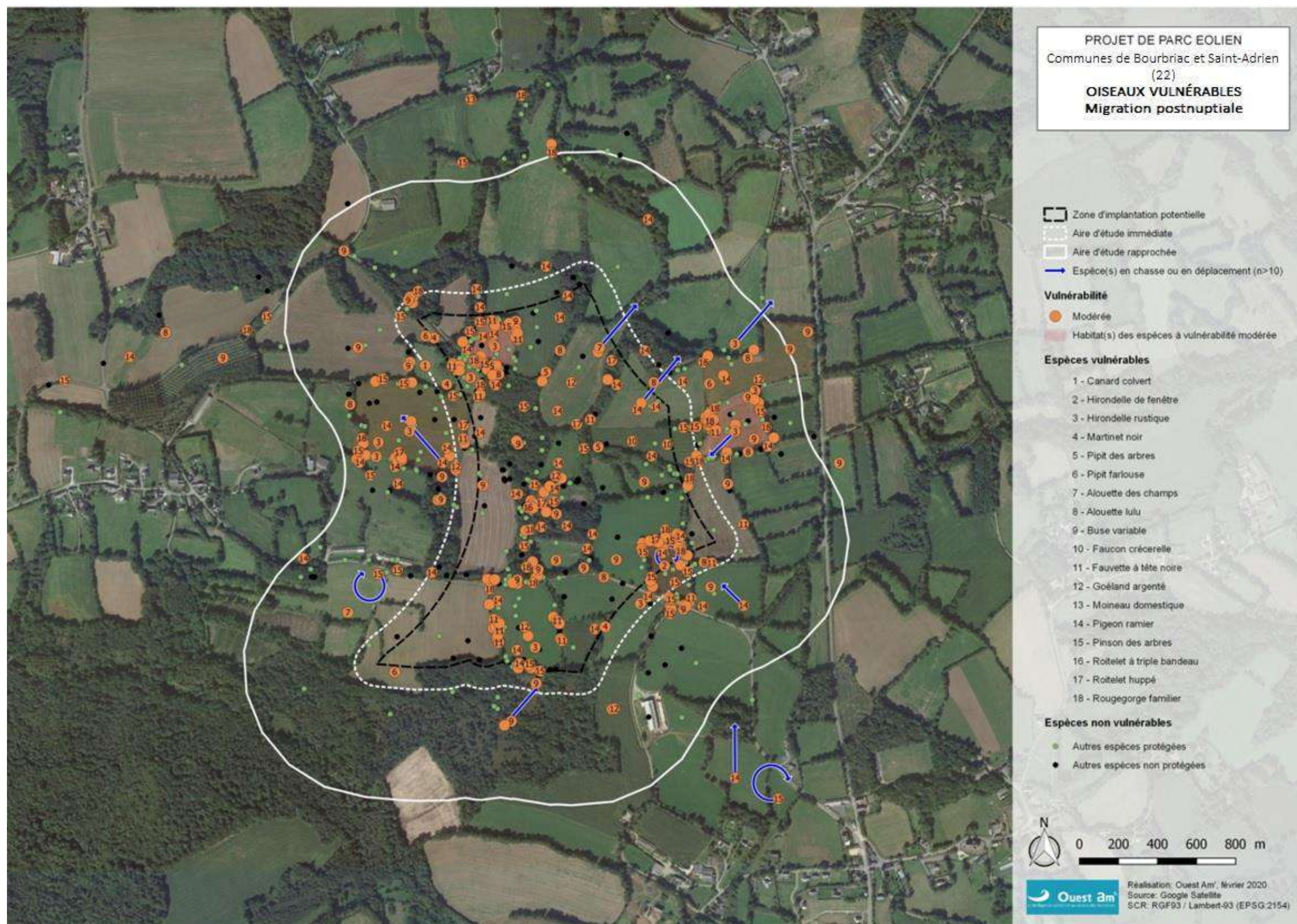


Figure 48 : Oiseaux vulnérables en période de migration postnuptiale

- Hivernage

En période hivernale, nos deux visites le 10/01, 10/02 nous ont permis de noter 28 espèces d'oiseaux. La diversité d'espèces est assez faible. L'hiver relativement doux et l'absence de coup de froid nordique n'ont pas permis d'observer d'oiseaux plus rares. Des stationnements et des vols d'espèces communes sur l'aire d'étude rapprochée ont majoritairement été identifiés.

La grande majorité des cortèges d'oiseaux était constituée de passereaux, en grande partie liés aux buissons et aux haies tels que les mésanges (Mésange bleue, Mésange Charbonnière) ainsi que des Corvidés (Corneille noire et Choucas des tours). Des espèces forestières mais aussi des Pucidés (pics) ont aussi été observés.

Parmi ces espèces, soulignons la présence d'une espèce à responsabilité biologique modérée :

- Le Pipit farlouse, avec 45 oiseaux sur place le 10/01 principalement au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Quelques oiseaux sont également présents dans une culture au nord-ouest de l'aire rapprochée. Malgré un effectif modeste, l'espèce fréquente largement le site en période hivernale pour se reposer ou s'alimenter.

Le rassemblement le plus important noté durant cette période a concerné un groupe important de Pigeons ramiers en vol le 10 janvier. Un total de 251 oiseaux a été recensé sur la période hivernale.

D'autres espèces présentes en nombre ont aussi été observées au cours de cette période : 95 Étourneaux sansonnets, 57 Choucas des tours, 76 Pinsons des arbres et plus de 28 Corneilles noires. Les nombreuses exploitations situées sur la zone attirent également quelques passereaux, quelques Turdidés (grives), mais aucun groupe conséquent n'a été décelé.

Quelques laridés tels que le Goéland argenté (une des espèces à responsabilité biologique modérée en Bretagne) ont été observés en vol au-dessus des prairies pâturées entre Rubertel et Saint-Adrien. Les seuls individus observés concernaient des jeunes oiseaux en déplacement vers les côtes.

Une seule espèce de Régulidés a été observée en janvier et février : le Roitelet huppé. Elle est commune sur l'aire d'étude rapprochée et en Bretagne.

Quant aux rapaces, et malgré nos recherches, seule la Buse variable a été observée sur la période hivernale. Pourtant, les rapaces diurnes sont souvent plus abondants en hiver, mais nos observations n'ont pas permis de le mettre en évidence sur les aires d'études immédiate et rapprochée. Notons que les rapaces hivernants n'ont pas de responsabilité biologique élevée mais sont classés très sensibles à l'éolien.

Les haies sont les principaux habitats où se cantonnent les passereaux en hiver. La plupart des observations concernent alors le Pinson des arbres, le Rougegorge familier, les mésanges, le Merle noir, le Pigeon ramier et même quelques Bouvreuils pivouins. Soulignons enfin que les exploitations agricoles et avicoles sur le lieu-dit de Rubertel attirent ces mêmes espèces, venant près des habitations principalement pour s'alimenter.

La Bergeronnette grise est un oiseau présent toute l'année sur le territoire breton. Sur le site d'étude elle affectionne particulièrement les bâtiments agricoles mais aussi les prairies. Il n'est pas rare de la voir traverser les grandes parcelles cultivées ou pâturées au sein de l'aire rapprochée.

Les Bruants sont eux aussi bien présents sur le site mais restent très discrets en période hivernale.

Le Bruant zizi figure parmi les passereaux intéressants du secteur mais il n'a pas été évalué en tant qu'hivernant (non évalué car marginal) à l'échelle locale. Il a été observé le 10/02 sur l'aire d'étude immédiate. Il partage ce territoire avec le Bruant jaune mais ce dernier n'a pas été vu pendant cette période probablement à cause de sa grande discrétion.

Les directions de vols ont été minutieusement notées sur le terrain et mis en évidence sur les cartes ci-après via des flèches directionnelles. Sur ces cartes, des flèches circulaires indiquent des déplacements importants ou des oiseaux en chasse au sein des aires d'étude alors que des flèches linéaires et continues indiquent des déplacements plus importants.

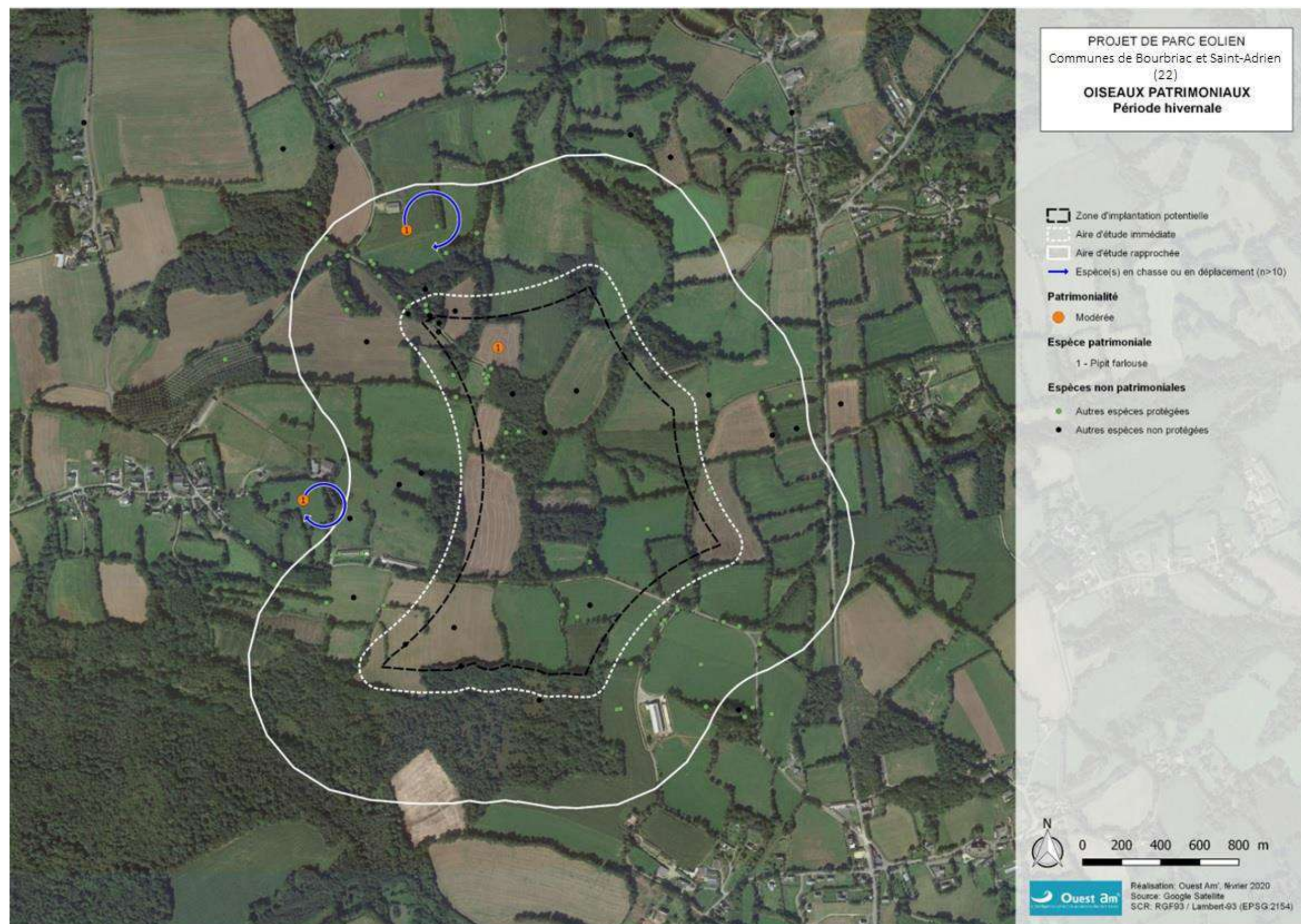


Figure 49 : Oiseaux patrimoniaux en période hivernale



Figure 50 : Oiseaux vulnérables en période hivernale

- Hauteurs des vols

L'altitude de vol constitue un risque de sensibilité non négligeable pour l'avifaune. C'est pourquoi lors de nos passages, les hauteurs de vols ont été systématiquement notées au moment du contact visuel pour les grandes espèces (aigrettes, grues, goélands..., etc.), les rapaces ou pour les groupes plus importants ($n > 10$) en période de migration. Ces hauteurs ont aussi été classées comme suit :

Sous les pales (les dimensions des éoliennes ne sont pas connues à ce moment de l'étude. Nous prenons des hauteurs faciles à définir sur le terrain et les dimensions habituelles des éoliennes).

➤ De 1 à 15 mètres,

➤ De 15 à 30 mètres.

Au niveau du bas des pales :

➤ De 30 à 70 mètres.

Au niveau du rotor et du haut des pales :

➤ De 70 à 150 mètres, soit à proximité du rotor.

Au-dessus des pales :

➤ Supérieur à 150 mètres, soit au-dessus des pâles.

D'une manière générale, la majorité des oiseaux observés évoluait surtout au niveau des haies à des hauteurs assez faibles, généralement juste au-dessus de la cime des arbres pour se déplacer au sein des aires d'étude. Plusieurs aspects liés aux caractéristiques du vol ont été identifiés sur les différentes subdivisions suivantes.

- De 1 à 15 mètres : À cette altitude, les oiseaux notés ont surtout été des passereaux. Les transits notés concernaient des oiseaux passant d'une haie à une autre, à basse altitude (moins de 10 m) ou à hauteur de houpriers (de 10 à 15 m). En période de nidification, de nombreuses hirondelles passent en transit actif à faible hauteur,

profitant parfois de la végétation pour se nourrir d'insectes volants.

- De 15 à 30 mètres : À cette altitude, nous avons observé principalement des passereaux. Notons que les vols prénuptiaux de Linottes mélodieuses ou de Pinson des arbres, peuvent amener les groupes à s'élever à ces hauteurs, entre 15 et 30 mètres au-dessus des cultures et au-delà. D'autres espèces comme l'Hirondelle rustique, les mésanges et les pics étaient les plus actifs à hauteur de couronne (15-20 mètres).
- De 30 à 70 mètres : Ces sont en grande majorité des oiseaux en période de migration qui ont été observés à ces altitudes, surtout entre la cime des arbres et 50 m. Il s'agit de Goélands, de la Buse variable, du Pinson des arbres et du Pigeon ramier. Les Grands corbeaux ont, eux aussi, été observés à une altitude bien plus importante que la moyenne. Les deux individus observés le 09/04 montaient à des altitudes comparables à celles d'une buse, entre 30 et 50 mètres au-dessus du sol. Des Corneilles noires ont été observées en train d'attaquer les Grands corbeaux à cette altitude.
- De 70 à 150 mètres : Les rapaces (Buse variable et Faucon crécerelle) ainsi que certains oiseaux en transit (Grand Cormoran et Goéland brun) et le Martinet noir en chasse, volaient à des hauteurs parfois importantes, notamment lors des survols de territoire en période de reproduction et de parades. La Buse variable a pu être observée à plus de 100 m en phase d'ascendance. En période de nidification, la Buse variable et la Corneille noire peuvent s'élever à des hauteurs assez importantes (au-delà de 80 m).
- Au-dessus de 150 mètres : Aucune espèce n'a été observée à ces altitudes. La Buse variable est susceptible de se rendre à de telles hauteurs en phase d'ascendance.

- Bilan des patrimonialités et des vulnérabilités pour les oiseaux

L'ensemble des résultats issus des différentes campagnes d'inventaires sont ici repris pour constituer une synthèse cartographique des zones à enjeux vis-à-vis du projet éolien.

Deux cartes sont produites :

- Une carte des habitats de reproduction et de repos, des espèces patrimoniales. Cette carte illustre la sensibilité des habitats au moment de la phase travaux. Elle met en lumière les enjeux relatifs aux habitats des zones d'étude en tant qu'habitat de vie des espèces patrimoniales toutes périodes confondues. Les habitats où les risques d'impacts sont les plus forts en phase travaux sont donc mis en exergue.
- Une carte des zones fréquentées par les espèces vulnérables recensées dans les zones d'étude immédiate et rapprochée. Cette carte illustre la sensibilité des espèces au niveau des zones qu'elles fréquentent durant la phase d'exploitation du parc éolien. Elle met en avant les secteurs dans lesquels des espèces vulnérables ont été observées tout au long de l'année et qui sont, par conséquent, les zones où les risques de mortalité sont les plus élevés.

Les ZONES ROUGES correspondent aux zones à risque de collision élevé avec les oiseaux dans le cas d'une implantation sur ce zonage et d'impact forts en phase travaux.

Les ZONES ORANGES correspondent aux zones à risque de collision modérée avec les oiseaux dans le cas d'une implantation sur ce zonage et d'impacts modérés en phase travaux.

Les ZONES VERTES correspondent aux zones à risque faible de collision avec les oiseaux dans le cas d'une implantation sur ce zonage et d'impacts faibles en phase travaux.

Les ZONES VERT CLAIR correspondent aux zones à risque très faible de collision avec les oiseaux dans le cas d'une implantation sur ce zonage et d'impacts très faibles en phase travaux.

L'implantation des éoliennes doit donc, dans la mesure du possible, correspondre aux ZONES VERTES et VERT CLAIR.

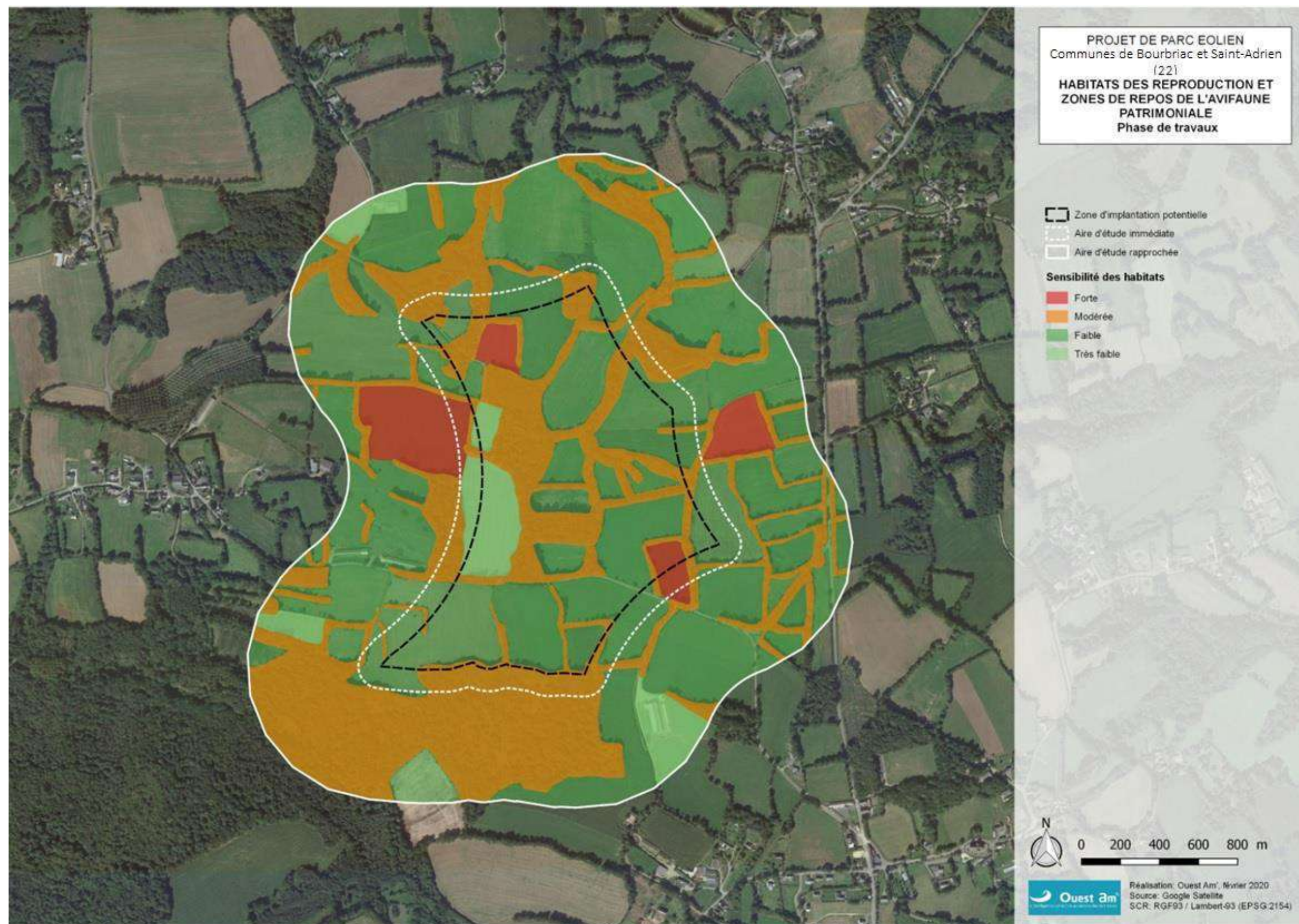


Figure 51 : Habitats de reproduction et zone de repos de l'avifaune patrimoniale – Phase de travaux

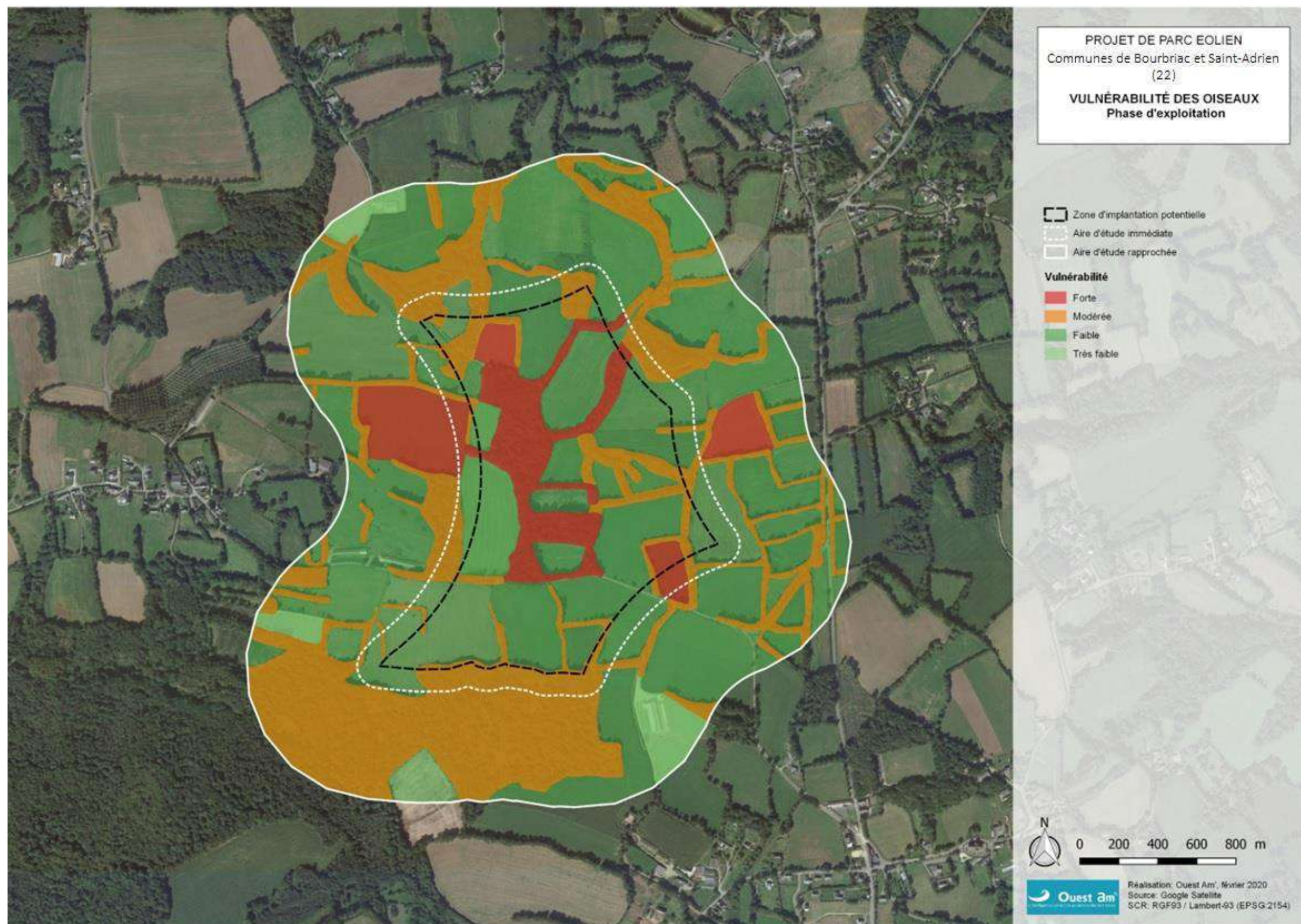


Figure 52 : Vulnérabilité des oiseaux en phase d'exploitation

2.4.5.2. Chiroptères

2.4.5.2.1. Aires d'études

La mission a consisté sur le terrain à étudier la chiroptérofaune et les sensibilités associées, au niveau des 3 aires d'étude (immédiate, rapprochée et éloignée).

Les aires d'étude « immédiate » et « rapprochée » ont été parcourues notamment avec des écoutes actives et passives.

L'aire « éloignée » a été étudiée par une analyse bibliographique et une prospection de gîtes réalisée par Ouest Am' dans un rayon de 5km. Une synthèse des données chiroptérologiques a été demandée au Groupe Mammalogique Breton, association qui collecte les données sur les chauves-souris en Bretagne.

2.4.5.2.2. Méthodes

Analyse acoustique

Les relevés ont été effectués selon les méthodologies suivantes :

✓ écoutes actives lors de 16 soirées au niveau de stations d'écoute et transects entre le 17 avril et le 30 octobre 2019 (réalisés à l'aide d'un détecteur ultrasonore Pettersson D240x et d'un Écho Meter Touch Pro 2) ;

✓ écoutes passives lors des 16 soirées avec un enregistreur fonctionnant en continu (enregistreur SM3bat de Wildlife acoustics et/ou d'un Écho Meter Touch Pro 2) embarqué sur le véhicule qui permet d'enregistrer les sons d'une station d'écoute à une autre (transects) lors des soirées d'écoute ; ✓ écoutes passives au niveau d'un arbre avec 2 micros (un à 2 mètres du sol et un autre sur perche à 25 mètres) du 29 mars au 29 octobre 2019 (soit 214 nuits à raison de 8 heures par nuit en moyenne, soit 1712 heures d'enregistrement ;

✓ 2 visites ciblées sur la recherche de gîtes de mise-bas en période estivale (juin) et hivernale (janvier) via des suivis diurnes principalement ciblés sur la prospection des bâtiments et d'ouvrages d'art proches de la zone.

Ainsi, toute la phase active des chiroptères a été couverte.

Au total, un détecteur ultrasonore portable (dénommé D240x), un enregistreur semi-automatique (dénommé Écho Meter Touch Pro 2) et un enregistreur en continu (dénommé SM3bat) ont été utilisés pour cette étude.

Les points d'écoute et transects ont été positionnés afin de couvrir tous les habitats des aires d'étude immédiate et rapprochée tout en évitant au mieux les recouvrements entre les zones étudiées (afin d'éviter de recenser plusieurs fois les mêmes individus dans la mesure du possible).

Les prospections de terrain (écoutes actives) ont été réalisées aux dates et conditions météorologiques suivantes :

Les stations d'écoute (écoutes actives) sont réalisées de manière aléatoire afin de limiter le biais lié à l'heure d'écoute.

La durée des stations d'écoute a été fixée à 30 minutes effectives (c'est-à-dire en déduisant le temps passé à enregistrer la séquence de cris).

Les durées des écoutes effectives sont identiques d'un point d'écoute à un autre et d'un relevé à l'autre.

En écoute active (à l'aide du D240x et de l'Écho Meter Touch Pro 2), un nombre de contacts est déterminé. Un contact correspond à une séquence continue de cris de 5 secondes. Si la séquence dure moins de 5 secondes, le contact n'est pas noté, sauf s'il s'agit d'une nouvelle espèce pour la station. Si la séquence dure 10 secondes, 2 contacts sont notés. Pour 15 secondes, 3 contacts... et ainsi de suite.

En écoute passive (à l'aide du SM3bat), c'est un nombre de cris qui est déterminé et compté automatiquement par un groupe de logiciels développés par Eco-Obs. Ces logiciels permettent :

- d'importer les enregistrements, de les organiser,
- d'effectuer ensuite une analyse manuelle plus fine de chaque séquence

d'enregistrement via des mesures classiques, pour valider ou corriger les résultats de l'identification semi-automatique.

L'identification semi-automatisée des espèces est basée sur des algorithmes de classement et des analyses statistiques relevant du logiciel R. Elle nous permet d'obtenir un dégrossissement des séquences que nous analysons par la suite manuellement pour contrôler et corriger les erreurs d'identification.

Aussi, le nombre d'enregistrements réalisés sur une saison complète étant colossal, il est impossible de déterminer chaque séquence manuellement. Ce nombre de cris est converti en nombre de contacts grâce au logiciel qui permet la découpe des séquences par tranche de 5 secondes.

Dans les deux cas – écoute active, écoute passive – c'est l'activité chiroptérologique qui est mesurée. C'est-à-dire un volume de sons captés et déterminés. Précisons qu'à l'heure actuelle, les logiciels de détermination automatique les plus performants ne permettent pas de déterminer chaque séquence enregistrée en écoute passive.

Le logiciel de détermination automatique (Sonochiro®) que nous utilisons pour traiter les écoutes passives et parfois confirmer des enregistrements actifs, permet de donner un indice de confiance pour chaque séquence. Nous avons décidé de ne conserver que les espèces déterminées avec un indice de confiance de 7 à 10 (sur une échelle allant de 0 à 10 comme indiqué ci-après).



Figure 53 : indices de confiance. Source Sonochiro®

Plusieurs séquences ont été vérifiées manuellement (indice de confiance entre 1 et 10) pour les espèces patrimoniales ou sensibles aux éoliennes mentionnées par le logiciel. Lorsque la confirmation par détermination auditive a été possible, le résultat a été intégré aux analyses avec un indice de confiance 10 lorsque la détermination est certaine.

Les écoutes actives permettent d'effectuer différentes analyses :

- ✓ analyse du comportement des chiroptères par analyse auditive et observations directes au crépuscule,
- ✓ comparaisons chiffrées du nombre de contacts cumulés ou du nombre de contacts par heure (par espèce, par station d'écoute, par mois, par saison...),
- ✓ calcul de taux d'activité (par espèce, par secteur, moyenne globale...).

Le taux d'activité global est calculé en effectuant la moyenne des moyennes du nombre de contacts par heure (c/h) pour toutes les espèces entendues. Rappelons qu'une chauve-souris chassant en continu au niveau d'un point d'écoute pendant 15 minutes aurait un « score » de 720 contacts/heure.

Le niveau d'activité est traité de la manière suivante :

- Activité faible : entre 0 et 50 c/h
- Activité modérée : entre 51 et 150 c/h
- Activité forte : au-delà de 150 c/h.

Ces niveaux d'activité sont liés à l'extrapolation des données de notre bureau d'étude issues de la 30aine de projets de parcs éoliens étudiées, des données chiroptérologiques collectées lors d'autres études et de la concertation des chiroptérologues de Ouest Am'.

Les écoutes passives permettent de collecter un grand nombre de données. Ces techniques permettent également de recenser des espèces « discrètes » difficilement captées lors des écoutes actives (cas des Rhinolophidés).

Les analyses en altitude (enregistrements à 25 m) permettent d'étudier les comportements migratoires ou de transits sur l'aire d'étude.

Les analyses effectuées à partir de l'ensemble des enregistrements sont détaillées par saison afin de prendre en compte les trois périodes d'activité des chauves-souris :

- relevés de printemps (migration/transit),
- relevés d'été (mise bas et élevage des jeunes),
- relevés de fin d'été et d'automne (accouplements, migration/transit).

Afin de caractériser l'activité acoustique des chiroptères sur l'aire d'étude et à proximité, des points d'écoute ont été positionnés après avoir réalisé un pré-diagnostic de l'aire d'étude et des zones attenantes. Une cartographie simplifiée des habitats et des structures végétales importantes (haies, boisements, grandes zones humides...) a été réalisée lors de ce pré-diagnostic afin de circonscrire les territoires de chasse et des transits potentiels des chiroptères en fonction des milieux. Les transects permettent d'augmenter les chances de contacts entre les points d'écoutes et de diversifier les milieux analysés.

Ces analyses nous ont permis de détecter :

- des terrains de chasse,
- des voies de déplacement,
- d'extrapoler les résultats sur l'ensemble du site.

Description des stations d'écoute, transects, relevés d'activités par rapport aux haies, écoute passive

Les écoutes sont principalement effectuées au niveau des points 1 à 6 et entre ces points d'écoute (transects). Des transects à pied ont aussi été réalisés au sein de l'aire d'étude rapprochée en plus du protocole entre points d'écoute (déplacement en véhicule) lorsque le site était difficilement praticable.

Les six points d'écoute sont distribués comme suit :

- Point 1 : situé le long d'une haie avec cultures de part et d'autre,
- Point 2 : situé en bord de route, le long d'une haie avec cultures et prairies pâturées (bovins) à proximité,
- Point 3 : situé en zone boisée, à proximité d'une friche (ancienne coupe rase), d'une prairie pâturée (équins) et de cultures,
- Point 4 : situé à proximité d'un élevage avicole et en amont d'un ruisseau,
- Point 5 : situé sur l'aire rapprochée, le long d'une route et d'une plantation de peupliers,
- Point 6 : situé au cœur d'une zone bocagère avec boisements, prairies pâturées (ovins), haies et cultures à proximité.



Figure 54 : Photographies des points d'écoute - chiroptères

Les transects entre les stations d'écoute ont été effectués en voiture à la vitesse la plus réduite possible sur les chemins stabilisés, en écoute active (détecteur portable en main) et en écoute passive (enregistreur semi-automatique) et à pied au sein du site inaccessible en voiture.

Afin d'affiner notre analyse, nous avons mis en place un protocole d'étude de l'activité des chiroptères en fonction de la distance à une haie : le protocole « lisière ». La haie suivie a été choisie en fonction des caractéristiques des habitats à proximité afin d'avoir une seule lisière (afin d'éviter un effet double lisière qui augmenterait les chances de contacts).

Il s'agissait de noter le nombre de contact en écoute active à 10 m, 25 m, 50 m et 100 m d'une haie.

Ce protocole a été reproduit lors de 8 soirées, réparties dans la saison, au niveau d'une haie, aux dates suivantes : 17/04, 29/06, 03/07, 24/07, 06/08, 22/08, 10/09 et 10/10/2019.

Entre le 29 mars et le 29 octobre 2019, un enregistreur ultrasonore en continu (SM3bat) avec deux micros a été déposé au centre de l'aire d'étude. Cet enregistreur est programmé pour enregistrer les chiroptères toutes les nuits, ½ heure avant le coucher du soleil, jusqu'à ½ heure après le lever du soleil, soit 8 heures en moyenne.



Figure 55 : Photographies de la zone de dépôt du SM3Bat au sol

Recherche de gîtes

Les prospections de gîtes ont nécessité deux journées (une journée en juin 2019 et une journée en janvier 2020) pour rechercher les gîtes hivernaux et estivaux des chiroptères dans un rayon de 5 km. Un pré-repérage sur cartographie des structures susceptibles d'accueillir des colonies a préalablement été effectué (bâtiments, ponts, ouvrages d'arts, monuments...).

En raison de l'ampleur du nombre de structures virtuellement propices, seules les entités à fort potentiel d'accueil ont ensuite été systématiquement prospectées.

En plus des gîtes recherchés dans un rayon de 5 km lors de l'étude, une carte des gîtes connus dans un rayon de 15 km a été réalisée sur la base des connaissances des naturalistes de Ouest Am'. D'autres données collectées à l'échelle de la Bretagne par Groupe Mammalogique Breton (GMB) ont aussi été mis à profit pour cette étude.



Figure 56 : Méthodologie d'inventaire des chiroptères

Évaluation de la patrimonialité, de la sensibilité et de la vulnérabilité

La méthode est basée sur le document « Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens Région Hauts-de-France » (DREAL Hauts-de-France, septembre 2017) adapté à la Région Bretagne. Le guide des Hauts-de-France étant basé sur les données de mortalité nationales, il est transposable pour toutes les régions de France en l'absence de document de référence récent pour la région.

Le niveau de patrimonialité d'une espèce se détermine à partir de son statut de conservation national. Toutefois, si une liste rouge régionale respectant les lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) est validée en Bretagne, le niveau de patrimonialité est déterminé à partir des données régionales.

Tableau 26 : Niveau de patrimonialité - chiroptères

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA, NE	LC	NT	VU	CR et EN*
Niveau de patrimonialité	Absence d'enjeu	Non évaluable	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Indice de conservation	0	1	2	3	4	5

*DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable, NE : Non évalué, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, VU : Vulnérable, EN : En Danger, CR : En danger critique d'extinction.

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. Ainsi tous les habitats potentiellement utilisés en phase de reproduction et de repos sont analysés afin d'éviter les impacts en phase travaux (cf. carte « habitats de reproduction et zones de repos des chiroptères patrimoniaux – Phase de travaux»), quel que soit le niveau de patrimonialité des espèces concernées.

Le niveau de patrimonialité sert donc prioritairement à mesurer le niveau de vulnérabilité des espèces par rapport aux risques d'impact en phase de fonctionnement.

Toutes les espèces de chiroptères n'ont pas la même sensibilité face aux éoliennes. Cette sensibilité varie selon le type de vol (migratoire, nuptial, de chasse...) ainsi qu'en fonction de l'utilisation des habitats.

Le niveau de sensibilité générale de chaque espèce est précisé par EUROBATS (cf. tableau ci-après) :

Tableau 27 : Evaluation du niveau de sensibilité - chiroptères

Forte	Modérée	Faible
Noctules sp.*	Sérotines sp.	Murins sp.
Pipistrelles sp.	Barbastelle d'Europe	Oreillards sp.
Sérotine bicolore	-	Rhinolophes sp.

*Le terme « sp » signifie « toutes les espèces du genre » cités précédemment.

Toutefois, les données de Tobias Dürr ont également été analysées pour déterminer le niveau de sensibilité des espèces de la manière suivante :

Tableau 28 : Evaluation du niveau de sensibilité selon la mortalité réelle en France - chiroptères

Niveau de sensibilité	Faible	Modérée	Forte
Nombre de cadavres	< 11	11≤x≤50	>50

Ainsi, lorsque cette méthode rendait compte d'un niveau de sensibilité plus élevé, c'est celui-ci qui a été repris.

La vulnérabilité est définie pour analyser les impacts du projet en phase d'exploitation et notamment par rapport au risque de mortalité.

L'indice de vulnérabilité est déterminé pour chaque espèce, en fonction du niveau de patrimonialité ainsi que de sa sensibilité face aux éoliennes selon le croisement des classements, sur la base du tableau suivant.

Tableau 29 : Evaluation du niveau de vulnérabilité - chiroptères

		Indice de sensibilité				
		0	1	2	3	4
Niveau de patrimonialité	0	0,5				
	1	0,5	1	1,5	2	2,5
	2	1	1,5	2	2,5	3
	3	1,5	2	2,5	3	3,5
	4	2	2,5	3	3,5	4
	5	2,5	3	3,5	4	4,5

2.4.5.2.3. Généralités sur le comportement des chauves-souris en fonction des paramètres météorologiques

Nous nous baserons ici sur la littérature scientifique afin d'apprécier les comportements généraux des chauves-souris en fonction des paramètres météorologiques : vitesse de vent, température, précipitations, ainsi que la période de l'année et le moment de la journée.

soulignons l'étude de Roche, Valles & Goutorbe (2018) qui croise la vidéo détection avec les données environnementales (température et vitesse du vent) et qui indique qu'il y a une diminution du temps de présence des chiroptères entre 4 et 5 m/s. Concernant les données de température analysées dans cette étude, il est indiqué que 93 % du temps de présence des chiroptères correspond à des températures supérieures ou égales à 10°C. Ainsi, plus le vent est fort, moins les chauves-souris sont actives autour des éoliennes et plus la température extérieure est élevée, plus les chauves-souris sont actives autour de l'éolienne. Ces résultats sont cohérents avec la littérature disponible (Erickson et al., 2002) .

Une autre approche, basée sur des modélisations, a mesuré l'activité des chauves-souris (en nombre de contacts par heure) par rapport à différents paramètres (vent, température, mois, précipitations) à hauteur de nacelle pour 69 turbines réparties sur 35 sites en Allemagne en 2008 . Les résultats de cette étude indiquent que l'activité diminue de manière non linéaire en réponse à une augmentation de la vitesse du vent. Les espèces répondent différemment à l'augmentation de la vitesse de vent. L'activité devient quasiment nulle pour toutes les espèces au-dessus d'une vitesse de vent de 6-7 m/s. De la même manière, l'activité des chiroptères dépend de la température extérieure, et cette relation suit une relation non linéaire. L'activité des espèces de chiroptères considérées dans cette étude est très faible pour des températures inférieures à 10°C (Figure 57).

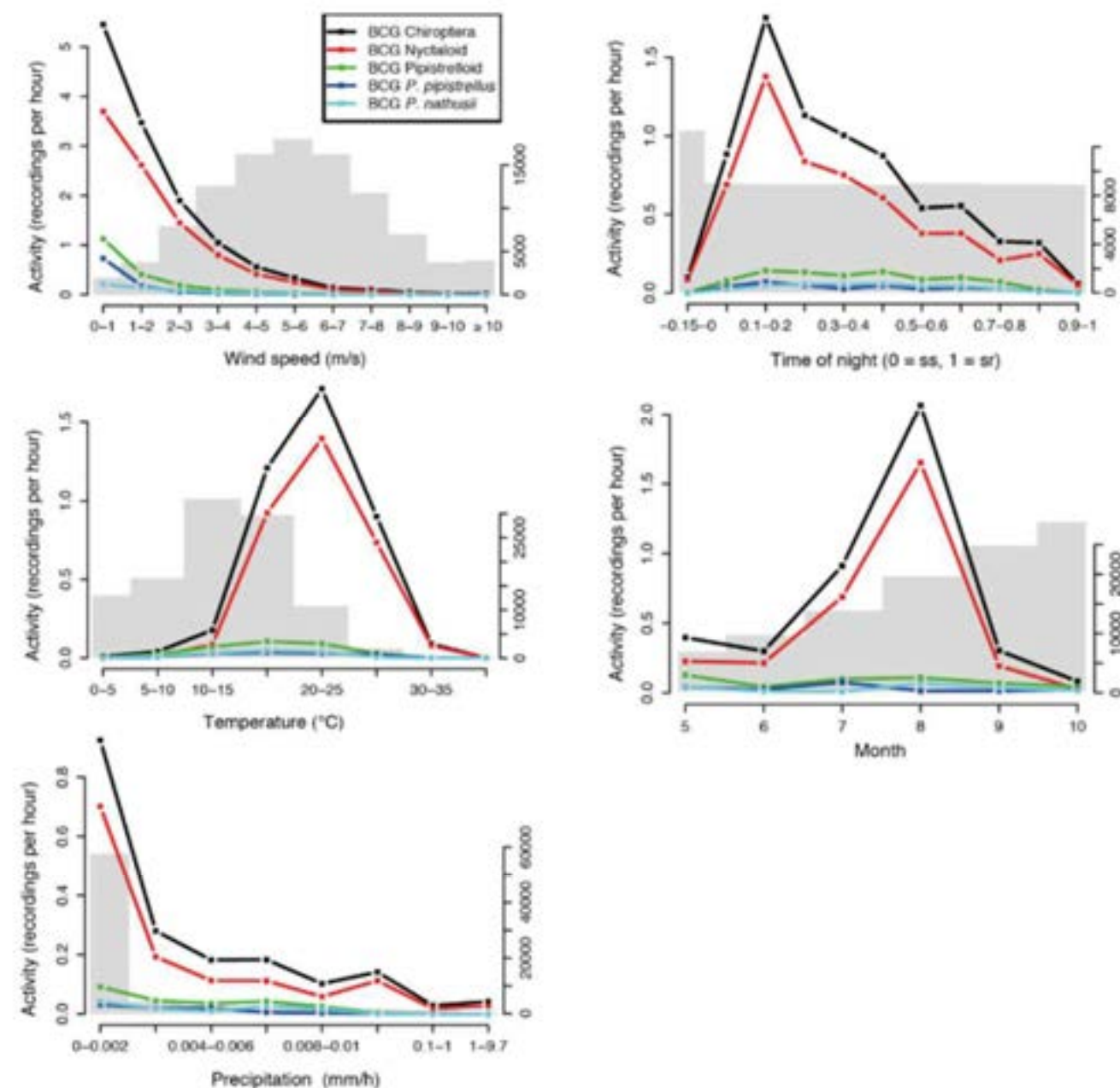


Figure 57 : Effets des différents paramètres sur l'activité chiroptérologique (source : Ouest Am')

2.4.5.2.4. Diversité au sein des aires immédiate et rapprochée

Entre les mois d'avril et d'octobre 2019, 13 espèces de chiroptères ont été recensées au niveau des points d'écoute, transects et du SM3Bat.

Parmi ces espèces, 10 sont patrimoniales (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer, Noctule commune et Noctule de Leisler) et 6 présentent une sensibilité forte aux éoliennes (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler). Pour certains enregistrements, l'identification n'a pas été possible au-delà du genre ou du groupe. Ils ont donc été classés dans les groupes suivants :

- Oreillard indéterminé,
- Murin indéterminé,
- Pipistrelle indéterminée (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et/ou Pipistrelle de Nathusius),
- « Sérotules » (Sérotines et/ou Noctules),
- Chauve-souris indéterminée.

(Barbastelle d'Europe, Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe et Murin à oreilles échancrées),

- 4 espèces sont classées quasi-menacées en France métropolitaine (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule commune et Noctule de Leisler),
- 1 espèce est classée vulnérable en France (Noctule commune) et une en Europe (Barbastelle d'Europe),
- 2 espèces sont classées quasi-menacées en Europe (Petit rhinolophe et Grand rhinolophe),
- 1 espèce est classée quasi-menacée au niveau mondial (Barbastelle d'Europe),
- 6 espèces sont classées quasi-menacées en Bretagne (Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer, Noctule commune et Noctule de Leisler),
- 1 espèce est classée en danger en Bretagne (Grand rhinolophe).

Tableau 30 : Chiroptères contactés sur l'ensemble des aires d'étude

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge Monde*	Liste rouge Europe*	Liste rouge France (2017)*	Liste rouge Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	LC	LC		Art. 2
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC	LC	NT	NT		Art. 2
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	NT	VU	LC	NT	X	Art. 2
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC	LC	LC		Art. 2
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	LC	LC	LC		Art. 2
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	NT	LC	LC	X	Art. 2
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC	NT	LC	EN	X	Art. 2
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	LC	LC	NT	X	Art. 2
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	LC	LC	LC	NT		Art. 2
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	LC	LC	VU	NT		Art. 2
Noctule de Leisler	<i>Noctula leisleri</i>	LC	LC	NT	NT		Art. 2

*Liste rouge UICN, Monde, France, Europe.

LC : Préoccupation mineure; NT : quasi-menacée; VU : vulnérable; EN : En Danger; DD : données insuffisantes

- 4 espèces de l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore sont présentes

Tableau 31 : Niveau de vulnérabilité selon le niveau de patrimonialité et le niveau de sensibilité

NOM FRANÇAIS	Patrimonialité	Sensibilité aux éoliennes	Vulnérabilité
	Phase travaux	Phase exploitation	
Pipistrelle commune	Faible	Fort	Modérée
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Fort	Modérée
Pipistrelle de Nathusius	Modérée	Fort	Fort
Barbastelle d'Europe	Modérée	Modérée	Modérée
Oreillard gris	Faible	Faible	Faible
Oreillard roux	Faible	Faible	Faible
Sérotine commune	Faible	Fort	Modérée
Grand rhinolophe	Très forte	Faible	Fort
Petit rhinolophe	Faible	Faible	Faible
Murin à oreilles échancrées	Modérée	Faible	Modérée
Murin de Natterer	Modéré	Faible	Modérée
Noctule commune	Modéré	Fort	Fort
Noctule de Leisler	Modéré	Fort	Fort

Ecoute active et transects

Au total, 11 espèces ont été recensées en écoute active via la méthode des points d'écoute et des transects : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin de Natterer, Noctule commune, Noctule de Leisler, Petit et Grand rhinolophe, Oreillard roux, Oreillard gris.

Le taux d'activité globale sur l'ensemble des données collectées en écoute active est de 35 contacts/heure (c/h). L'activité globale sur le site est donc faible.

La différence d'activité entre la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, et les autres espèces est importante. La Pipistrelle commune est près de 12 fois plus active que la Pipistrelle de Kuhl et jusqu'à 50 fois plus active que les autres espèces. La Pipistrelle commune représente donc l'essentiel des contacts. La Pipistrelle de Kuhl, comme souvent dans la région, se place en deuxième position. Les autres espèces sont anecdotiques du point de vue du nombre de contacts.

Le nombre de taxons est assez variable d'un point d'écoute à l'autre (de 4 à 10 taxons par points d'écoute).

L'été est la saison avec le taux d'activité le plus important, indiquant la présence de territoires en période de reproduction et d'élevage des jeunes. Les chauves-souris fréquentent ces secteurs au printemps et en automne mais le nombre de contacts indique qu'elles affectionnent aussi probablement d'autres secteurs plus favorables pour les regroupements migratoires.

Protocole Lisière

Les résultats sont conformes aux données habituelles (source Ouest Am'). L'activité, bien que faible lors de cette expérimentation, a majoritairement été enregistrée à 10 m et 25 m (plus de 80% des contacts ont été recensés à 10 m, 14% à 25 m, moins de 5% à 50 m et 1,3% à 100 m). Les chauves-souris utilisent particulièrement le réseau de haies et les corridors pour rejoindre les territoires de chasse et les gîtes.

Précisons que les données recueillies entre 0 et 25 m indiquaient toutes, une activité de chasse ou de transit actif et que les quelques données à 50 m et à 100 m indiquaient toutes, des données de transit.

Ecoutes passives

- À 2 mètres

Le micro positionné à 2 m du sol montre la présence de 10 taxons dont la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius, espèces considérées comme migratrices. Notons que la Noctule commune est une espèce de haut vol et que son cri d'écholocation a été capté par les deux micros en raison de son intensité.

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquente tous les mois. La Noctule commune a été captée d'avril à juillet puis en septembre et octobre. D'autre part, la Pipistrelle de Kuhl est absente des enregistrements en mars et octobre et la Pipistrelle de Nathusius n'a pas été captée en mars et en août.

À 2 m, l'activité la plus intense a été captée en juillet et en octobre. Hors Pipistrelle commune, le mois de juillet est le mois présentant l'activité la plus importante.

L'analyse des horaires des activités indique une activité relativement stable entre 00h et 04h.

- À 25 mètres

À 25 mètres, notons la présence de 10 taxons. Par ailleurs, il y a le même nombre d'espèces qu'à 2 mètres bien qu'il ne s'agisse pas exactement des mêmes espèces. Les trois pipistrelles sont présentes (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius), ainsi que la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, Noctule commune, l'Oreillard roux, le Petit et le Grand rhinolophe, la Barbastelle d'Europe. Par rapport aux écoutes passives à 2 m, le micro situé à 25 m a capté les noctules mais aussi l'Oreillard roux. Par contre, il n'a pas capté le Murin de Natterer. Ces différences sont conformes par rapport à l'activité et aux hauteurs de vols moyennes des espèces présentes sur le site.

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquente et représente 83% des contacts. Notons des pics d'activité enregistrés en juillet, quasiment à la même date que nos résultats à 2 mètres (19 juillet).

Gîtes et colonies

Dans un rayon de 5 km, au moins une espèce a été recensée au niveau des ponts, églises ou autres bâtiments en 2019 selon les données récoltées sur le terrain : la Pipistrelle commune.

Un arbre gîte a été identifié dans le bois d'Avaugour : des Pipistrelles communes et de Kuhl ont été identifiées évoluant autour du gîte.

Une chauve-souris indéterminée a été observée sous un pont au nord de Bourbriac. L'espèce n'a pas pu être identifiée de façon certaine. Il s'agirait d'un gîte d'estivage.

Il est toutefois fort probable que l'on puisse ajouter à cette liste, les quatre espèces suivantes : Pipistrelle de Kuhl, Barbastelle d'Europe, Grand rhinolophe (un individu capté à la tombée de la nuit en été), voire Pipistrelle de Nathusius, qui possèdent très probablement des gîtes dans ce secteur. Pour certaines espèces comme les noctules et les rhinolophes, ces gîtes sont très difficiles à identifier.

Synthèse de l'association GMB dans un rayon de 20 km

Au sein de l'aire éloignée, les données accumulées par le Groupe Mammalogique Breton permettent d'établir une liste de 17 espèces de chiroptères sur les 20 notées dans les Côtes d'Armor.

Extrait de l'étude du GMB (étude complète en Annexe 1 du dossier Ouest Am') : « La zone accueille 6 espèces inscrites à l'Annexe II de la Directives Habitats et 5 particulièrement vulnérables à la mortalité par collision avec les pales d'éoliennes. La sensibilité de la faune chiroptérologique du secteur de Bourbriac vis-à-vis des éoliennes est donc importante.

Concernant le risque d'impact négatif sur les sites prioritaires connus, il peut être considéré comme « moyen ». Le risque d'impact négatif sur la « Trame chauves-souris régionale » est considéré comme « moyen ». Plusieurs sites éoliens étant en projet ou déjà implantés en périphérie de la zone, le risque d'impact cumulé est « important ».

Au final, les impacts négatifs prévisibles d'un projet éolien à Bourbriac peuvent être « forts » pour les populations locales de chiroptères que ce soit en termes de mortalité directe ou de perte d'habitats par altération ou effet répulsif (gîtes, zones d'alimentation, espaces de déplacement) mais surtout pour les espèces migratrices (transits). Il est donc impératif de limiter les impacts négatifs sur ces espèces protégées. »

Conclusion

Les analyses permettent de donner les conclusions suivantes :

- Les aires d'étude immédiates et rapprochées sont attractives en tant que territoire de chasse, en particulier entre les points d'écoute 1 et 4 (corridors et prairies) au nord de la ZIP ou de nombreuses Barbastelle d'Europe ont été enregistrées en écoute active et passive.
- Des gîtes estivaux et un arbre gîte à pipistrelles ont été notés autour du site d'étude.
- Il est fort probable qu'un ou plusieurs gîtes anthropophiles de Grand rhinolophe se

trouvent à proximité du secteur d'étude. Nos recherches n'ont pas permis de les trouver. Ajoutons que la synthèse chiroptérologique du GMB confirme la présence de l'espèce sur la commune de Bourbriac.

- L'activité globale à 2 m et à 25 m est faible, mais la richesse spécifique est bonne avec 13 espèces recensées sur toute la période.
- Le réseau de haies et les corridors biologiques sont particulièrement utilisés sur l'ensemble des aires d'étude.

Aussi, malgré la faible activité générale, dans la zone d'étude, quatre espèces sont considérées à risque très important vis-à-vis de l'éolien : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et Noctule de Leisler. Deux autres espèces sont notées comme à risque important : Pipistrelle de Kuhl et Sérotine commune. Ces espèces ont aussi été détectées par le GMB lors de leurs phases d'inventaires, hormis la Noctule commune. Ces espèces sont toutes présentes sur la commune de Bourbriac. Par conséquent, le contexte chiroptérologique d'un projet éolien sur cette commune est sensible et une attention particulière doit être portée à l'évaluation des impacts vis-à-vis de ces espèces protégées.

Au regard de l'activité constatée sur toute la saison, nous concluons que les aires immédiate et rapprochée sont utilisées principalement comme zone de transit, en périodes estivale et automnale. Des zones de chasse ont été identifiées et se situent à proximité des habitations et le long des corridors écologiques qu'il est important de préserver pour les espèces patrimoniales. Enfin, le niveau d'activité est faible mais comprend des espèces sensibles aux éoliennes.

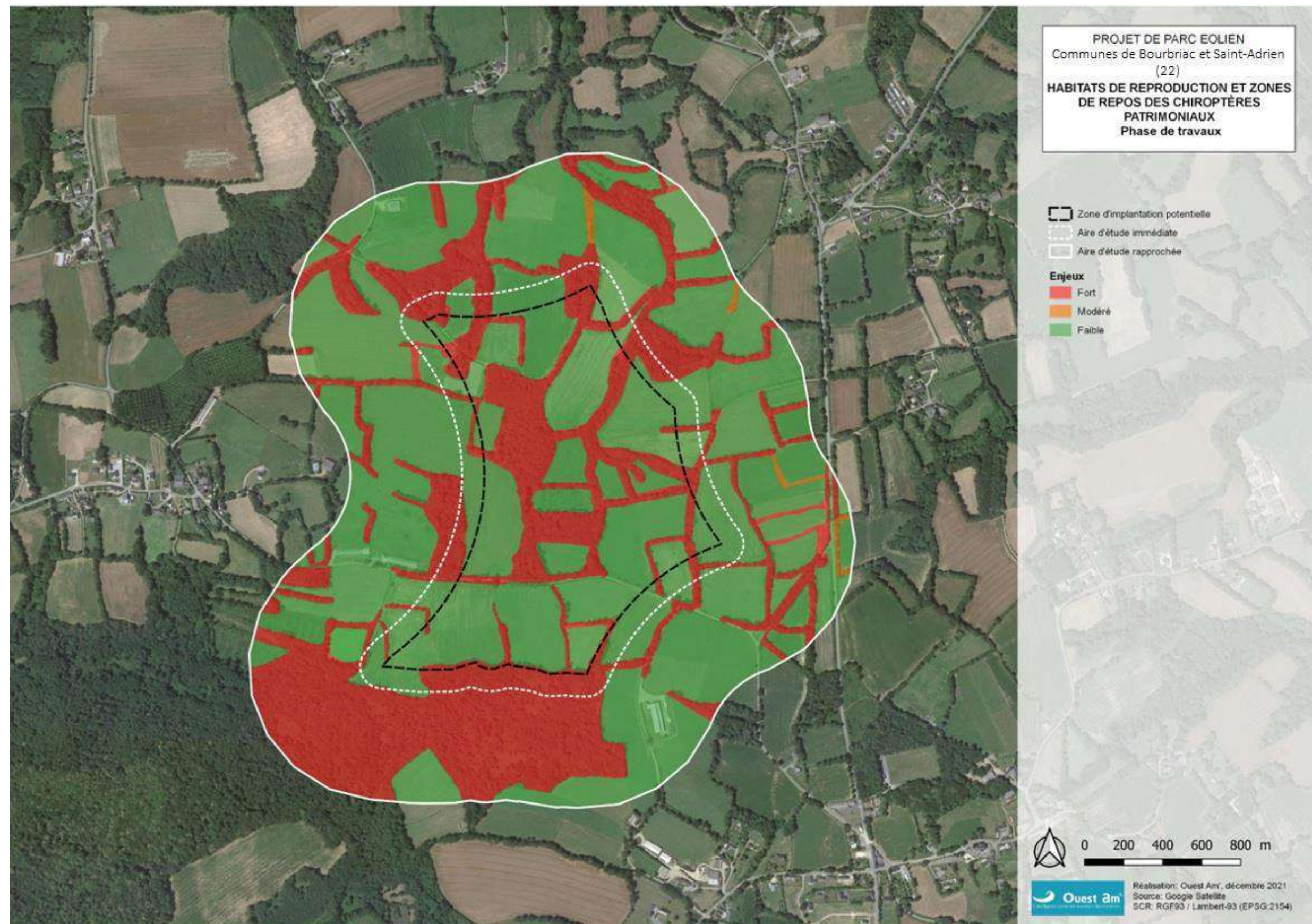


Figure 58 : Habitats de reproduction et zones de repos des chiroptères patrimoniaux – phase de travaux

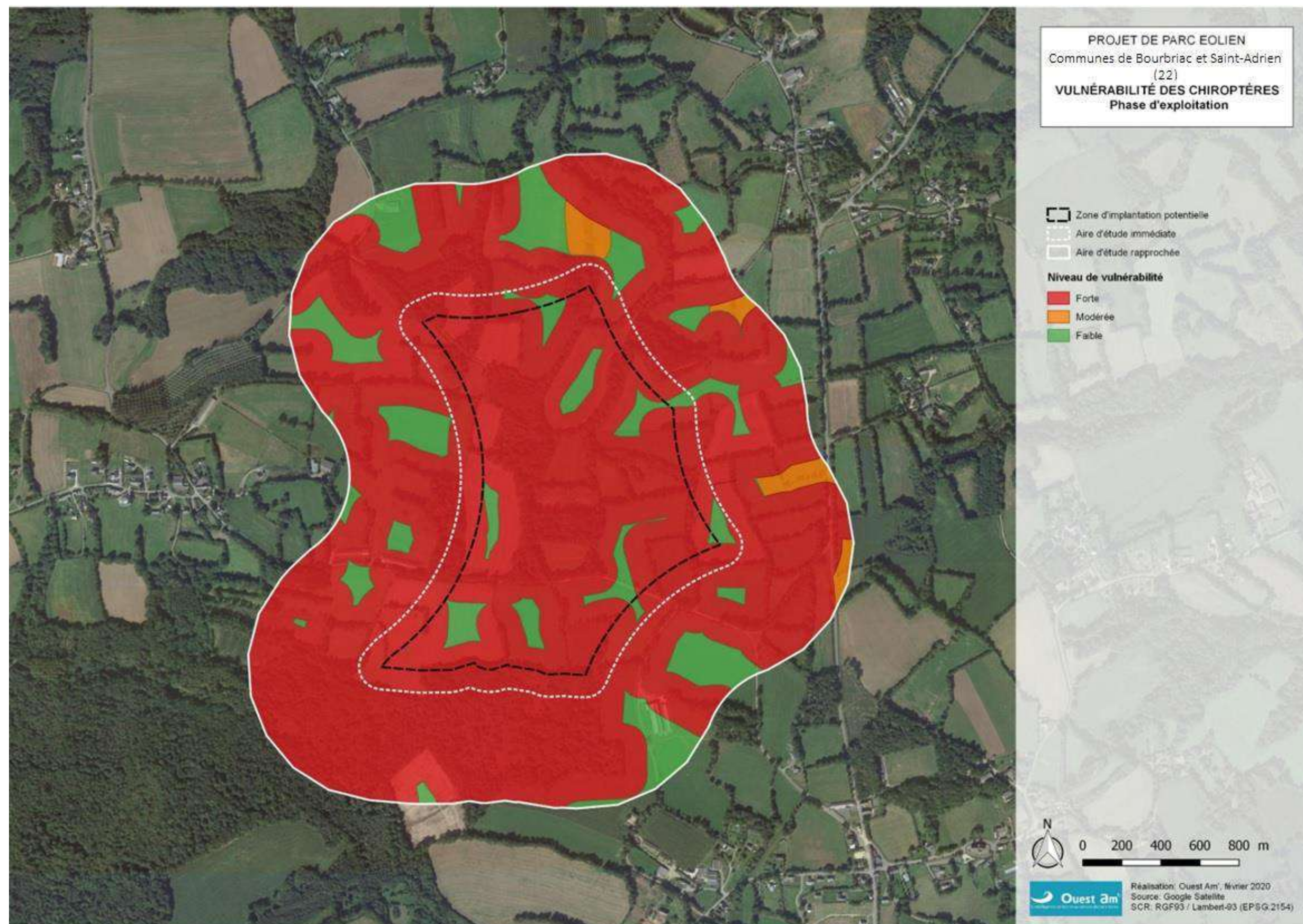


Figure 59 : Vulnérabilité des chiroptères – phase d'exploitation

2.4.5.3. Autre faune

2.4.5.3.1. Méthodologie

Au total, quatre journées de prospections spécifiques pour la faune terrestre ont été effectuées, le 29 mars, 3 mai, 24 mai, 29 juillet 2019, soit des dates favorables à l'observation de la totalité des espèces ciblées. À ces prospections, s'ajoutent les observations de la faune terrestre lors des prospections botaniques, chiroptérologique et ornithologiques (prospection continue).

L'herpéto-batrachofaune (amphibiens, reptiles) de l'aire d'étude immédiate a fait l'objet d'investigations selon les occurrences de contacts et d'observations visuelles (observations directes, contacts sonores, bruits de fuite, mues...).

Les amphibiens ont été recherchés principalement au niveau des fossés et des mares, notamment par écoute des chants au cours des prospections nocturnes.

Concernant les reptiles, l'approche, toujours délicate en raison des difficultés de leur observation (certains ophidiens très discrets notamment), a été effectuée essentiellement par analyse des potentialités et recherches à vue dans les milieux les plus favorables (haies et lisières exposées au sud en particulier).

Concernant les carnivores, les grands rongeurs, les grands insectivores, les lagomorphes et les ongulés, l'inventaire a été dressé à partir des contacts visuels et sonores directs et de la recherche d'indices de présence et de passage de ces animaux.

Ces indices ont été recueillis au cours des investigations diurnes et nocturnes. Les données recherchées sont des observations destinées à mettre en évidence des indices d'occupation ponctuelle ou permanente du site :

- Laissées, fumées, marquage de territoire,
- Coulées, voies de passage,
- Restes et indices de repas,
- Terriers, gîtes,
- Empreintes.

Il s'agit de mettre en évidence un niveau de fréquentation du site par les différentes espèces et envisager les modalités de fréquentation en fonction des habitats disponibles. Tous les indices sont répertoriés, analysés et cartographiés.

L'expertise réalisée permet d'avoir une vision globale sur les mammifères, et non une connaissance exhaustive des espèces de ce groupe. L'objectif est de déceler les principales espèces présentes sur le site d'étude et de connaître les potentialités de ce dernier.

L'ensemble de la zone d'étude (aire immédiate et rapprochée) a été parcouru. Les groupes les mieux connus ont été ciblés, c'est-à-dire ceux pour lesquels la valeur patrimoniale des espèces est connue et ceux qui comportent des espèces protégées. Il s'agit principalement des odonates, des orthoptères, des rhopalocères et des coléoptères saproxylophages.

- Odonates, orthoptères et rhopalocères : Les recherches ont été effectuées à vue, avec l'aide d'un filet à papillons, ainsi qu'en utilisant un filet fauchoir pour les insectes vivant dans la strate herbacée et une nappe de battage pour les espèces vivant dans la végétation ligneuse.
- Coléoptères saproxylophages : La recherche des coléoptères saproxylophages protégés a consisté à inspecter l'ensemble des arbres potentiellement favorables. Pour chaque arbre expertisé, les individus ont été directement recherchés ainsi que les indices de présences (trous d'émurgence, restes d'exosquelettes). Pour ce qui concerne le Lucane cerf-volant, dont les larves vivent au dépend du bois se décomposant au sol, ce sont principalement les individus adultes (vivants ou morts) qui ont été recherchés.
- Escargot de Quimper : L'Escargot de Quimper est une espèce rare, protégée et classée en Annexe II de la Directive Habitat Faune-Flore. Cette espèce a fait l'objet de sorties spécifiques.

Les recherches ont été effectuées à vue, en ciblant les milieux favorables à la présence potentielle de l'espèce. Sans être une espèce clef de voute, l'Escargot de Quimper représente un bon indicateur de la qualité des bois et forêts de chênes et de hêtres. Il apprécie en effet les milieux boisés et humides mais il peut également être observé sur des sites plus ouverts comme les landes. Pour le trouver, nous avons donc bien examiné l'humus, au pied des souches ou des chaos rocheux.

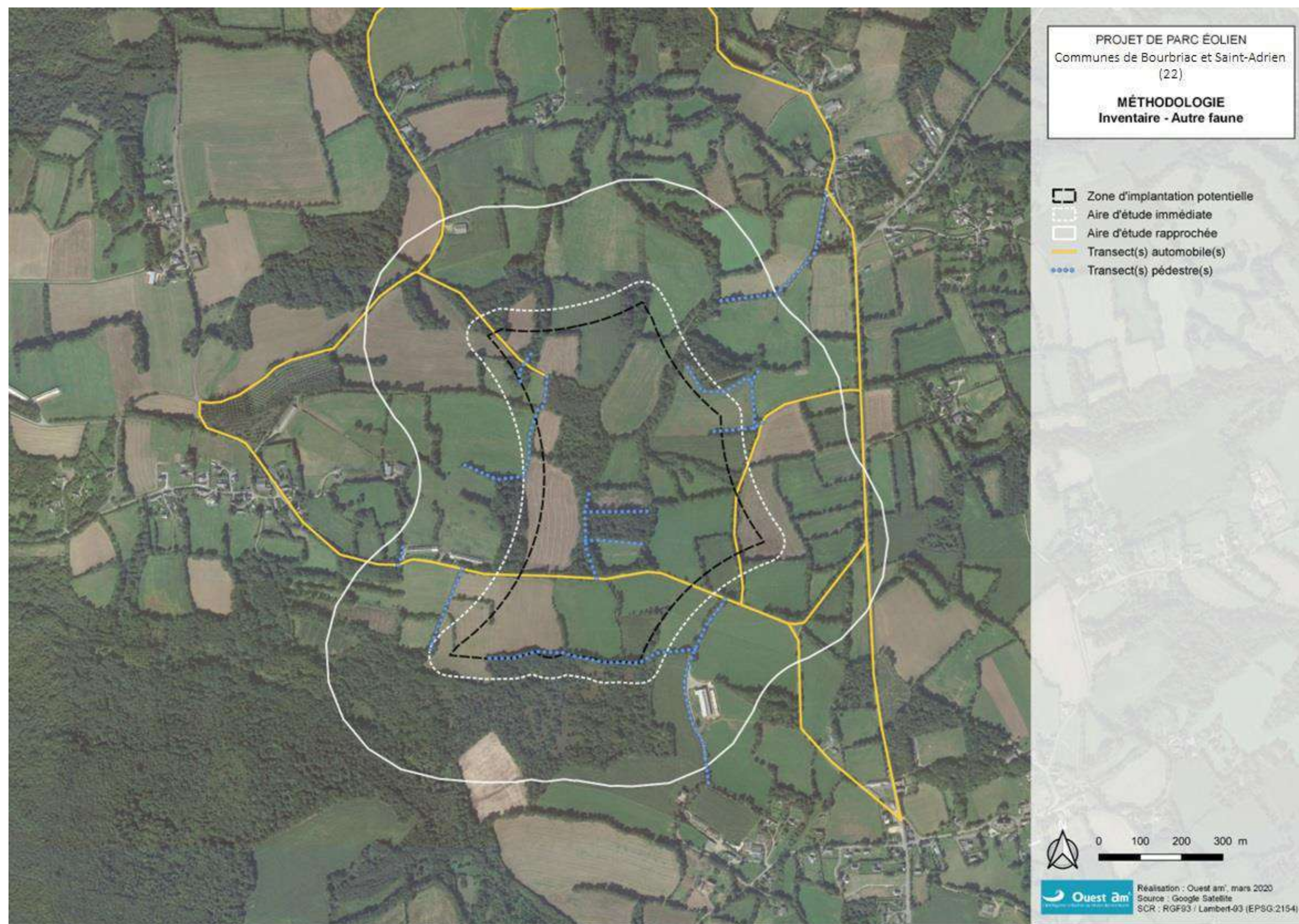


Figure 60 : : Méthodologies appliquées pour les suivis « autre faune »

2.4.5.3.2. Résultats

- Amphibiens

Pour ce groupe, deux espèces d'amphibiens ont été inventoriées dans la zone d'étude.

La présence de la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) dans le boisement au centre de la ZIP est notable. Environ 10 têtards ont été dénombrés dans les allées humides et fossés du boisement.

L'Alyte accoucheur a été identifié à l'est de l'aire d'étude immédiate lors des prospections pour un autre groupe taxonomique. Plusieurs chanteurs sont présents sur ce secteur et se retrouvent dans les fossés et mares temporaires.

Tableau 32 : Liste des amphibiens recensés

Nom français	Nom latin	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Directive Habitat Faune Flore Annexe 4	Protection nationale
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	LC	NT	-	X	Art. 2
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	LC	LC	-	-	Art. 3

- Reptiles

Lors de nos prospections, seul le Lézard des murailles a été observé à plusieurs reprises. L'espèce fréquente les talus des haies ainsi qu'une friche au centre de la ZIP. Cette espèce ubiquiste et largement anthropophile, fréquente les milieux les plus divers et s'observe assez facilement près des habitations des hameaux alentours (Rubertel, Saint-Adrien...).

Tableau 33 : Liste des reptiles recensés

Nom français	Nom latin	Liste rouge France (2015)	Liste rouge Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Directive Habitat Faune Flore Annexe 4	Protection nationale
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	LC	DD	-	X	Art. 2

Dans ce groupe taxonomique, nous avons identifié 13 espèces de mammifères sauvages sur l'ensemble de nos passages.

De plus, une espèce patrimoniale a été observée non loin de l'aire rapprochée, il s'agit de la Loutre d'Europe. C'est une espèce classée quasi-menacée en Europe et inscrite en Annexe II de la Directive Habitat Faune-Flore.

Des indices de présence ont été trouvés aux abords des ruisseaux situés au sud et à l'est des aires d'étude (ruisseaux de l'Avaugour et Rau du Touldu) et un mâle adulte a été retrouvé mort le 25/02 le long de la route départementale D767 vers Saint-Adrien.

Par ailleurs, d'autres espèces discrètes ont été observées au sein de la ZIP et des aires d'étude immédiate et rapprochée. Il s'agit de l'Écureuil roux, l'Hermine, le Mulot sylvestre, le Renard roux, le Lièvre d'Europe ou encore le Hérisson d'Europe.

Enfin, des espèces plus communes et sans statut particulier ont été identifiées principalement grâce aux indices de présence ; le Sanglier, le Cerf élaphe, le Chevreuil Européen, le Blaireau d'Europe, la Fouine et la Taupe d'Europe.

Tableau 34 : Liste des mammifères recensés

Nom français	Nom scientifique	Liste rouge Europe	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	LC	LC	LC		
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	LC	LC	LC		
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	LC	LC		
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC	LC	LC		Art. 2
Fouine	<i>Martes foina</i>	LC	LC	LC		
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	LC	LC	LC		Art. 2
Hermine	<i>Mustela erminea</i>	LC	LC	DD		
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	LC	LC	LC		
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	NT	LC	LC	X	Art. 2
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	LC	LC		
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	LC	LC		
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	LC	LC	LC		
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	LC	LC	LC		

- Invertébrés

Parmi les invertébrés, la majorité des espèces ont été identifiées au niveau des lisières, des clairières et des prairies non fauchées.

En ce qui concerne l'Escargot de Quimper, aucun individu n'a été observé lors de nos passages sur le site d'étude.

La plupart des odonates (libellules) a été identifié au niveau de la ZIP et des chemins d'accès. Nous avons noté le Caloptéryx vierge et le Cordulégastre annelé. Aucune espèce patrimoniale ou protégée n'a été identifiée.

Au niveau des espèces de lépidoptères, 10 rhopalocères et 1 hétérocère ont été identifiés. Cette diversité est considérée comme relativement faible. Aucune espèce patrimoniale ou protégée n'a été identifiée. C'est également le cas pour les 8 espèces d'orthoptères recensées.

Tableau 35 : Liste des odonates recensés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR Europe (2010)	LR France (2016)	LR Bretagne (2018)	Directive Habitats	Protection nationale
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	LC	LC	LC	-	-
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>	LC	LC	LC	-	-

Tableau 36 : Liste des lépidoptères recensés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR Europe (2010)	LR France (2014)	Directive Habitats Annexe	Protection nationale
Amaryllis	<i>Pyronia tythorus</i>	LC	LC	-	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	LC	LC	-	-
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	LC	LC	-	-
Piérade de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	LC	LC	-	-
Piérade du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	LC	LC	-	-
Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	LC	LC	-	-
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	LC	LC	-	-
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	LC	LC	-	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	LC	LC	-	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	LC	LC	-	-
Zygène du trèfle	<i>Zygaena trifolii</i>	-	-	-	-

Tableau 37 : Liste des orthoptères recensés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR Europe (2016)	LR Bretagne (2018)	Directive Habitats	Protection nationale
Conocéphale des roseaux	<i>Conocephalus dorsalis</i>	LC	LC	-	-
Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus</i>	LC	LC	-	-
Criquet des clairières	<i>Chrysochraon dispar</i>	LC	LC	-	-
Criquet marginé	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	LC	LC	-	-
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	LC	LC	-	-
Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>	LC	LC	-	-
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	LC	LC	-	-
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>	LC	LC	-	-

- Bilan

Six espèces protégées ont été recensées sur le secteur. Pour la Loutre d'Europe, les indices se concentraient en dehors des aires immédiate et rapprochée. Les amphibiens ont été identifiés au cœur de la ZIP et au niveau de l'aire rapprochée tout comme le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux.

Seules les haies denses, les fossés, les friches et certains boisements présentent un intérêt certain, de par la présence d'un site de reproduction de la Salamandre tachetée et potentiellement de l'Alyte accoucheur.

Les nombreux cours d'eau situés en dehors des zones d'étude constituent un ensemble d'habitats pour les amphibiens ainsi que pour les odonates. Il est fort probable que d'autres espèces soient présentes dans les environs de l'aire d'étude.



Figure 61 : Résultats des inventaires pour l'autre faune

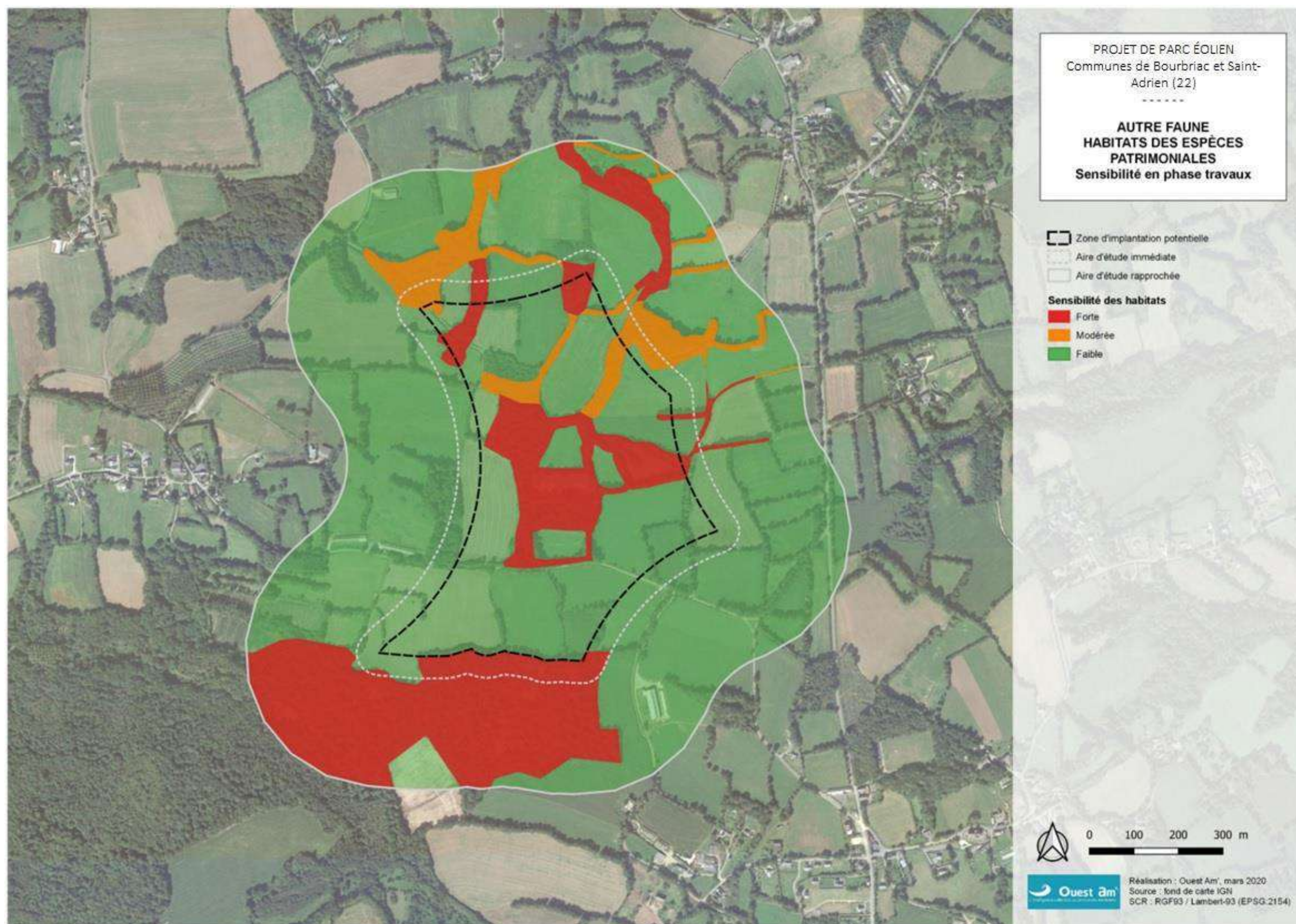


Figure 62 : Habitats des espèces patrimoniales – Autre faune

2.4.5.4. Synthèse des enjeux

Les zones sensibles et de haies denses sont réparties sur la quasi-entièreté du site, étant majoritairement composé de boisements et de haies denses, notons également une zone humide sur la partie centrale de l'aire d'étude.

Le site est favorable aux chiroptères, avec la présence de 13 espèces, dont 10 patrimoniales et 6 présentant niveau de risque de mortalité important.

Les zones rouges correspondent à des milieux très sensibles pour lesquels une implantation d'éolienne aurait un impact notable (destruction de zones humides ou secteurs à risques de collision élevé avec les oiseaux ou les chauves-souris).

Les zones orange correspondent aux zones moins sensibles pour lesquelles une implantation d'éolienne aurait un possible impact modéré. Les milieux et espèces qui composent ces zones seront donc à considérer attentivement lors d'une possible implantation.

Les zones vertes correspondent aux milieux agricoles les plus ouverts et les plus artificialisés. Ces zones sont à risque faible concernant les collisions avec les oiseaux et les chauves-souris. Il s'agit des zones préférentielles à l'implantation des éoliennes.

Les cartes suivantes ont été construites pour analyser les enjeux en phase travaux (sur la base de la patrimonialité sur le site et de leurs possibilités de trouver des habitats de substitution à proximité immédiate) et des enjeux en phase d'exploitation (sur la base de la vulnérabilité des espèces au regard des risques d'impacts directs ou indirect).

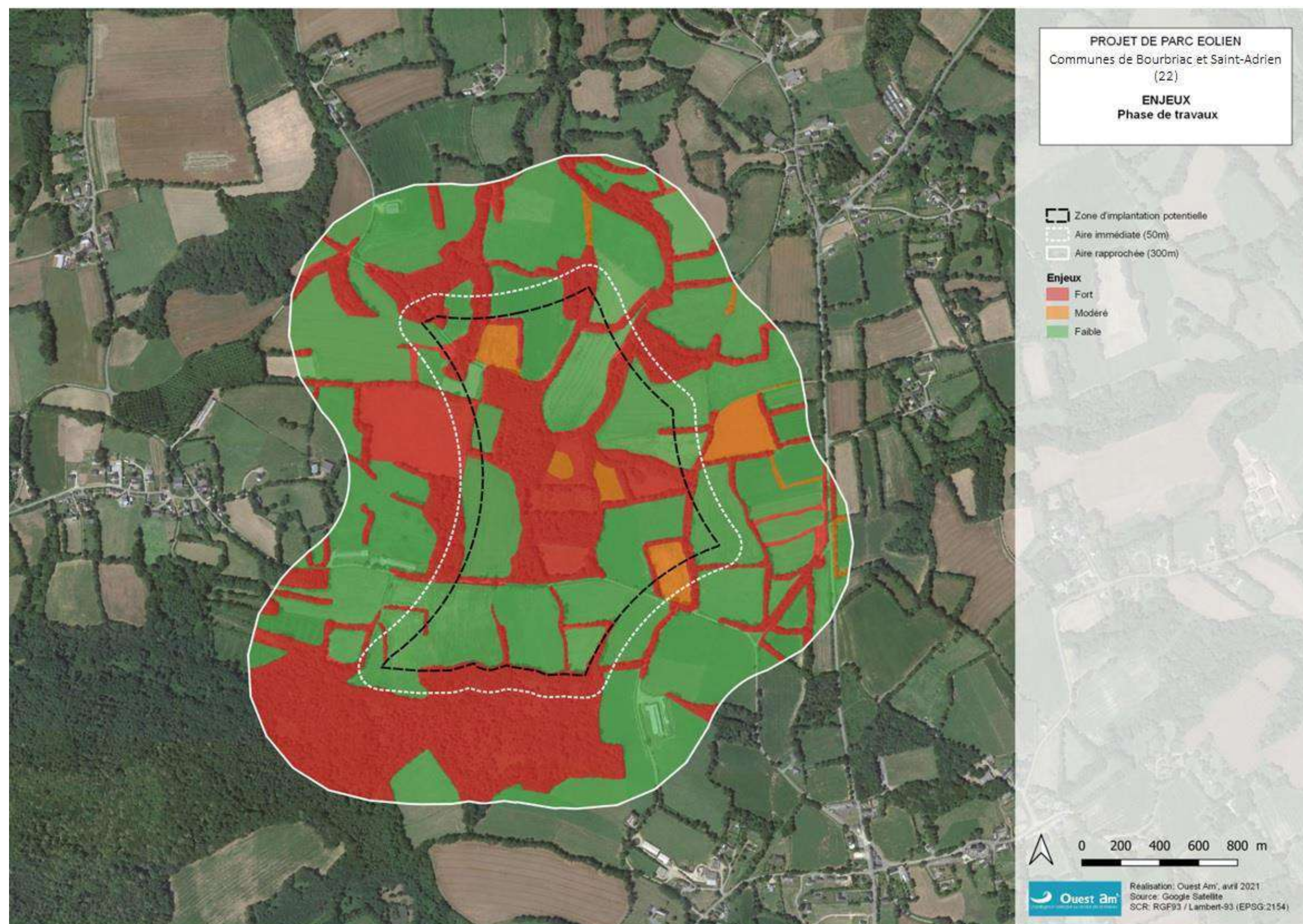


Figure 63 : Carte des enjeux naturalistes en phase travaux

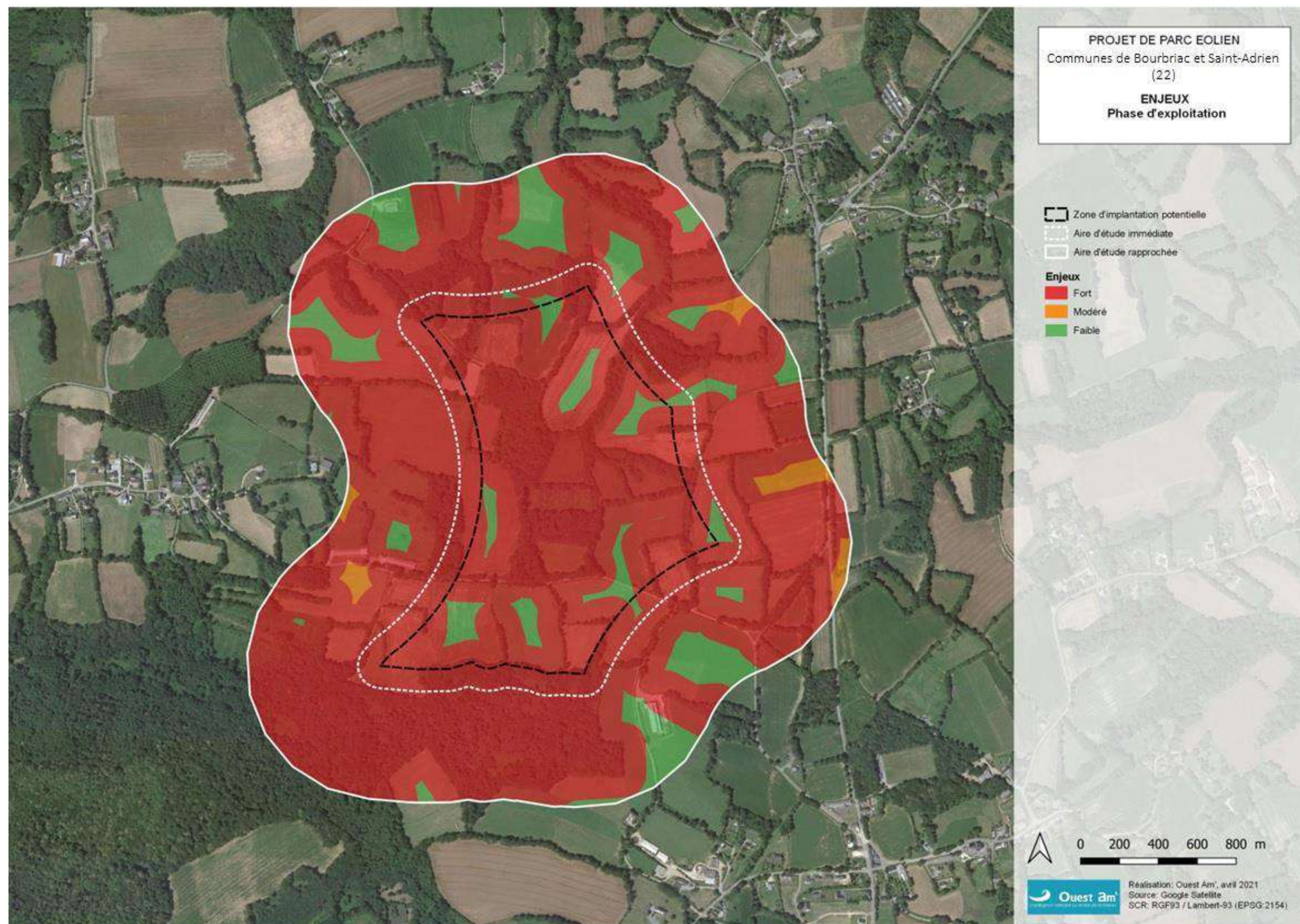


Figure 64 : Carte des enjeux naturalistes en phase exploitation

2.5. PAYSAGE ET PATRIMOINE

Source : *Etude paysagère et patrimoniale, Atelier d'écologie paysagère et environnementale Gingko, Avril 2021.*

L'analyse paysagère et patrimoniale, réalisée par l'atelier d'écologie paysagère et environnementale Gingko, est fournie dans le volet paysager de l'étude d'impact joint à cette étude. Le lecteur est invité à s'y reporter.

L'objectif de l'analyse paysagère dans l'étude d'impact est de s'assurer de la bonne adéquation du projet éolien avec son site d'implantation. L'état initial permet de mettre en exergue les grandes caractéristiques du territoire et les éléments constitutifs du patrimoine naturel, culturel et paysager, qu'il est important de préserver.

L'analyse du paysage sera cadrée sur trois aires d'études : l'aire d'étude éloignée (20 km autour du projet), l'aire d'étude rapprochée (6 km autour du projet) et l'aire d'étude immédiate (1,2 km autour du site).

2.5.1. PAYSAGE

2.5.1.1. Les unités paysagères

« Une unité paysagère correspond à un ensemble de composants spatiaux, de perceptions sociales et dynamiques paysagères qui procurent par leurs caractères une singularité à la partie du territoire concernée. Une unité paysagère est caractérisée par un ensemble de structures paysagères. Elle se distingue des unités voisines par une différence de présence, d'organisation ou de formes de ses caractères. » 1 Autrement dit, une unité paysagère correspond à une portion de territoire présentant globalement des caractéristiques communes au niveau de critères paysagers (géomorphologie, ouverture, occupation du sol, densité du couvert végétal, etc.).

L'aire d'étude éloignée qui s'étend sur une vingtaine de kilomètres autour du projet permet de localiser le projet dans son environnement large. L'examen approfondi des unités paysagères permet de vérifier la compatibilité du territoire avec l'accueil d'un parc éolien.

Les unités paysagères répertoriées sont les suivantes :

- L'Arrée
- Le Goëlo
- Le Plateau de Penthièvre
- Le Massif du Méné
- Le Trégor
- Le Bassin de Saint-Nicolas-du-Pélem

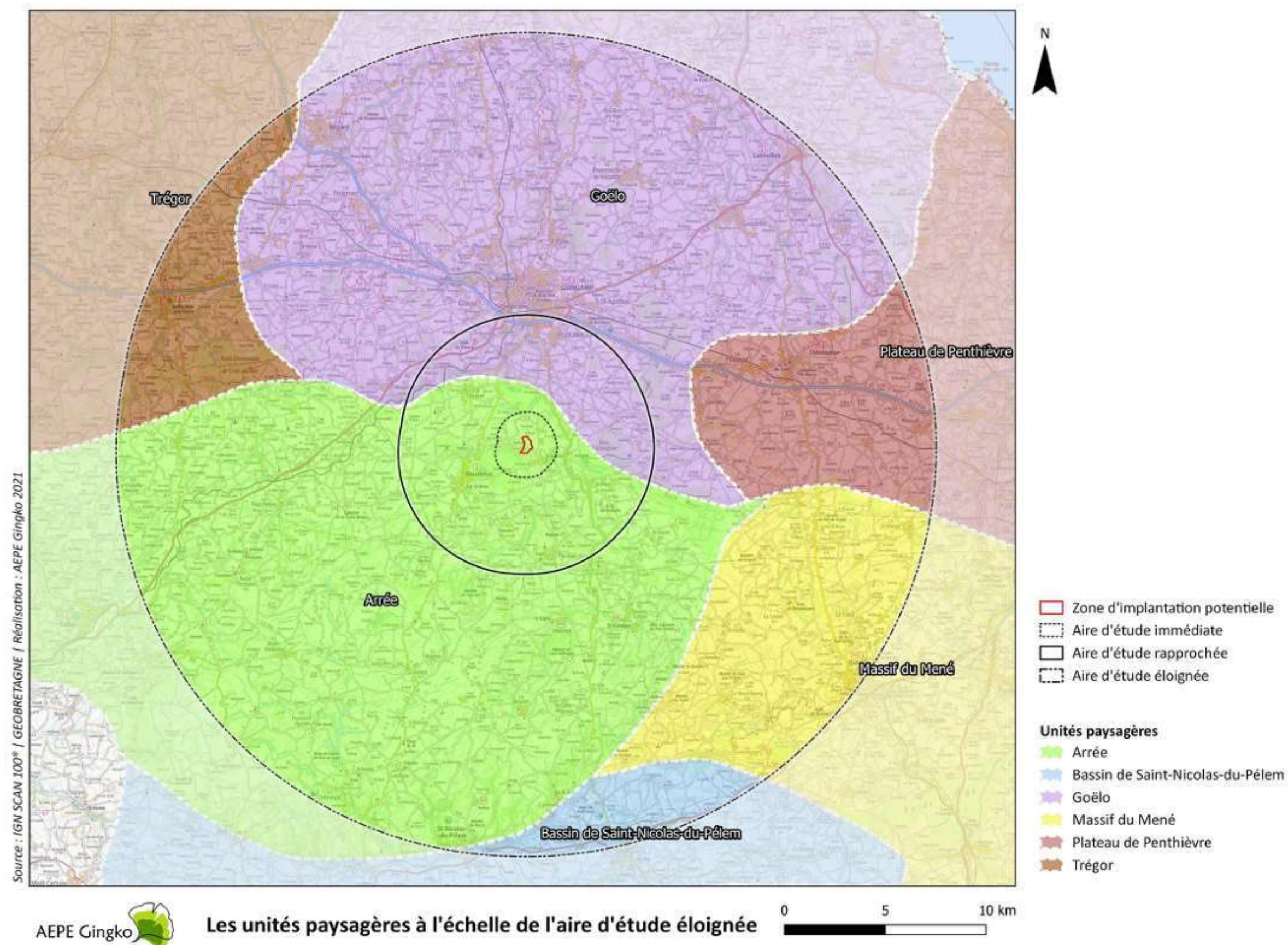


Figure 65 : Les unités paysagères à l'échelle de l'aire éloignée

- L'Arrée

La Zone d'Implantation Potentielle se situe dans la partie nord-est des paysages de l'Arrée. D'après Les paysages de Bretagne (2013), cette unité paysagère fait partie de la catégorie des « paysages de bocage dense sur colline ».

Elle est délimitée au nord par la forêt domaniale de Beffou, à l'est par le bois d'Avaugour et au sud par le massif granitique de Quintin dont la limite est marquée par une forte différence de topographie.

L'Arrée est constituée d'un enchaînement de monts, collines et vallées qui constituent un paysage au relief mouvementé occupé par des prairies au bocage dense parsemé de bois et bosquets en fond de vallées comme sur les lignes de crête. Il s'agit donc d'un paysage aux perceptions rétrécies par le bocage et le relief, où les vues larges sont réservées aux points hauts ou routes en belvédère dominants le paysage environnant.

Le socle granitique du massif a façonné des sols pauvres où domine l'élevage, mais où sont aussi présents les landes, boisements et friches. L'habitat est dispersé avec de nombreuses fermes isolées ainsi que des hameaux et le bourg principal à l'échelle de l'aire d'étude est Bourbriac au nord de l'unité paysagère.

Le motif éolien est déjà présent au sein de cette unité paysagère avec 9 parcs en exploitation (dont un à l'interface avec le massif du Méné) qui soulignent les lignes de crêtes successives de l'Arrée. Malgré la présence de parcs relativement nombreux, ceux-ci sont visibles de manière fragmentée et il est rare d'en apercevoir plusieurs en même temps en raison des paysages fermés par le bocage et la topographie.

L'unité paysagère de l'Arrée est directement concernée par la Zone d'Implantation Potentielle du projet éolien, et des perceptions franches sont possibles à proximité de cette dernière. Cependant le caractère fermé du paysage limite les vues et la sensibilité potentielle de cette unité paysagère est donc considérée comme modérée.

- Le Goëlo

Le Goëlo a des caractéristiques assez hétérogènes, puisque l'on peut observer à la fois des paysages cultivés ponctués de bosquets et de grandes forêts, le tout réparti sur de vastes plateaux. La présence de boisements de feuillus le long des rivières souligne l'existence de vallées incisées. Au sein du document Les paysages de Bretagne (2013), cette unité paysagère fait partie des « paysages boisés et de bosquets ».

La mixité végétale des bois et bosquets composés de feuillus et de résineux est identitaire des forêts du territoire étudié. Le caractère acide et pauvre des sols explique en partie la forte proportion de bois. Les résineux, relativement bien représentés, ont été pour l'essentiel introduits par l'homme lors des campagnes de reboisement d'après-guerre. La végétation de l'unité est dense et présente des paysages relativement fermés. Il est donc à préciser que les points de vue dégagés se retrouvent principalement en situation haute avec une faible densité du couvert végétal.

Le tissu agricole se caractérise par un paysage aux parcelles plus larges qui laissent place aux cultures céréalières et fourragères que l'habitat rural ponctue de manière diffuse.

La plaine de Goëlo s'incline en direction du nord et du littoral. Au sud, les bords de la plaine sont marqués par les coteaux de la vallée du Trieux qui marquent la transition avec l'Arrée, unité paysagère aux altitudes plus élevées. L'agglomération la plus importante de l'unité est située dans la vallée du Trieux, et regroupe la ville de Guingamp et les communes limitrophes.

Sur la portion de cette unité paysagère concernée par l'aire d'étude, quatre parcs éoliens sont présents au nord-ouest de Guingamp : Penquer, Pédervec, Plouisy et Malaunay.

Le Goëlo se compose globalement d'un paysage fermé par des boisements, hors points hauts dégagés. Éloignée d'environ 2 km de la Zone d'Implantation Potentielle, l'unité paysagère présente peu de points de vue hauts dégagés en direction de la zone de projet (à l'exception du Menez-Bré, à 14 km). Au sud de l'agglomération de Guingamp (commune de Ploumagoar), ainsi qu'au niveau de l'interface avec l'unité paysagère voisine de l'Arrée, certains points de vue sur la Zone d'Implantation Potentielle sont tout de même présents. Sa sensibilité paysagère potentielle est donc considérée comme modérée vis-à-vis du projet.

- Le plateau de Penthièvre

À 8 km à l'est de la Zone d'Implantation Potentielle se trouve l'unité paysagère du plateau de Penthièvre, classifiée comme « paysage cultivé à ragosses » dans le document Les paysages de Bretagne (2013). Il s'agit d'une plaine s'inclinant en direction de Saint-Brieuc et de la côte, cultivée avec de grandes parcelles de maïs ou de céréales.

Le bocage a laissé une empreinte visible avec un réseau de haies disparates, le plus souvent non reliées entre elles, conséquence du remembrement. Les haies, les arbres et les vergers sont d'avantage présents autour des hameaux et des bourgs.

Les vallées du Leff et de l'Ic s'écoulant du sud vers le nord dominant le réseau hydrographique et sont accompagnées de boisements sur les coteaux, bien que le relief soit faible.

Le bocage à ragosses, qui caractérise l'unité paysagère, est un émondage périodique des branches du tronc qui leur donne cette forme particulière et reconnaissable, hérité d'un contrat entre le propriétaire et le fermier.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, un seul parc éolien est présent au sein de cette unité paysagère, il s'agit du parc de Boquého-Plouagat, dans la partie sud-est, sur un point haut en transition avec l'unité paysagère du Goëlo à l'ouest.

Au sein de cette unité paysagère, les perceptions du site sont masquées par le relief des contreforts de l'Arrée, et sa sensibilité paysagère potentielle est donc considérée comme faible.

- Le massif du Mené

Le Massif du Mené se situe à 10 km au sud-est de la Zone d'Implantation Potentielle, et présente des caractéristiques proches de celles de l'Arrée. Le massif se caractérise par un relief de collines granitiques et de vallées, et est considéré comme un « paysage de bocage dense sur colline » par le document Les paysages de Bretagne (2013).

Les multiples petites vallées morcellent les perceptions du paysage, leurs coteaux sont très

souvent boisés du fait des fortes pentes. Toutefois, lorsque les points hauts des vallonnements sont dégagés ou à la faveur d'une route en position de surplomb, de larges points de vue permettent d'apprécier le paysage de vallon.

En raison d'une topographie mouvementée, l'élevage est dominant avec des prairies morcelées et entrecoupées de talus surmontés de haies. Sur les crêtes, les petits boisements sont nombreux et contribuent à fermer d'avantage le paysage

Le motif éolien est présent à travers trois parcs : le parc de Saint-Bihy, et deux autres parcs en interface avec plusieurs unités paysagères (le parc de Haut-Corlay à la limite avec le bassin de Saint-Nicolas-du-Pélem, et le parc de Saint-Gildas en partie dans l'Arrée).

Depuis le massif du Mené, les perceptions vers la Zone d'Implantation Potentielle sont majoritairement empêchées par le relief, les boisements et amoindries par l'éloignement. Sa sensibilité paysagère potentielle est donc considérée comme faible.

- Le Trégor

Cette unité est caractérisée par la prédominance de vastes plateaux aux surfaces relativement horizontales. Au cœur de ce relief tabulaire, on découvre des vallées fermées par la végétation et parfois très encaissées à l'image de celle du Léguer. D'après le document Les paysages de Bretagne (2013), le Trégor fait partie des « paysages de bocage à maille élargie ».

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le motif éolien n'est pas présent au sein de cette unité paysagère.

Cette partie du Trégor présente un maillage bocager plus distendu ; ce qui offre des vues plus fréquentes sur le grand paysage. Les cultures céréalières et fourragères s'étendent sur les plateaux, alors que les bois et les landes occupent les versants des vallées.

L'habitat reste diffus et se compose essentiellement de hameaux, même si quelques bourgs ponctuent la campagne et se centralisent autour des axes de communication.

En conclusion, le Trégor présente globalement un relief plat et des paysages semi-ouverts. Eloigné d'environ 12 km du périmètre immédiat, et séparée de l'Arrée par un massif forestier (Forêt Domaniale de Coat-an-Hay) formant un rempart visuel en direction du périmètre immédiat, l'unité représente donc une sensibilité faible vis-à-vis du projet.

- Le bassin de Saint-Nicolas-du-Pélem

Le bassin de Saint-Nicolas-du-Pélem fait une très légère incursion au sud-est de l'aire d'étude éloignée, à plus de 16 km de la Zone d'Implantation Potentielle. Les altitudes sont basses, et les bords de l'unité paysagère sont nets et délimités par l'Arrée et le massif du Méné.

Cette unité est classifiée par le document Les paysages de Bretagne (2013) comme « paysage cultivé avec talus ». Ces derniers sont une caractéristique de l'unité paysagère, ils marquent les paysages par leur densité et leur hauteur. Il s'agit d'une transition avec le bocage de Haute-bretagne où les talus sont moins hauts et moins marqués que dans le Finistère.

Les bourgs de Corlay et Saint-Nicolas-du-Pélem sont les principaux lieux de vie de l'unité paysagère. Le bourg de Saint-Nicolas-du-Pélem s'est installé à la jonction entre le massif de l'Arrée et le bassin de Saint-Nicolas-du-Pélem, au sein de la vallée du Sulon dont le coteau boisé nord forme une limite franche entre les deux unités paysagères.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le motif éolien est peu présent au sein de cette unité paysagère, seul le parc du Haut Corlay se situe en limite avec le massif du Méné.

Le bassin de Saint-Nicolas-du-Pélem est relativement éloigné de la Zone d'Implantation Potentielle, et situé à une altitude plus faible que l'unité paysagère de l'Arrée. Par conséquent, les perceptions vers le site d'étude seront nulles, et la sensibilité potentielle de cette unité paysagère est donc considérée comme faible.

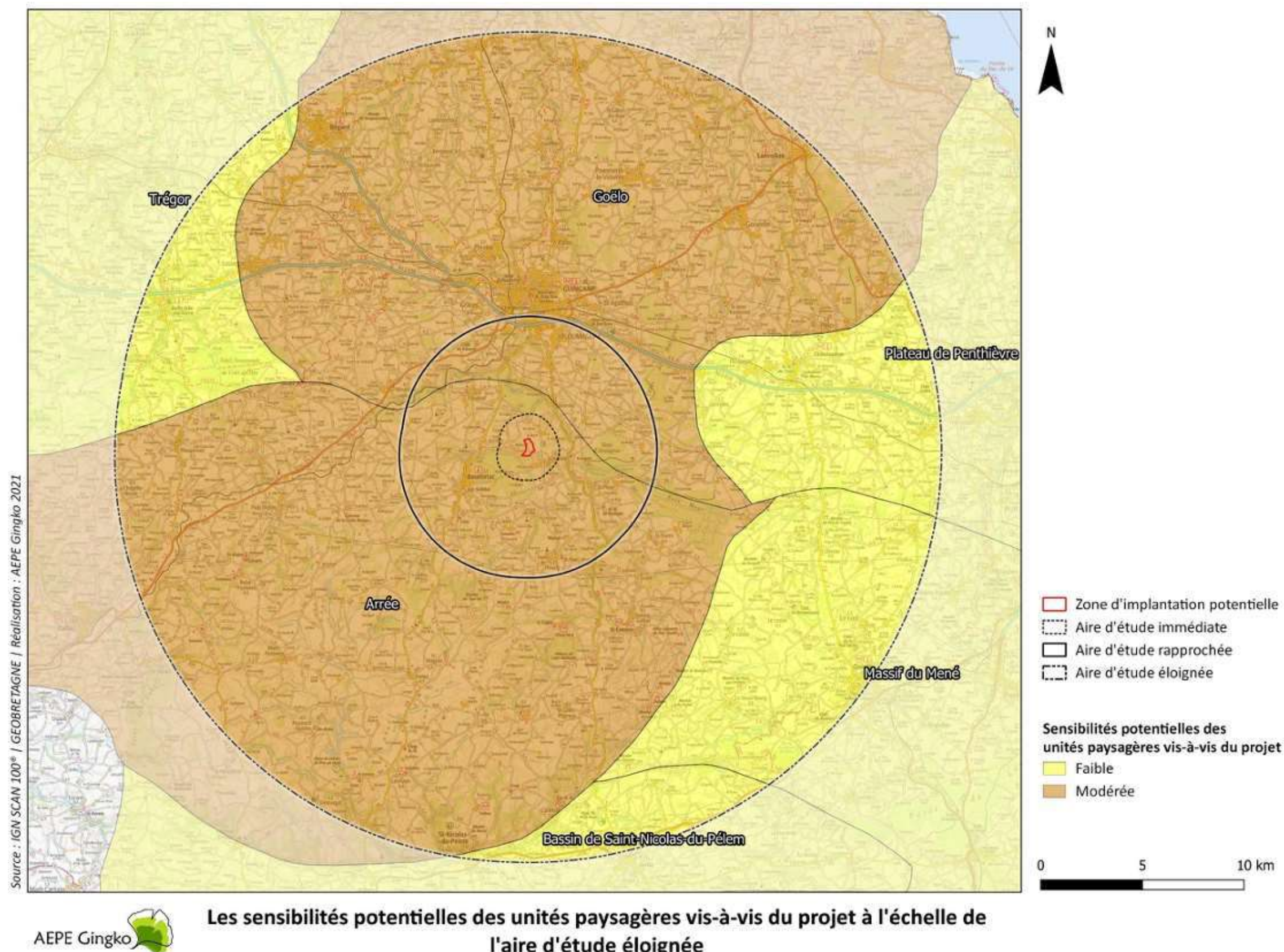


Figure 66 : Sensibilité potentielles des unités paysagères à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

2.5.1.2. Sensibilités paysagères

Le territoire étudié présente les grandes caractéristiques paysagères développées ci-dessous.

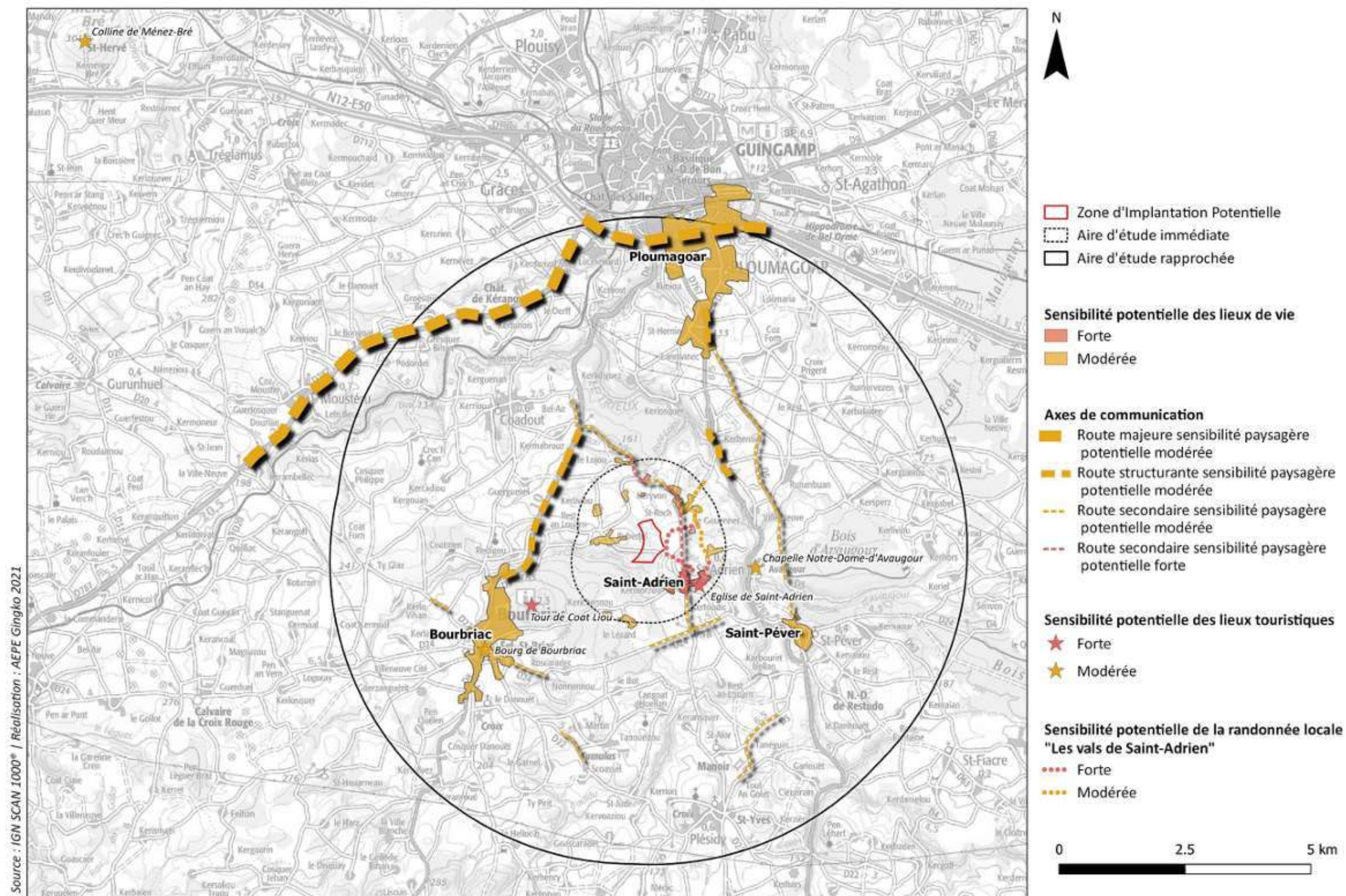
- La Zone d'Implantation Potentielle est située dans l'unité paysagère de l'Arrée, constituée de collines très bocagères où les perceptions sont ponctuelles. Elle surplombe légèrement l'unité paysagère du Goëlo, de relief plus plat et densément boisée, où l'on trouve la ville de Guingamp et son agglomération. De manière générale, les perspectives vers la Zone d'Implantation Potentielle sont peu nombreuses du fait du relief accidenté et de la forte couverture végétale.

- Deux grands ensembles de reliefs sont présents au sein de l'aire étudiée : un relief de plaines légèrement vallonnées (Trégor et Goëlo) au nord de l'aire d'étude éloignée et un relief plus prononcé dans sa partie sud (massifs de l'Arrée, du Méné et de Quintin). Les lignes de force du territoire suivent le relief (lignes de crête) et l'hydrographie. À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, ces lignes de force suivent une trajectoire en arc de cercle depuis le nord jusqu'au sud-est. À une échelle plus fine, au plus proche de la Zone d'Implantation Potentielle, elles adoptent un axe est / ouest sur lequel le projet pourra venir s'appuyer.

- Le motif éolien est déjà bien présent à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, avec 14 parcs en exploitation, 5 parcs autorisés et 2 en instruction. Néanmoins, les caractéristiques du territoire font que ces parcs sont assez peu perceptibles et il est rare de pouvoir en observer plusieurs en même temps.

Tableau 38 : Synthèse des sensibilités paysagères potentielles

	Sensibilité potentielle modérée	Sensibilité potentielle forte
Lieux de vie	Bourgs de Saint Péver , Bourbriac , Ploumagoar Hameaux de Rubertel , Kerichennou , Kerliviou , Kerjalous , Keryvon , Saint-Roch , Le Gouennec , Kercadiou , Penquer Lojou et le Lézard	Bourg de Saint-Adrien Hameaux de Kermarcal et Keratret (nord et sud)
Axes de communication	Tronçons des routes suivantes : RN 12 , RD 787 , RD 767 , RD 22 , RD 8 , RD 24 , RD 63 et RD 5 .	Tronçon de la RD 63 au nord-est de la ZIP
Lieux d'intérêt touristique	Bourg de Bourbriac , chapelle Notre-Dame d'Avaugour , colline de Ménez-Bré , tronçon de la randonnée « les vals de Saint-Adrien »	Tour de Coat Liou , église de Saint-Adrien , tronçon de la randonnée « les vals de Saint-Adrien » proche de la ZIP



Synthèse des sensibilités paysagères potentielles

Figure 67 : Synthèse des sensibilités paysagères potentielles

2.5.1.3. Contexte éolien existant

Etat des lieux

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le motif éolien est déjà bien présent puisqu'on relève 17 parcs en exploitation. Leur implantation est le plus souvent liée aux lignes de force du territoire, et plus précisément aux lignes de crête. Plusieurs types d'implantation sont présents pour les parcs construits. La majorité des parcs est disposée sur un seul axe, dont l'orientation suit celle du relief. Sont concernés par ce type d'implantation les parcs suivants :

- Le parc de Plouisy : 3 éoliennes sur une ligne nord-ouest / sud-est
- Le parc de Penquer : 8 éoliennes sur une ligne de crête orientée nord-est / sud-ouest
- Le parc de Saint-Servais : 7 éoliennes disposées en arc de cercle sur une ligne de crête orientée globalement nord-est / sud-ouest.
- Le parc de Magoar / Kerpert : 7 éoliennes disposées en arc de cercle sur une ligne de crête orientée globalement nord-est / sud-ouest.
- Le parc du Haut-Corlay : 6 éoliennes sur une ligne de crête orientée selon un axe est-ouest.
- Le parc de Saint-Bihy : 4 éoliennes sur une ligne de crête orientée selon un axe est-ouest.
- Le parc de Saint-Gildas : 4 machines disposées sur une ligne de crête orientée selon un axe nord-ouest / sud-est.
- Le parc de Boquého / Plouagat : 4 éoliennes disposée sur une ligne de crête orientée selon un axe nord / sud.
- Le parc de Pluzunet : À l'extrême nord de l'aire d'étude éloignés, 3 machines disposées sur une ligne orientée nord-ouest / sud-est.
- Le parc de Malaunay : 3 éoliennes disposées sur un axe nord-nord-est / sud-sud-ouest dans la forêt de Malaunay à l'est de Guingamp.

- Le parc de Gurunhel : 2 machines disposées sur un axe nord-ouest / sud-est. Certains parcs sont plus groupés et présentent deux lignes parallèles :
- Le parc de Bourbriac : 5 machines sur deux lignes parallèles (3 et 2 éoliennes) sur un axe nord-est / sud-ouest.
- Le parc de Maël-Pestivien : 7 éoliennes disposées sur deux lignes parallèles, suivant une ligne de crête orientée nord-sud.
- Le parc de Lanrivain : Deux lignes d'éoliennes de part et d'autre de la RD 8, orientées nord-est / sud-ouest : à l'est 6 éoliennes, à l'ouest 4 éoliennes.
- Le parc de Plésidy : 5 éoliennes disposées sur deux lignes parallèles (3 et 2 machines), sur un axe nord-est / sud-ouest.

Enfin, deux parcs présentent des implantations plus singulières :

- Le parc de Pont-Melvez : Parc constitué de deux parties de part et d'autre de la RD 787. La partie au nord de la route est constituée de 7 éoliennes disposées sur les lignes de crête de la manière suivante : 5 machines sur un axe nord-est / sud-ouest et 2 machines sur un axe nord-ouest / sud-est. La seconde partie du parc, au sud de la RD 767, est constituée de deux lignes parallèles (5 et 3 éoliennes) orientées nord-ouest / sud-est.
- Le parc de Pédervec : 1 éolienne solitaire.

Au sein de l'aire d'étude éloignée sont également relevés trois parcs ayant reçu un avis favorable de l'administration : Le parc de Gwerginiou, le parc de La Lande et le parc de Ty Nevez Mouric.

Enfin, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, quatre parcs sont en cours d'instruction : le parc de Malaunay (extension sur la commune de Saint-Jean-Kerdaniel), le parc de Coat ar Bellegues, le parc de Louargat et le parc de la Ville Blanche.

De façon générale, on remarque que les différents parcs sont implantés en fonction des lignes de force du territoire, et plus particulièrement sur les lignes de crête. Pour être en

cohérence avec le contexte éolien, le projet devra donc autant que possible proposer une implantation qui suit la topographie et permettra de souligner les lignes de force du paysage.

Bien que largement présent sur le territoire, le motif éolien n'est perceptible que ponctuellement et il est rare de voir plusieurs parcs en même temps. Le territoire étudié étant très bocager et vallonné, les éoliennes apparaissent principalement depuis les points hauts du territoire et les endroits dégagés.

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le motif éolien est relativement présent, mais les perceptions restent ponctuelles du fait du relief mouvementé et du caractère densément boisé du territoire.

L'implantation de la majorité des parcs éoliens a été réfléchi en fonction des lignes de force du relief (lignes de crête).

Etude des effets cumulés entre parcs éoliens

À ce stade de l'état initial, le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (actualisation 2020) indique que « l'objectif de l'étude des effets cumulés est de cartographier et qualifier les espaces de respiration existants pour éviter de générer des situations de saturation visuelle. »

Les deux définitions suivantes y figurent également :

- Au sujet de la saturation visuelle : « Lorsque la présence de l'éolien s'impose dans tous les champs de vision il y a saturation visuelle ».
- Au sujet des espaces de respiration : « Un espace de respiration est un angle de vue exempt de champs éoliens. Il se caractérise par deux éléments : un angle et une profondeur de champ. L'angle correspond à la vision binoculaire humaine qui est de 120°. La profondeur de champ est quant à elle une donnée variable qui est déterminée par la configuration du site étudié. Il est recommandé d'étayer les choix de la profondeur de champ sur une analyse de contexte paysager spécifique. »

D'autre part, le guide précise également la cible de cette analyse : « L'étude des effets cumulés sera abordée principalement sous l'angle de la commodité de voisinage et doit être étudiée par rapport à l'habitat. La méthode d'analyse utilisée sera adaptée en fonction de l'organisation de ce-dernier. En présence d'habitats groupés, l'analyse se focalisera sur les lieux de vie principaux. En présence d'habitats diffus, c'est la densité générale du maillage qui sera examinée. »

Le plus grand angle visuel sans éolienne est également défini et lorsqu'il est supérieur à 120°, il peut être qualifié d'angle de respiration.

Il est important de noter que cette analyse est purement cartographique et théorique. Elle ne prend en compte ni le relief, ni les masques visuels (végétation et bâti) présents sur le territoire. Dans le cadre de ce dossier, les résultats issus de l'analyse sont donc à relativiser en raison du caractère boisé et vallonné du paysage étudié.

L'analyse des effets cumulés des parcs éoliens sur les bourgs de Saint-Adrien, Saint-Péver, Bourbriac, Ploumagoar, Coadout et Plésidy montre que le motif éolien est assez développé, mais la plupart du temps à distance des lieux de vie (plus de 5 km). D'autre part, il existe à l'heure actuelle pour chacun de ces bourgs un « espace de respiration », angle visuel continu sans éoliennes proche ou supérieur à 120°. Cependant, la présence de la Zone d'Implantation Potentielle au sein de cet espace de respiration dans chacun des cas est un point de vigilance à noter. Enfin, les résultats de l'analyse sont à nuancer en prenant en considération les masques visuels du territoire, particulièrement significatifs dans le paysage étudié (végétation arborée, bâti, topographie).

L'analyse des effets cumulés des parcs éoliens ne démontre actuellement aucun phénomène de saturation visuelle.

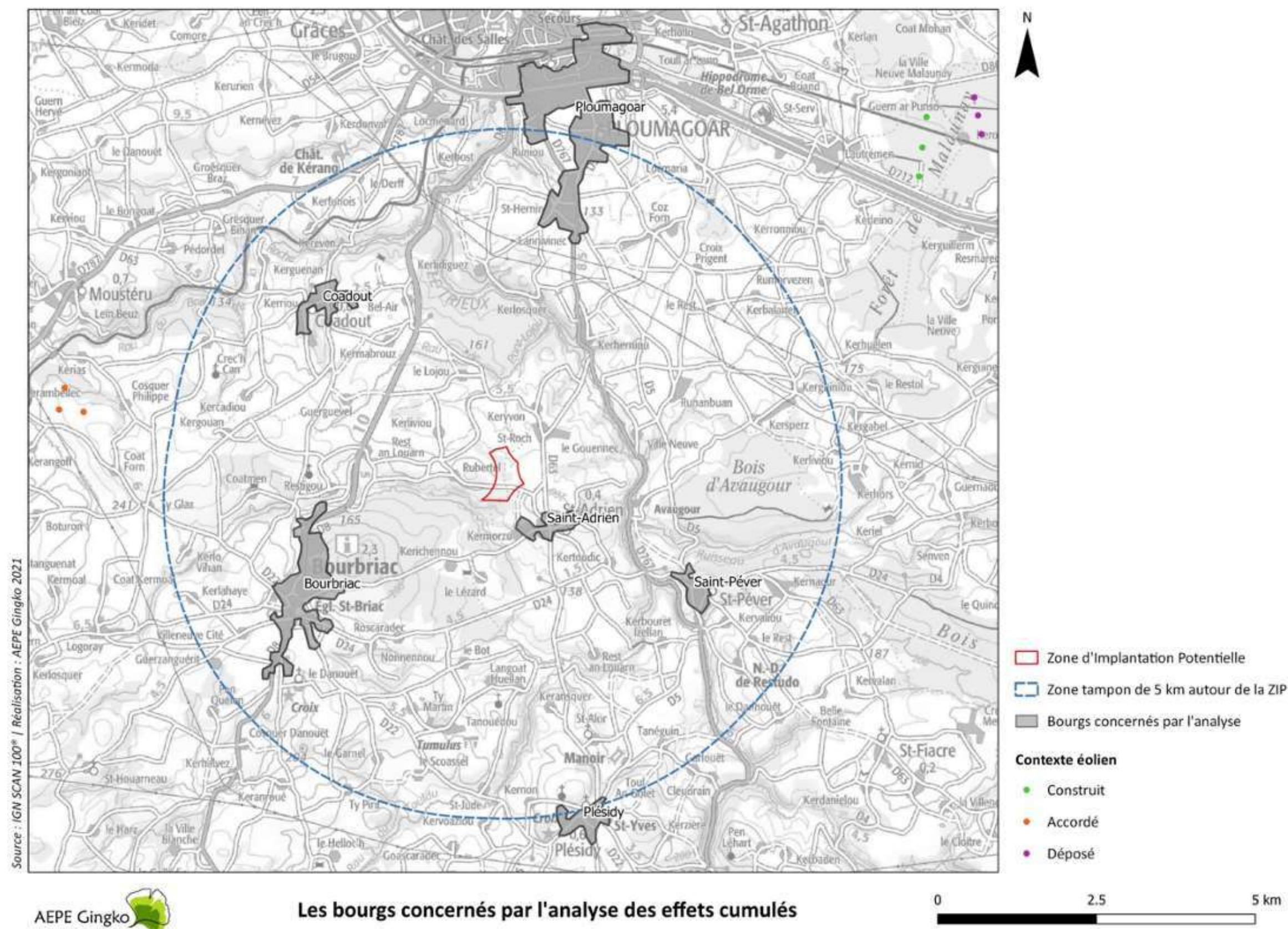


Figure 68 : Les bourgs concernés par l'analyse des effets cumulés

2.5.2. PATRIMOINE

2.5.2.1. Sites patrimoniaux remarquables

Les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR) regroupent depuis le 7 juillet 2016 sous l'article 75 de la loi LCAP (Loi relative de Création, à l'Architecture et au Patrimoine), les dispositifs de protection du patrimoine suivants :

- Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) ;
- Aires de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) ;
- Secteurs sauvegardés.

L'article 75 de la LCAP prévoit la transformation des ZPPAUP, AVAP et secteurs sauvegardés en Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR), gérés par des Plans de Valorisation de l'Architecture et du patrimoine (PMVAP) et des Plans de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV). Au sein de l'aire d'étude éloignée, on recense deux SPR, localisés sur la carte suivante et décrits ci-dessous :

Tableau 39 : Analyse des sites patrimoniaux remaquables

SPR	Commune	Aire d'étude et distance	Caractéristiques	Sensibilité potentielle
SPR de Châtaudren	Châtaudren-Plouagat	Aire d'étude éloignée 12,9 km	Le périmètre protégé prend en compte le centre-bourg de Châtaudren, capitale historique du Goëlo. Sa situation topographique en point bas dans la vallée du Leff et son environnement très arboré ne permettent pas de perspectives significatives vers la Zone d'Implantation Potentielle.	Faible
SPR de Quintin	Quintin	Aire d'étude éloignée 19,1 km	Centre-bourg riche en patrimoine historique, témoin du passé médiéval notamment. Du fait de la distance importante vis-à-vis du projet et du contexte topographique fortement vallonné, aucune visibilité vers le futur parc n'est possible.	Faible

Il ressort de l'analyse précédente que les deux Sites Patrimoniaux Remarquables présents à l'échelle de l'aire d'étude éloignée ne présentent aucune sensibilité potentielle vis-à-vis du projet.

2.5.2.2. Sites inscrits et sites classés

Les sites inscrits et classés correspondent à des lieux qui, par leur qualité patrimoniale, justifient une protection de niveau national, au titre de la loi du 2 mai 1930 (art. L.341-1 à 22 du code de l'environnement). L'objectif de cette protection est de garantir pour ces sites, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur...) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation...). Plusieurs critères peuvent rentrer en ligne de compte pour justifier l'inscription ou le classement de ces espaces : historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque (voire l'ensemble de ces critères).

Concernant les sites inscrits, la protection entraîne pour les maîtres d'ouvrages l'obligation d'informer l'administration de tous projets de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site, quatre mois au moins avant le début de ces travaux. L'Architecte des bâtiments de France émet un avis simple pouvant être tacite sur les projets de construction, et un avis conforme (c'est-à-dire un accord exprès) sur les projets de démolition (R.425-18 code de l'urbanisme). La Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS) peut être consultée dans tous les cas, et le ministre chargé des sites peut évoquer les demandes de permis de démolir.

Concernant les sites classés, toute modification de l'état ou l'aspect du site est soumise à autorisation spéciale (art. L. 341-10). Celle-ci est délivrée, en fonction de la nature des travaux, soit par le ministre chargé des sites, après avis de la CDNPS, voire de la Commission supérieure, soit par le préfet du département qui peut saisir la CDNPS mais doit recueillir l'avis de l'Architecte des bâtiments de France. (Source : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/>)

Il s'agit avant tout de sites remarquables du point de vue du patrimoine, l'analyse suivante permet de s'assurer que le projet ne viendra pas dénaturer leur environnement ou les

perceptions depuis ces sites. On retrouve au sein de l'ensemble des aires d'études 12 sites classés et inscrits. Le fichier national des sites classés (disponible sur https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/fichier_national_%20des_sites_classes.pdf) fournit des informations sur celui-ci, notamment concernant les critères (artistique, pittoresque, scientifique, historique, légendaire) ayant motivé son classement.

En se basant sur une analyse paysagère de l'environnement immédiat des sites inscrits ou classés (contexte boisé et fermé visuellement, ou au contraire ouvert, etc.), de leur situation topographique (fond de vallée, plateau, etc.), de l'évaluation de la visibilité théorique (maximaliste), etc., les sites sont hiérarchisés dans le tableau suivant.

Comme indiqué dans la partie précédente consacrée aux éléments touristiques, le Ménez-Bré est un point culminant du territoire. Depuis son sommet et les abords de la chapelle qui s'y trouve, un vaste panorama s'ouvre à l'observateur. Une vue lointaine de la zone d'implantation est donc possible, ainsi que la perception des autres parcs éoliens des alentours.

Tableau 40 : Analyse des sites inscrits et classés (1/2)

Site	Protection	Commune	Aire d'étude et distance	Caractéristiques	Sensibilité potentielle
Manoir de Traou-Hubert et ses abords	Éléments classés et éléments inscrits	Le Merzer	Aire d'étude éloignée 11,7 km	Manoir situé dans un environnement immédiat boisé, pas de perceptions significatives du projet.	Faible
Manoir de Fornebello	Inscription	Plouagat	Aire d'étude éloignée 13 km	Manoir situé dans un environnement immédiat bocager, paysage semi-ouvert n'offrant pas de perceptions significatives du projet.	Faible
Église Saint-Gilles et cimetière	Classement	Saint-Gilles-Pligeaux	Aire d'étude éloignée 12,9 km	Église et cimetière situés en centre-bourg, dans un environnement bâti et arboré. Pas de perspectives vers la Zone d'Implantation Potentielle.	Faible
Collines du Ménez-Bré et leurs abords, chapelle Saint-Hervé	Inscription	Louargat	Aire d'étude éloignée 15 km	Point haut isolé, paysage ouvert sur le territoire. Depuis le sommet, une perception lointaine des éoliennes est envisageable.	Modérée
Manoir de Ville-Geffroy	Inscription	Plélo	Aire d'étude éloignée 15 km	Manoir situé dans un environnement immédiat bocager. Paysage semi-ouvert ne permettant pas de perception du projet.	Faible
Manoir de la Ville-Balin	Inscription	Plélo	Aire d'étude éloignée 16,1 km	Manoir situé dans un environnement immédiat bocager. Pas de perception franche vers la Zone d'Implantation Potentielle.	Faible

Tableau 41 : Analyse des sites inscrits et classés (2/2)

Site	Protection	Commune	Aire d'étude et distance	Caractéristiques	Sensibilité potentielle
Manoir Kertanguy	Inscription	Squiffiec	Aire d'étude éloignée 16,8 km	Manoir situé dans un environnement immédiat boisé, pas de perceptions significatives du projet.	Faible
Chapelle Kerprovost	Inscription	Plouëc-du-Trieux	Aire d'étude éloignée 17,8 km	Chapelle située dans un environnement immédiat boisé. Pas de perception franche vers la Zone d'Implantation Potentielle.	Faible
Manoir de Coatgouray et son allée d'accès	Inscription	Bégard	Aire d'étude éloignée 19 km	Manoir situé dans un environnement immédiat boisé, pas de perception significative du projet.	Faible
Village de Loc-Envel	Éléments classés et éléments inscrits	Loc-Envel	Aire d'étude éloignée 19,2 km	Village dont l'environnement immédiat boisé et le relief ne permettent pas de perspective vers le projet.	Faible
Chapelle Belle Eglise	Inscription	Plouëc-du-Trieux	Aire d'étude éloignée 19,4 km	Chapelle située dans le tissu urbain du bourg. L'environnement immédiat : constitué de paysages fermés à semi-ouvert (boisements, réseau bocager dense) ne permet pas de perceptions.	Faible
Manoir de Ty-ar-Bonniec et butte boisée de Parc-ar-Chastel	Inscription	Brélidy	Aire d'étude éloignée 19,7 km	Manoir situé dans un environnement immédiat bocager. Pas de perception franche vers la Zone d'Implantation Potentielle.	Faible

À la suite de cette analyse, seul le site inscrit des « collines du Menez-Bré et leurs abords, chapelle Saint-Hervé » ressort avec une sensibilité potentielle modérée vis-à-vis du projet.

2.5.2.3. Les 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).

À la suite de l'analyse multicritères réalisée sur chacun des 176 monuments historiques recensés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, 14 monuments ressortent avec une sensibilité potentielle vis-à-vis du projet. Ces monuments, localisés sur la carte ci-après, sont décrits ci-dessous et font l'objet d'une analyse de leur sensibilité potentielle plus précise (visibilité/covisibilité...).

À la suite de l'analyse détaillée des monuments sélectionnés, ceux faisant l'objet d'une sensibilité moyenne ou forte feront l'objet d'une étude particulière dans le cadre de l'analyse des impacts du projet.

- LA CROIX DU CIMETIÈRE DE SAINT-ADRIEN (N°1)

Classée depuis le 22 février 1927, cette croix du XVII^{ème} siècle ornée de bas-reliefs est située à moins d'un kilomètre de la Zone d'Implantation Potentielle. Sa situation topographique et l'environnement immédiat boisé en direction du projet limitent les perceptions. Cependant, le faible éloignement vis-à-vis du projet (0,9 km) permet d'envisager des vues proches sur la zone de projet depuis ses abords. Sa sensibilité potentielle est donc considérée comme forte.



Figure 69 : La croix du cimetière de Saint-Adrien

- LE MANOIR DU LÉZARD (N°2)

Ce manoir du XVII^{ème} siècle est inscrit depuis le 20 janvier 1926 pour sa façade, l'entrée de la cour et les balustres de l'entrée de la propriété. Situé au sud de Saint-Adrien, à une distance de 1,1 km par rapport à la Zone d'Implantation Potentielle, son emplacement offre une vue large vers le site de projet malgré un environnement relativement arboré. À ce titre, sa sensibilité potentielle est considérée comme modérée.



Figure 70 : Le manoir du Léopard

- LA CHAPELLE NOTRE-DAME-D'AVAUGOUR (N°3)

Cette chapelle, construite entre le XIV^{ème} et le XV^{ème} siècle, est classée depuis le 24 juillet 1957. Elle est située sur le coteau est de la vallée du Trieux, à 1,8 km de la Zone d'Implantation Potentielle. Son environnement immédiat est densément boisé et le bois d'Avaugour, situé dans l'axe du projet, limite fortement les perceptions vers ce dernier. Cependant, la proximité avec le site de projet induit une perception potentielle des éoliennes au-dessus des boisements, et la sensibilité potentielle de la chapelle est donc considérée comme modérée.



Figure 71 : Chapelle Notre-Dame-d'Avaugour et vue filtrée en direction du projet depuis la chapelle

- L'ÉGLISE SAINT-BRIAC (N°4)

L'église Saint-Briac, qui se trouve dans le centre de Bourbriac, a été construite au XII^{ème} siècle et plusieurs fois remaniée jusqu'au XIX^{ème} siècle. Elle est classée au titre des monuments historiques depuis le 11 octobre 1907. Située à 3,4 km de la Zone d'Implantation Potentielle sur une place relativement dégagée permettant de percevoir le bois de Coat Liou, sa sensibilité potentielle est considérée comme modérée.



Figure 72 : L'église Saint-Briac de Bourbriac



Figure 73 : Perspective en direction de la Zone d'Implantation Potentielle depuis les abords de l'église

- LE DOLMEN SOUS TUMULUS DE TANOUÉDOU (N°6)

Ce monument historique de l'Âge de Bronze est classé depuis 1889. Depuis le dolmen sous tumulus, aucune perspective n'est possible en raison du contexte construit et boisé en direction du site de projet situé à 3,8 km. Sa sensibilité potentielle est donc considérée comme faible.



Figure 74 : Le dolmen sous tumulus de Tanouédou

- LA CHAPELLE NOTRE-DAME-DE-RESTUDO (N°9)

Située à 4,5 km au sud-est de la Zone d'Implantation Potentielle, la chapelle Notre-Dame-de-Restudo date du XIV^{ème} siècle et est classée depuis le 2 novembre 1954. Son environnement immédiat est densément boisé, mais depuis les abords, une ouverture visuelle sur le paysage est à considérer. Sa sensibilité potentielle est donc considérée comme modérée.



Figure 75 : Chapelle Notre-Dame de Restudo et point de vue vers la zone de projet depuis ses abords

- LE CHÂTEAU DE KÉRANNO (N°12)

Le château de Kéranno est situé à 5,2 km au nord-ouest de la Zone d'Implantation Potentielle. Inscrit depuis le 18 novembre 1965, sa construction remonte à la deuxième moitié du XVII^{ème} siècle. Le monument en lui-même est entouré de boisements, mais son allée d'accès est plus dégagée et permet potentiellement une perception vers la zone de projet. Sa sensibilité potentielle est donc considérée comme modérée à faible.



Figure 76 : L'allée d'accès du château dans l'axe de la Zone d'Implantation Potentielle

- LE CHÂTEAU DE GUINGAMP (N°17)

Les ruines du château de Guingamp (ou restes du château de Pierre II) sont situées à 6,8 km de la Zone d'Implantation Potentielle et inscrites au titre des monuments historiques depuis le 20 janvier 1926. En léger surplomb, elles offrent une vue large sur les alentours et potentiellement en direction de la Zone d'Implantation Potentielle. Cependant, les écrans bâtis et végétaux présents aux alentours diminuent la possibilité de perceptions significatives. Par conséquent, la sensibilité de ce monument est considérée comme potentiellement modérée à faible.



Figure 77 : Perception lointaine en direction du site de projet depuis les ruines du château

- LES REMPARTS DE GUINGAMP (N°31)

Les restes des remparts de Guingamp datent du XVème siècle et sont inscrits depuis le 30 août 1943. Ils sont situés à plusieurs endroits dans la ville et intégrés au tissu urbain. Au plus proche, ils se situent à une distance de 6 km de la Zone d'Implantation Potentielle. La principale sensibilité est relevée à proximité des ruines du château, où le même panorama lointain peut être observé. Par conséquent la sensibilité potentielle des remparts est également considérée comme modérée à faible.



Figure 78 : Restes des remparts au pied du château



Figure 79 : Point de vue en direction du projet depuis les remparts

- LA CROIX DU XVIÈME SIÈCLE ET L'ÉGLISE NOTRE-DAME DE GRÂCES (N°35 ET 36)

Ces deux monuments historiques datent du XVIème siècle, la croix se situant dans le cimetière de l'église Notre-Dame. L'église est classée au titre des monuments historiques depuis le 1er juillet 1907, et la croix inscrite depuis le 22 février 1926. L'église et la croix sont situées sur un point haut surplombant légèrement la plaine du Goëlo et offrant un point de vue vers le sud et potentiellement en direction de la Zone d'Implantation Potentielle, distante de 7,2 km. Par conséquent, la sensibilité de ces deux monuments est considérée comme modérée à faible.



Figure 80 : L'église Notre-Dame de Grâces

- LA CROIX DE CALVAIRE ET LA CHAPELLE DE SAINT-HOUARNEAU (N°37 ET 38)

La croix de calvaire et la chapelle de Saint-Houarneau, datant du XVIème siècle, sont toutes deux inscrites au titre des monuments historiques depuis le 14 septembre 1964. L'environnement immédiat densément boisé ne permet pas de perceptions en direction de la Zone d'Implantation Potentielle, distante de 7,4 km. La sensibilité potentielle de ces deux monuments est donc considérée comme faible.



Figure 81 : La chapelle de Saint-Houarneau et la croix de calvaire

- LA CHAPELLE SAINT-HERVÉ DU MÉNEZ-BRÉ (N°98)

Cette chapelle date du XVème siècle et a été plusieurs fois remaniée jusqu'au XIXème siècle. Elle est classée au titre des monuments historiques depuis le 14 février 1962. Le monument est situé sur un point culminant (site inscrit du Ménez-Bré), depuis lequel un large panorama est possible, notamment en direction de la Zone d'Implantation Potentielle (distante de 14,5 km). Par conséquent, sa sensibilité potentielle est considérée comme modérée.



Figure 82 : La chapelle Saint-Hervé du Ménez-Bré

2.5.2.4. Patrimoine non protégé

La présence sur la zone d'étude d'autres éléments patrimoniaux, qui ne bénéficient pas de protection particulière, est à mentionner car elle participe à la qualité paysagère et à l'identité locale. C'est notamment le cas de l'église de Saint-Adrien et de la chapelle du hameau du Lézard.

- L'ÉGLISE DE SAINT-ADRIEN

Cette église date de la fin du XIX^{ème} siècle et est incluse dans le bourg de Saint-Adrien. Elle fait donc partie intégrante du bourg et est un témoin de son histoire religieuse. Elle participe également à la silhouette du bourg depuis l'extérieur. Depuis les abords de l'église, une perception en direction de la zone de projet est à envisager, car la zone d'implantation est située à moins d'un kilomètre. Comme vu précédemment dans la partie consacrée aux lieux d'intérêt touristique, sa sensibilité potentielle est considérée comme forte.

- LA CHAPELLE DU LÉZARD

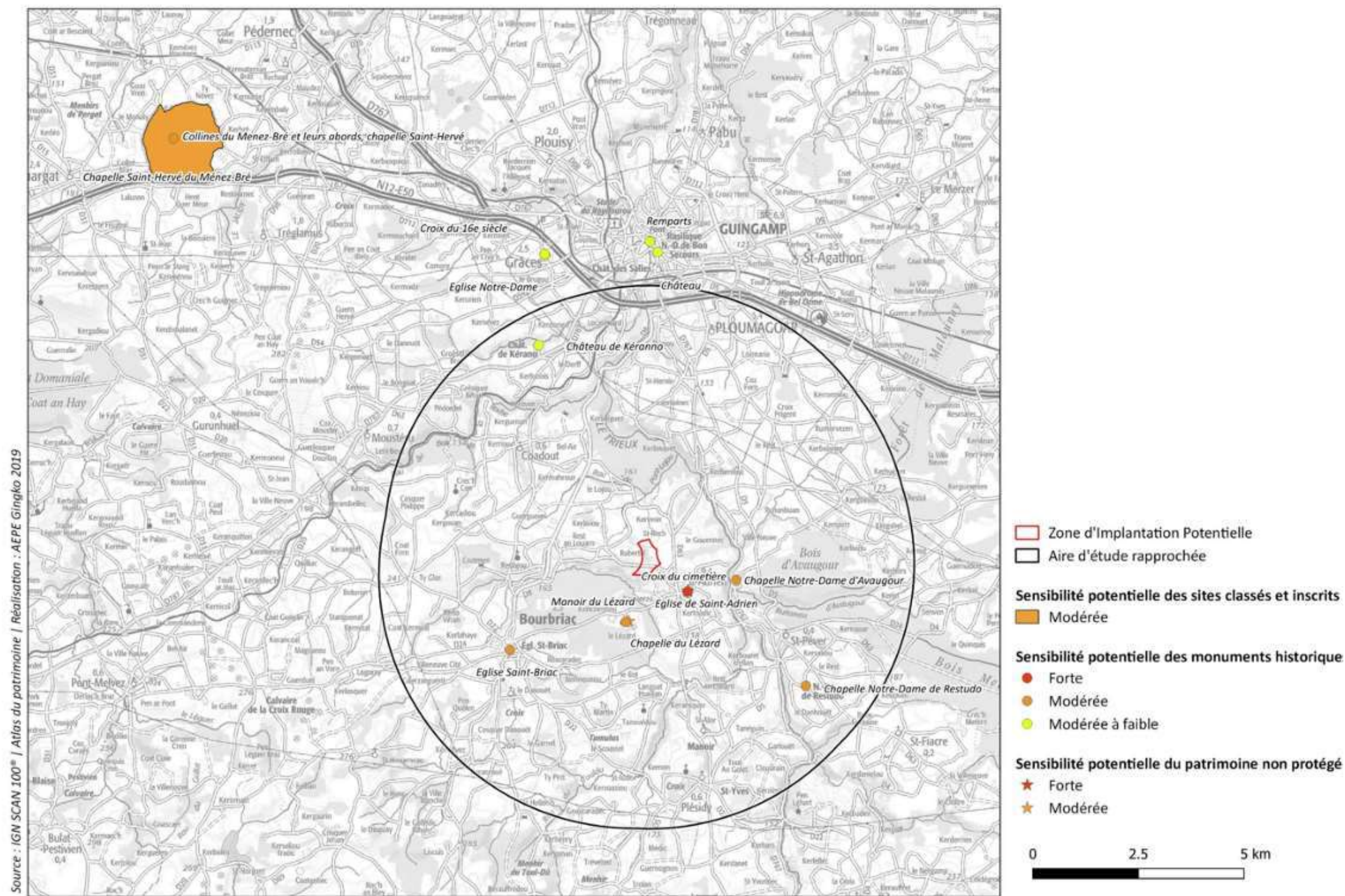
La chapelle du Lézard est située à 1,1 km au sud de la Zone d'Implantation Potentielle, de l'autre côté de la vallée du Trieux. L'environnement immédiat relativement dégagé et la topographie de la vallée permettent des perceptions significatives vers Saint-Adrien et le site de projet. Par conséquent, sa sensibilité potentielle est considérée comme modérée.



Figure 83 : La chapelle du Lézard et le bourg de Saint-Adrien en arrière-plan

2.5.2.5. Synthèse de l'analyse patrimoniale

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, sont recensés 2 sites patrimoniaux remarquables, 12 sites classés et inscrits et 176 monuments historiques. Le contexte paysager de chacune de ces entités patrimoniales a fait l'objet d'une analyse multi-critères afin de les hiérarchiser en fonction de leur sensibilité potentielle vis-à-vis de l'implantation d'éoliennes au sein de la zone de projet. Ressortent ainsi (cf. carte ci-après) :



2.5.2.6. Patrimoine archéologique

Par la loi du 27 septembre 1941 validée, les fouilles archéologiques sont soumises au contrôle de l'État. « Nul ne peut effectuer sur un terrain lui appartenant ou appartenant à autrui des fouilles ou des sondages (...) sans en avoir au préalable obtenu l'autorisation. » Avant d'entamer des travaux sur un terrain susceptible de receler un site archéologique, il convient donc de saisir le service régional de l'archéologie. L'archéologue travaille alors en étroite collaboration avec l'aménageur qui doit supporter la charge financière d'un éventuel impact archéologique. Si l'importance des découvertes amène l'État à retarder les travaux, certaines aides peuvent être mises en place. En cas de découverte, l'inventeur des vestiges et le propriétaire du terrain doivent avertir le maire de la commune concernée. Celui-ci prévient le préfet qui saisit le service régional de l'archéologie, lequel en appréciera l'intérêt archéologique. Aux termes de la loi du 27 septembre 1941 (titre II), lorsque les fouilles ont été exécutées par ou au nom de l'État les vestiges sont partagés entre l'État et le propriétaire du terrain.

L'étude paysagère menée par Gingko identifie des vestiges archéologiques à Péder nec (site classé) à environ 15 km du site du projet.

➤ **Contraintes**

Concernant le patrimoine archéologique, les contraintes éventuelles seront prises en compte en amont de la phase travaux, pour la construction des machines et la réalisation des itinéraires d'accès aux plates-formes de montage, afin d'éviter toute atteinte au sous-sol et préserver les sites archéologiques. Des fouilles préliminaires seront éventuellement réalisées avant la construction des éoliennes.

2.6. MILIEU SONORE

L'ensemble de l'étude acoustique est jointe en annexe à cette étude d'impact. Elle a été réalisée par le cabinet d'études VENATHEC. Le lecteur est invité à s'y reporter.

2.6.1. PRESENTATION GENERALE

La société VOLKSWIND France souhaite étudier l'implantation d'un parc éolien sur les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien. Dans le cadre de l'étude d'impact du site, la société VOLKSWIND France doit intégrer un volet acoustique afin de vérifier l'influence future du fonctionnement des éoliennes dans l'environnement.

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 constitue désormais le texte réglementaire de référence du volet acoustique. Aussi la société VOLKSWIND France, dans le cadre de l'étude d'impact du site, a donc fait appel au cabinet d'études VENATHEC (bureau d'études spécialisé en acoustique) pour le volet acoustique de l'étude d'impact.

L'objectif de cette étude est :

- Effectuer les mesures de l'état initial de l'environnement sonore du site envisagé,
- Quantifier l'émergence (écart entre la situation initiale et le niveau sonore simulé des futures installations en fonctionnement) prévisible aux points-clés de l'environnement du site projeté (notamment les zones habitées) et la situer dans le cadre réglementaire en vigueur.

Les émergences sonores maximales admissibles au niveau des habitations sont :

Niveau ambiant existant incluant le bruit de l'installation	Emergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
L _{amb} > 35 dBA	5 dBA	3 dBA

Tableau 42 : Emergences maximales admissibles

A proximité des éoliennes, le niveau de bruit maximal à respecter en tout point du périmètre de mesure est :

Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	
Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
70 dBA	60 dBA

Tableau 43 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure

Le périmètre de mesure est le périmètre qui correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur et de rayon R.

Avec $R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$

Ici :

Hauteur de moyeu = 112 m

Longueur d'un demi-rotor = 68 m

$$R = 1,2 \times (112 + 68) = \underline{216 \text{ m}}$$



Carte 23 : Synthèse des exigences acoustiques réglementaires

Pour le projet de Bourdrien, aucune zone à émergence réglementée ne se situe à l'intérieur du périmètre d'étude, c'est-à-dire à moins de 216 mètres d'une éolienne. Il n'est alors pas nécessaire de contrôler le niveau de bruit maximal pour chaque aérogénérateur à cette distance R.

2.6.2. CHOIX DES POINTS DE MESURES

La société VOLKSWIND, en concertation avec VENATHEC, a retenu 6 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- Point n°1 : Rubertel
- Point n°2 : Kerjalouz
- Point n°3 : Saint-Roch
- Point n°4 : Kermarcal
- Point n°5 : Kermorzu
- Point n°6 : Saint-Adrien Nord



Figure 85 : Localisation des points de mesures

Dans la mesure du possible, les microphones ont été positionnés :

- dans un lieu de vie habituel (terrasse ou jardin d'agrément) ;
- à l'abri du vent de sorte que son influence sur le microphone soit la plus négligeable possible ;
- à l'abri de la végétation pour refléter l'environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons ;
- à l'abri des infrastructures de transport proches afin de s'affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence.

2.6.3. RECENSEMENT DES NIVEAUX SONORES

Les mesurages sont effectués à des emplacements où le futur impact sonore de l'éolienne est jugé le plus élevé. La hauteur de mesurage au-dessus du sol est comprise entre 1,2 et 1,5 m. Ces emplacements se trouvent à plus de 2 m de toute surface réfléchissante.

Tableau 44 : Déroulement général du mesurage

Période de mesure	Du 17 janvier au 14 février 2020
Durée de mesure	28 jours

Les mesurages météorologiques ont été effectués au centre de la zone où l'implantation des éoliennes est envisagée, à 10m au-dessus du sol. Les vitesses de vent standardisées sont ensuite déduites selon un profil vertical représentatif du site (cf. Annexe du rapport VENATECH Choix des paramètres retenus).

Cette vitesse à Href = 10m a été utilisée pour caractériser l'évolution du bruit en fonction de la vitesse du vent dans l'ensemble des analyses.

Tableau 45 : Conditions météorologiques rencontrées

Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage	La période de mesure a permis de couvrir une large plage de conditions météorologiques. Des vitesses de vent faibles à soutenues ont été observées. Les secteurs de directions de vent correspondent à la direction principale du site : sud-ouest. Des périodes pluvieuses sont intervenues lors de la campagne mais ont été supprimées de l'analyse.
Sources d'informations	Mât météorologique à H=10 m (matériel VENATHEC) Données météo France (pluviométrie) Constatations de terrain

Les roses des vents nous ont permis de définir une direction de vent principale pendant la campagne de mesures :

- secteur]190° ; 250°] – Sud-Ouest (SO)

D'après les mesures de vent à long terme, la direction sud-ouest est identifiée comme la direction dominante du site ce qui renforce la représentativité des mesures.

2.6.4. ANALYSE DES MESURES

2.6.4.1. Périodes diurnes

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau-ci-dessous, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest. Les valeurs retenues permettent une évaluation de l’ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l’activité faunistique rencontrées. En l’absence de vitesses de vent supérieures à 6 m/s, des ajustements et extrapolations ont été effectuées sur la base d’hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution. Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

Tableau 46 : Indicateurs bruit résiduels diurnes – Secteur SO [190° ; 250°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : [190° ; 250°] Période diurne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Rubertel	38,0	39,1	41,2	43,5	47,4	50,2	52,1	54,0
Point n°2 Kerjalouz	34,2	35,4	37,4	38,9	42,3	47,4	49,8	50,6
Point n°3 Saint-Roch	38,8	40,6	42,3	47,3	51,1	53,4	54,0	54,0
Point n°4 Kermarcal	44,5	45,6	45,9	48,9	50,9	51,2	52,6	53,0
Point n°5 Kermorzu	34,5	36,3	38,4	42,8	49,0	52,1	53,9	55,6
Point n°6 Saint-Adrien Nord	35,6	38,9	41,6	45,6	49,6	53,6	54,4	55,2

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d’une extrapolation, d’un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

2.6.4.2. Périodes transitoires

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessous, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest. Les valeurs retenues permettent une évaluation de l’ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l’activité faunistique rencontrées. En l’absence de vitesses de vent supérieures à 5 m/s, des ajustements et extrapolations ont été effectuées sur la base d’hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution. Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

Tableau 47 : Indicateurs bruit résiduel en période transitoire - Secteur SO [190° ; 250°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : [190° ; 250°] Période transitoire								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Rubertel	28,8	33,4	38,0	41,8	45,7	48,6	51,5	54,4
Point n°2 Kerjalouz	25,9	28,7	31,2	33,6	36,1	41,2	45,4	46,6
Point n°3 Saint-Roch	31,7	37,3	39,6	42,6	46,2	49,8	52,9	53,4
Point n°4 Kermarcal	31,1	32,1	35,8	41,2	47,8	49,5	50,7	51,4
Point n°5 Kermorzu	31,3	32,9	36,4	41,8	47,1	51,5	53,4	54,1
Point n°6 Saint-Adrien Nord	30,4	34,0	37,9	43,6	48,5	52,5	54,3	55,1

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d’une extrapolation, d’un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

2.6.4.3. Périodes nocturnes

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest. Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées. En l'absence de vitesses de vent supérieures à 6-9 m/s, des ajustements et extrapolations ont été effectués sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution. Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

Tableau 48 : Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur SO [190° ; 250°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : [190° ; 250°] Période nocturne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Rubertel	24,4	29,0	33,0	38,3	43,5	48,0	<i>50,5</i>	<i>53,1</i>
Point n°2 Kerjalouz	23,3	25,6	27,5	30,6	<i>35,1</i>	41,1	45,7	<i>46,5</i>
Point n°3 Saint-Roch	22,8	28,1	33,1	37,7	44,1	<i>50,5</i>	<i>53,4</i>	<i>53,6</i>
Point n°4 Kermarcal	26,7	26,4	28,2	32,9	40,8	48,7	<i>49,9</i>	<i>50,4</i>
Point n°5 Kermorzu	22,3	24,5	29,2	36,7	43,6	<i>49,6</i>	<i>51,7</i>	<i>52,2</i>
Point n°6 Saint-Adrien Nord	24,0	26,9	32,7	40,5	49,1	53,0	<i>54,1</i>	<i>55,3</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

2.6.5. SYNTHESE DES MESURAGES

Nous avons effectué des mesures de niveaux résiduels en six lieux distincts sur une période de 28 jours, pour des vitesses de vent atteignant 12 m/s (à Href = 10 m), afin de qualifier l'état initial acoustique du site de Bourbriac et Saint-Adrien (22).

La campagne de mesure a permis une évaluation des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent satisfaisante, conformément aux recommandations du projet de norme Pr NFS 31-114, sur les plages de vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s sur trois classes homogènes de bruit :

- Classe homogène 1 : Secteur SO [190° ; 250°] - Période diurne - Hiver
- Classe homogène 2 : Secteur SO [190° ; 250°] - Période transitoire - Hiver
- Classe homogène 3 : Secteur SO [190° ; 250°] - Période nocturne - Hiver

Compte tenu des incertitudes des mesurages calculées, les indicateurs de bruit présentant plus de 10 échantillons semblent pertinents.

Une extrapolation ou un recalage des indicateurs de bruit a été réalisé sur les vitesses de vent non rencontrées pendant la campagne de mesure (ou présentant peu d'occurrence), en fonction des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site et prennent en considération une évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Des hypothèses forfaitaires sont retenues afin de maîtriser le risque acoustique. Les valeurs correspondantes sont cependant à considérer avec précaution.

Selon notre retour d'expérience, grâce notamment aux réceptions de parcs après implantation des éoliennes, les vitesses de vent où nous remarquons les plus souvent des dépassements d'émergence réglementaire, sont souvent comprises entre 5 et 7 m/s (à Href = 10m). Ceci s'explique notamment en raison d'une ambiance faible à ces vitesses alors que le bruit des éoliennes s'intensifie.

Les vitesses de vent mesurées lors de la présente campagne sont donc jugées satisfaisantes.

Les relevés ont été effectués en hiver, saison où la végétation est faible et l'activité humaine moins fréquente. À cette période de l'année, les niveaux sonores résiduels sont généralement plus faibles que durant les autres périodes de l'année.

À l'inverse, en saison estivale, il est possible que les niveaux résiduels soient plus élevés. Le choix de l'emplacement des points de mesures est néanmoins réalisé en se protégeant au mieux de la végétation environnante de manière à s'affranchir au maximum de son influence.

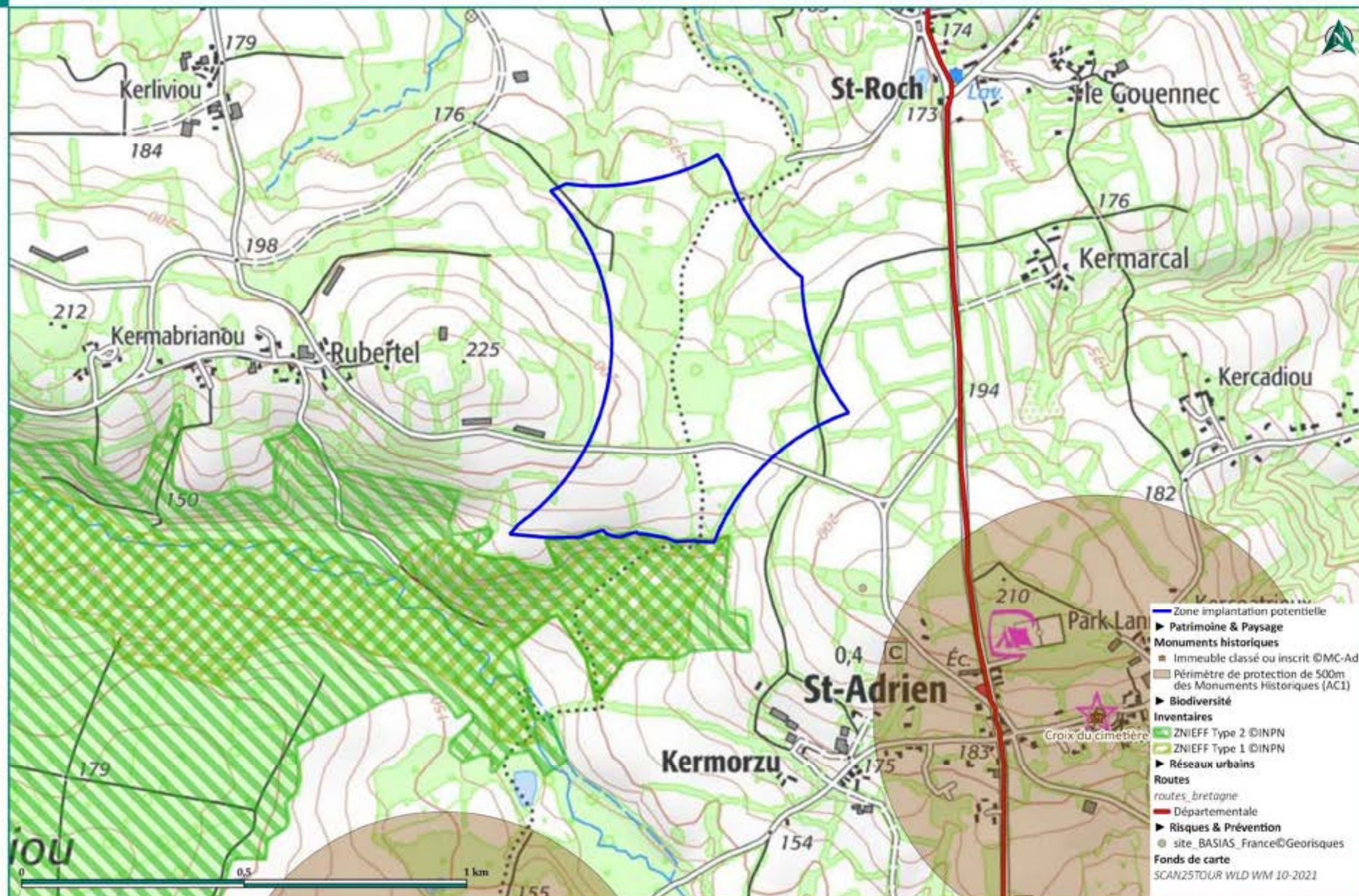
Seules des campagnes de mesure permettraient de déterminer les proportions de variations des niveaux résiduels.

2.7. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL

Tableau 49 : Tableau de synthèse des contraintes

Thème	Etat initial	Contraintes
Milieu physique		
Topographie	Topographie marquée à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.	Topographie à prendre en considération dans l'intégration paysagère.
Géologie, pédologie	Site du projet concerné par des Leucogranites relativement épais.	Pas de contraintes particulières.
Hydrogéologie	La zone d'étude n'est concernée par aucun captage, ni périmètre de protection.	Pas de contraintes particulières.
Hydrologie	La zone d'étude est éloignée des cours d'eau permanents les plus proches, le ruisseau de Pont-Lojou et le ruisseau du Sullé.	Une attention particulière sera portée à la protection des milieux aquatiques et humides durant la phase travaux.
Qualité de l'air	La qualité de l'air semble satisfaisante dans ce secteur.	Pas de contraintes particulières.
Paramètres climatiques	Le site d'étude se trouve sur une zone où le vent souffle en moyenne entre 6,5 m/s et 7,5 m/s à environ 80 m d'altitude. La direction des vents dominants est orientée sud-ouest nord-est.	Pas de contraintes particulières.
Risques naturels	Risques de remontées de nappes : sensibilité faible.	Des études géotechniques seront réalisées avant l'implantation pour le dimensionnement des fondations.
	La zone du projet ne se trouve pas dans un zonage de plan de prévention des risques naturels inondations.	Pas de contraintes particulières.
	Sismicité : sensibilité faible.	Pas de contraintes particulières.
	Tempêtes : sensibilité faible.	Pas de contraintes particulières.
	Retrait gonflement des argiles : aléa faible.	Des études géotechniques seront réalisées avant l'implantation pour le dimensionnement des fondations.
	Aucun mouvement de terrain recensé sur la zone d'implantation potentielle.	Des études géotechniques seront réalisées avant l'implantation pour le dimensionnement des fondations.
Milieu humain		
Communication et trafics	La route communale reliant Bourbriac et Saint-Adrien traverse la zone d'implantation potentielle.	Une attention particulière sera portée aux axes routiers en phase chantier.
Réseaux	Il n'y a pas de réseau de distribution électrique, de gaz ou d'eau sur la zone d'implantation potentielle. Le site du projet n'est pas concerné par des servitudes radioélectriques ou par le passage de réseaux de télécommunications.	Pas de contraintes particulières.
Aéronautiques	La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) ainsi que la Zone Aérienne de Défense Nord de l'Armée de l'Air ont émis un avis favorable au projet. Il n'y a pas d'activités ULM à proximité immédiate du site du projet	Respecter les différentes prescriptions notamment en termes de balisage diurne et nocturne.
Radars Météo-France	La zone de projet est située en dehors des zones de concertation des radars Météo-France.	Pas de contraintes particulières.
Nuisances	Aucune activité susceptible de générer des nuisances n'a été recensée à proximité immédiate du site du projet.	Pas de contraintes particulières.

Thème	Etat initial	Contraintes
Milieu socio-économique	La commune de Bourbriac ne possède aucun document d'urbanisme. Elle est donc soumise au principe de « constructibilité limitée ». La commune de Saint-Adrien possède une carte communale. La zone du projet est concernée par des activités agricoles.	Respect de la réglementation des documents d'urbanisme en vigueur.
Espace de loisirs	On ne trouve aucun espace de loisirs à proximité du site du projet.	Pas de contraintes particulières.
Risques technologiques	Les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien ne sont pas soumises à un PPRt. Les ICPE recensées à proximité de la zone de projet sont principalement des bâtiments d'élevages non classés SEVESO.	Pas de contraintes particulières.
Milieu naturel		
	L'aire d'étude immédiate ne recoupe aucun zonage réglementaire ni aucune ZNIEFF. L'aire rapprochée recoupe une znieff de type II (Bois de Coat Liou) et une ZNIEFF de type I (Roch Ar Boch et Vallon tourbeux du Sullé à Coat Liou). 135 taxons de flore vasculaire ont été identifiés au sein de l'aire immédiate. Des zones humides, selon la réglementation en vigueur, sont identifiées au sein de la zone d'implantation potentielle. Le site est également concerné par des boisements et des haies denses. De nombreuses espèces d'oiseaux fréquentes le site qui est également favorable aux chiroptères, avec la présence de 13 espèces. Six espèces d'autres faunes protégées ont été recensées sur le secteur.	Le projet devra intégrer les enjeux en phase travaux (sur la base de la patrimonialité sur le site et de leurs possibilités de trouver des habitats de substitution à proximité immédiate) et des enjeux en phase d'exploitation (sur la base de la vulnérabilité des espèces au regard des risques d'impacts directs ou indirect).
Paysage et patrimoine		
	La zone d'implantation potentielle est située dans l'unité paysagère de l'Arrée caractérisée par des « paysages de bocage dense sur colline ». À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, sont recensés 2 sites patrimoniaux remarquables, 12 sites classés et inscrits et 176 monuments historiques.	Implantation à adapter à ces sensibilités.
Milieu sonore ambiant		
	Les relevés ont été effectués en hiver, saison où la végétation est faible et l'activité humaine moins fréquente. Les niveaux résiduels sont globalement compris entre 22,3 et 55,3 dB(A) en période nocturne, entre 25,9 et 55,1 dB(A) en période transitoire et entre 34,2 et 55,6 dB(A) en période diurne, selon les vitesses de vent et les points de mesures.	Emergences réglementaires à respecter.



Carte 24 : Synthèse de l'état initial

CHAPITRE 3. JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET

3.1. INTERET DE L'ENERGIE EOLIENNE

Une éolienne permet de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Ce mode de production présente de nombreux avantages en termes de développement durable :

- Ressource inépuisable : le vent est une source d'énergie inépuisable étant un dérivé de l'énergie solaire, les flux d'air sont générés par la variation des températures.
- Ressource locale : le vent est capté directement sur le site de production, il n'y a pas besoin de l'acheminer. Cette énergie n'engendre aucune tension géopolitique liée au droit du sol et du sous-sol. L'énergie produite sera consommée dans un rayon relativement proche du lieu de production évitant ainsi le transport et les pertes.
- Ressource propre : l'exploitation éolienne n'induit aucune pollution atmosphérique ni déchet lors de l'exploitation une fois sa « dette carbone » de départ acquittée (pour rappel en 7 mois environ).
- Ressource recyclable : Les éoliennes sont en grande majorité composées de métal et sont donc recyclables. La valeur du métal couvre d'ailleurs une grande part du démantèlement.
- Ressource de substitution : L'énergie produite par les éoliennes n'est pas générée par un autre mode de production et permet ainsi d'économiser principalement les ressources fossiles ou fissiles et induit ainsi de nombreux effets positifs :
 - La réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
 - Le plan de développement des énergies renouvelables de la France issu du Grenelle de l'Environnement a pour objectif de porter à au moins 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020 augmentant d'autant l'indépendance énergétique de la France ;
 - La réduction des émissions, poussières, fumées, suies, cendres et odeurs ;
 - La limitation des effets liés aux pluies acides sur le milieu naturel et le patrimoine notamment ;
 - La réduction de la production des déchets nucléaires issus de l'utilisation des énergies fissiles ;

- La limitation des effets liés à l'élimination et/ou au stockage des déchets (nucléaires, résidus de combustion...) ;
- La limitation des risques et nuisances liés à l'approvisionnement des combustibles fossiles (marée noire, raffinerie,...) ;
- La préservation des milieux aquatiques en diminuant les rejets de métaux lourds notamment, et en limitant le réchauffement des cours d'eau.

Le graphique présenté ci-dessous offre une comparaison pour différentes énergies, des quantités équivalentes carbone émises par tonne équivalente pétrole :

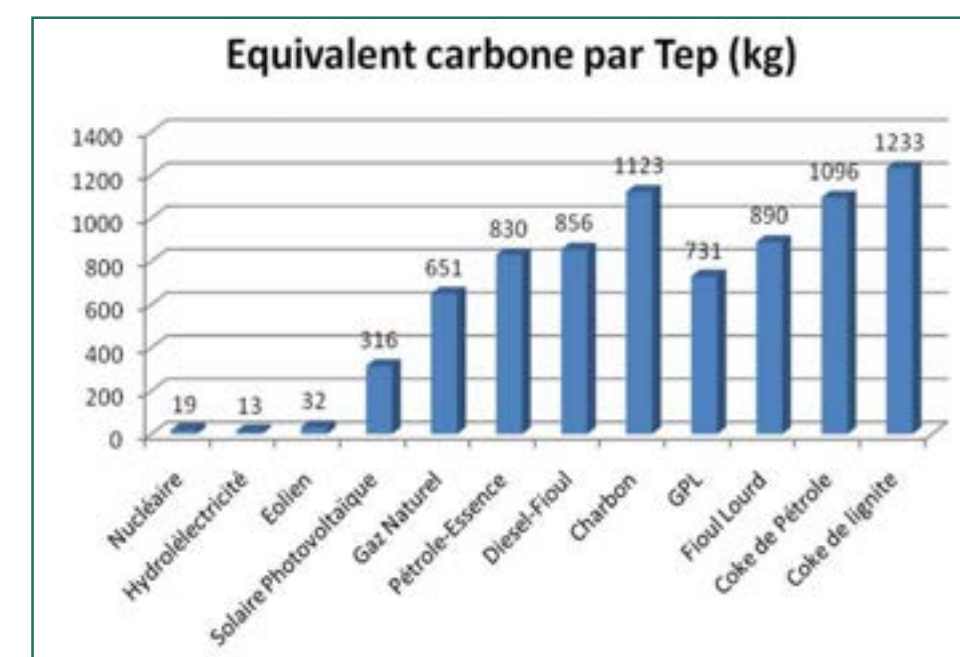


Figure 86 : Kg équivalent carbone émis par tonne équivalente pétrole pour diverses énergies

(Source : ADEME et EDF)

A titre d'exemple, le parc de 8 éoliennes de Goulien (6 MW) en Bretagne a permis d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 12 700 tonnes de CO₂, de 43 tonnes de SO₂, de 39 tonnes de NO_x et de 1,5 tonnes de poussières en 1 an d'exploitation, en comparaison avec une

production électrique par énergie fossile⁶. De la même façon, le parc de 20 éoliennes (12 MW) d'Ersa et de Rogliano en Corse a permis à EDF d'économiser 7 000 tonnes de fioul et d'éviter les émissions de 22 000 tonnes de CO2 par an⁷.

3.2. INTERET AU NIVEAU LOCAL

Les parcs éoliens peuvent être bénéfiques en termes d'aménagement du territoire. Ils concernent le plus souvent des zones rurales fragilisées. Ils peuvent être source de richesses locales et favoriser le développement économique des communes concernées en permettant la création d'emplois directs (lié à la fabrication des éoliennes) et indirects (emplois créés dans les entreprises françaises qui exportent des composants, emplois liés à l'installation des éoliennes et à leur maintenance).

En effet, en 2020, la filière éolienne française représente 22 600 emplois environ dans l'ingénierie de projet mais aussi dans la maintenance des parcs existants et la sous-traitance de composants des éoliennes voués à l'exportation.

Les parcs éoliens peuvent également induire une nouvelle forme de tourisme :

- Les scolaires (première clientèle intéressée par les parcs en fonctionnement),
- Les décideurs (les parcs éoliens représentent des vitrines technologiques),
- Les curieux et les randonneurs.

Cet apport de clients potentiels pourra alimenter les autres activités touristiques des environs : randonnées, musées, restaurants.

Par ailleurs, l'implantation de parcs éoliens donne lieu à des indemnités financières pour les propriétaires et exploitants accueillant une éolienne sur leur terrain et apportent à la commune (ou groupement de communes), un revenu fiscal.

La loi de finances pour 2010⁸, validée par le Conseil Constitutionnel le 29 décembre 2009, a supprimé définitivement la taxe professionnelle (TP) pour toutes les entreprises depuis le 1er Janvier 2010. La TP est remplacée par une Contribution Economique Territoriale (CET).

La Loi de finances pour 2019, validée par le Conseil Constitutionnel le 28 décembre 2018, a permis de revoir la répartition de l'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER). Désormais, pour les éoliennes installées à partir du 1^{er} janvier 2019, les communes pourront directement bénéficier des 20 % d'IFER, indépendamment du régime fiscal acté au niveau de l'intercommunalité.

Le détail des retombées fiscales sera abordé plus loin dans cette étude, au niveau des effets sur les activités socio-économiques.

⁶ D'après Environnement Magazine n°1597 de mai 2001, reprenant les données du constructeur NEG Micon.
⁷ D'après le Moniteur Environnement de Juin 2002

⁸ Loi des Finances de 2010 :
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=?cidTexte=JORFTEXT000021557902>

3.3. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

Le présent projet consiste en un moyen de production d’électricité de source renouvelable, décentralisé, dont les politiques de développement à l’échelle nationale ont été fixés par l’Etat français en adéquation avec les objectifs européens (voir partie 1.1 Contexte de l’opération). En matière de production d’électricité de source renouvelable et en particulier ayant recours à l’éolien, la France s’est fixé un objectif d’installation de 19 000 MW d’éolien terrestre à l’horizon 2020.

La politique de création de nouveaux moyens de production d’énergie a donc fait l’objet d’une planification nationale, on peut citer par exemple l’objectif d’installer 5400 MW de photovoltaïque, 2300 MW de biomasse et biogaz, etc.

Un comparatif des énergies renouvelables est réalisé afin de justifier le choix de la pertinence de l’éolien terrestre. Les énergies conventionnelles sont exclues de cette réflexion (nucléaire, gaz, pétrole, charbon et hydraulique) car les énergies fossiles et nucléaire ne sont pas renouvelables et l’hydraulique a déjà été beaucoup développé en France et ne présente que peu de possibilités d’accroissement de production.

La société Volkswind, exclusivement spécialiste dans le domaine de l’éolien terrestre participe donc à l’atteinte des objectifs en matière d’éolien terrestre.

● Pertinence économique

L’Ademe informe que l’énergie renouvelable la moins chère est la géothermie volcanique difficilement implantable en métropole. Ensuite l’énergie éolienne terrestre se révèle la moins chère par rapport aux autres énergies renouvelables notamment en considérant l’éolien « nouvelle génération ». On entend par là, les éoliennes équipées de plus grand rotor (au-delà de 100m) et/ou de grande hauteur (au-delà de 150m bout de pale).

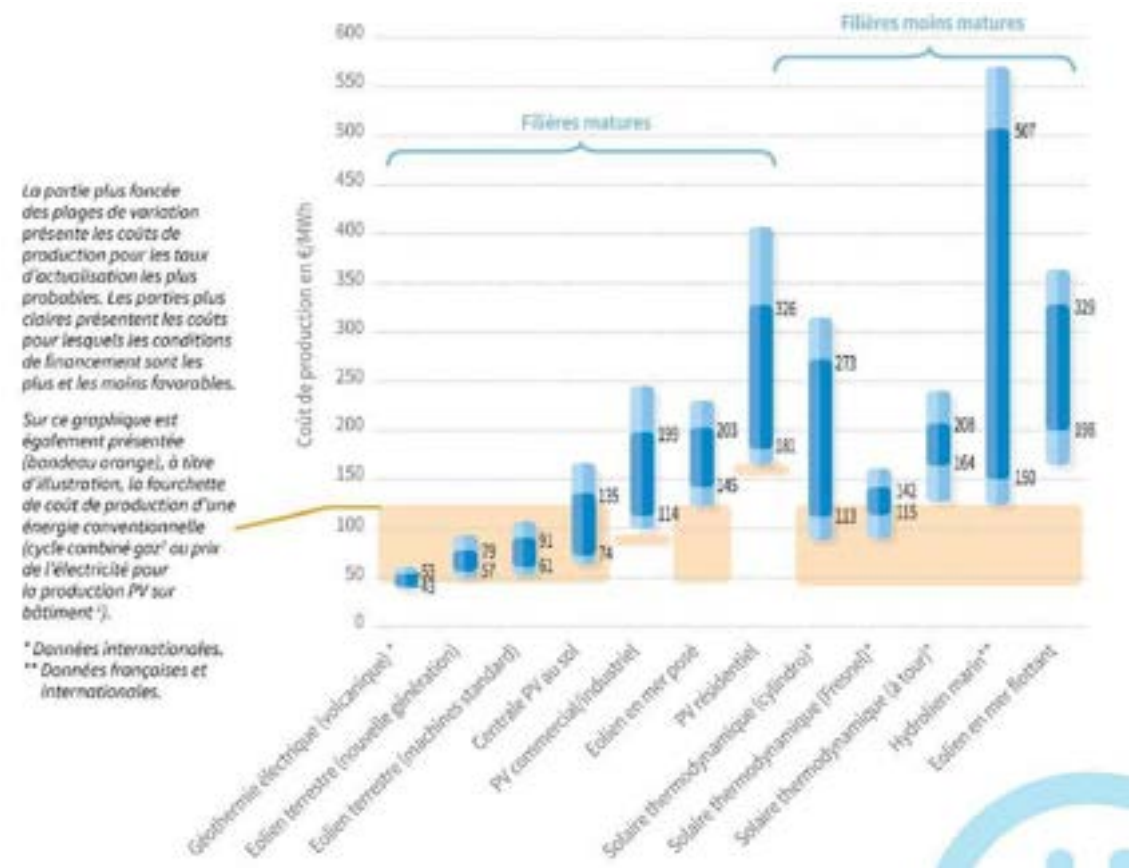


Figure 87 : Coûts complets de production en France pour la production d’électricité renouvelable

(Source : Coûts des énergies renouvelables en France – ADEME - 2016)

• **Analyse du Cycle de Vie (ACV)**

La production d’électricité d’origine éolienne est caractérisée par un très faible taux d’émission de CO₂ : 12,7 gCO₂/kWh pour le parc installé en France. Ces émissions indirectes, liées à l’ensemble du cycle de vie d’une éolienne, sont faibles par rapport au taux d’émission moyen du mix français qui est de 87 gCO₂/kWh ⁹

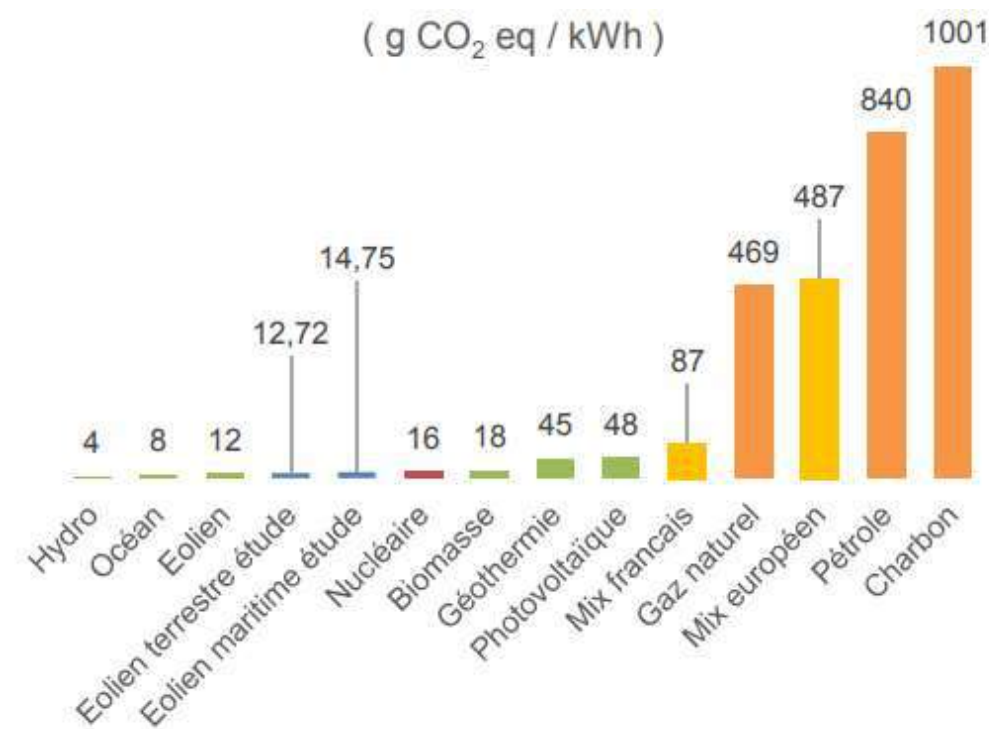


Tableau 50 : Estimation de CO₂/kWh par source d’électricité

L’éolien se révèle être l’énergie la moins impactante par l’analyse de son cycle de vie.

• **Compatibilité avec les autres activités notamment agricole**

L’énergie éolienne permet aux exploitants des parcelles de poursuivre leurs exploitations (agricole ou forestière) autour des emprises de l’éolienne. La consommation d’espace de l’énergie éolienne est faible, environ 0,05 ha/MW (hors chemin d’accès à créer) avec un facteur de charge annuel moyen constaté d’environ 26%. L’énergie solaire photovoltaïque implique de nombreuses contraintes pour les exploitants lorsque ceux-ci envisagent une poursuite d’activité notamment pastorale. Cette énergie a une consommation d’espace au sol plus importante, environ 1 ha/MW avec un facteur de charge annuel moyen constaté de 12%.

Les consommations d’espaces pour les énergies biogaz et biomasse sont faibles mais dépendent de chaque installation.

Enfin, l’énergie solaire thermodynamique a une consommation d’espace spécifique à chaque site et ne permet pas une cohabitation avec d’autres activités.

• **Synthèse**

Ainsi malgré les atouts de l’ensemble des énergies renouvelables, de par sa pertinence économique, sa faible émission de gaz à effet de serre et sa faible consommation des espaces agricoles, l’énergie éolienne est retenue comme la plus pertinente.

⁹ Etude Ademe « Analyse du Cycle de Vie de la production d’électricité éolienne en France » - décembre 2015

3.4. CHOIX DE LA LOCALISATION ET DU SITE

3.4.1. SCHEMA REGIONAL EOLIEN (SRE)

Volkswind a poursuivi sa démarche de développement en Bretagne en entamant un programme de réflexion basé sur le schéma régional éolien (SRE).

Le schéma régional éolien est un volet du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) introduit par le Grenelle de l'Environnement. Le SRE permet, à l'échelle de la région, de désigner des secteurs favorables à l'accueil de l'éolien. Ce schéma a aussi pour vocation de définir, d'un point de vue quantitatif, les ambitions régionales de développement de l'éolien. Le projet de parc éolien de Bourdrien se situe dans une zone favorable définie au Schéma régional de Bretagne.

Ce schéma a été annulé par un jugement du tribunal administratif de Rennes du 23 octobre 2015. Toutefois, c'est un document d'orientation dépourvu de portée juridique et de caractère opposable (soit ne permettant pas à l'autorité compétente de faire reposer un éventuel refus sur ce simple document). Pour autant, celui-ci existe et apporte tout de même une analyse du territoire qu'il peut être intéressant d'utiliser, sans que les informations qui en sont issues ne soient opposables.

En matière de promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, la France s'est fixée l'objectif de porter à 40% la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique d'ici 2030 (PPE).

La situation en Bretagne est telle que l'éolien, le bois énergie, le solaire, la méthanisation présentent un réel potentiel de développement dans cette région.

Le schéma régional proposait ainsi une part prépondérante de l'éolien pour atteindre au moins 1 800 MW en 2020.

Néanmoins, la puissance installée pour l'éolien en région Bretagne s'élevait à 1 110 MW au 30 juin 2021 (source : RTE – Panorama de l'électricité renouvelable – 30 juin 2021).

3.4.2. CARACTERISTIQUES GLOBALES DU CHOIX DU SITE

L'impact d'une éolienne industrielle, dans un site où les composantes humaines actuelles sont uniquement constituées d'un bâti rural traditionnel de dimensions modestes, présente forcément un enjeu majeur.

Cependant l'implantation d'un parc éolien participe à la caractérisation d'un paysage. Une éolienne avec ses lignes fines et épurées et sa simplicité architecturale fait évoluer le paysage vers une nouvelle identité, une nouvelle envergure. A titre d'exemple, l'association rapprochée d'un parc éolien avec la silhouette emblématique d'un village peut constituer une modification profonde de l'identité d'un territoire. C'est pour cette raison que le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement durable a publié une circulaire datée du 21 février 2009 sur la planification de l'éolien terrestre. Rappelant les objectifs nationaux et le plein soutien du gouvernement, ce dernier souhaite un développement ordonné, en évitant un mitage du territoire, de sorte à prévenir les atteintes aux paysages, au patrimoine et à la qualité de vie des riverains. » Les dirigeants prônent ainsi une densification et une augmentation de la taille des parcs éoliens. C'est dans cette démarche d'aménagement du territoire avec notamment la prise en compte des sensibilités paysagères que l'on oriente le développement de parc vers des zones adaptées. La prise en compte de site protégé, de la charte paysagère, du schéma régional ainsi que les études de Zonage de Développement Eolien par Volkswind est également réalisée en amont de ses réflexions.

Au-delà de l'aspect paysager, d'autres enjeux et servitudes interviennent dans les choix des zones de développement.

3.4.3. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES ET PATRIMONIALES**➤ Espaces naturels protégés**

Il convient en effet de prendre en compte dès le départ ces zones de protection des milieux naturels dont certaines sont rédhibitoires à toutes possibilités d'implantation d'éoliennes. Volkswind développe ses projets éoliens en prenant soin d'exclure les zones sensibles en amont de ses réflexions. Ainsi seront exclues les zones inventoriées par la DREAL suivantes : Zones de Protection Spéciale (ZPS), Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de Type I et II (ZNIEFF 1 et 2), Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Sites d'Intérêt Communautaire (SIC).

Le site retenu pour l'implantation des mats éolien se situe dans une zone dominée par les cultures en dehors de ces zonages.

➤ Sites emblématiques

L'analyse géographique globale des monuments historiques et des sites classés et inscrits est nécessaire au repérage d'un site d'implantation potentiel afin de ne pas créer une covisibilité trop importante avec le patrimoine. Mais c'est un aspect local qui est étudié plus en profondeur dans l'étude patrimoine jointe à l'étude d'impact.

La superposition de ces contraintes permet d'établir une cartographie des grandes zones éoliennes potentielles où il est nécessaire d'affiner la réflexion en ajoutant les contraintes locales afin de déterminer précisément la zone implantable.

De plus, les données patrimoniales (sites inscrits, sites classés, ZPPAUP (AVAP), Monuments historiques) ont été recensées afin de prendre en compte les sensibilités liées à certains sites. Une zone de protection de 500m est appliquée autour des monuments historiques.

Pour le choix du site, le pétitionnaire a choisi d'éviter ces zones.

3.4.4. CONTRAINTES LIEES A L'URBANISATION ET AUX RESEAUX**➤ Distance aux habitations**

Selon la réglementation, les distances aux habitations doivent être de 500 m minimum.

➤ Réseau viaire

Le site est situé au cœur d'un réseau routier varié, selon différents axes de circulation, ce qui en facilitera d'autant son accessibilité. Par ailleurs, la présence d'un chemin d'exploitation permettra de limiter la création de nouveaux chemins pour le montage des éoliennes.

Les distances suivantes ont été prises :

- 75 m minimum des routes départementales et nationales.

➤ Contraintes aéronautiques

Il est important de se renseigner sur les planchers aéronautiques mis en place qui peuvent par exemple interdire tout obstacle de 150 mètres de hauteur tel que les aérogénérateurs que nous implantons.

Aucune contrainte n'est recensée.

➤ Réseau de gaz

Il n'y a pas d'installation de réseau gazier dans le périmètre du projet.

Aucune contrainte vis-à-vis du projet n'est à signaler.

➤ **Réseau électrique**

Il est important de prendre en considération la distance au réseau électrique et notamment la distance par rapport aux postes sources. En effet, l'électricité produite n'est pas stockée mais injectée sur le réseau. La définition de possibilité de raccord est donc essentielle afin de minimiser les coûts de raccordement et les chantiers d'enterrement des câbles.

➤ **Réseau Hertzien**

Les télécommunications et les signaux radars présentent des enjeux par rapport à l'implantation d'éolienne. Effectivement, une interférence statique ou « image fantôme » peut se produire lorsqu'un récepteur capte plus d'un signal continu provenant de la même source de transmission. Ces signaux multiples comprennent le signal direct provenant de l'émetteur et des retardés qui ont été réfléchis par une surface solide stationnaire comme une éolienne. Aucune contrainte n'est recensée.

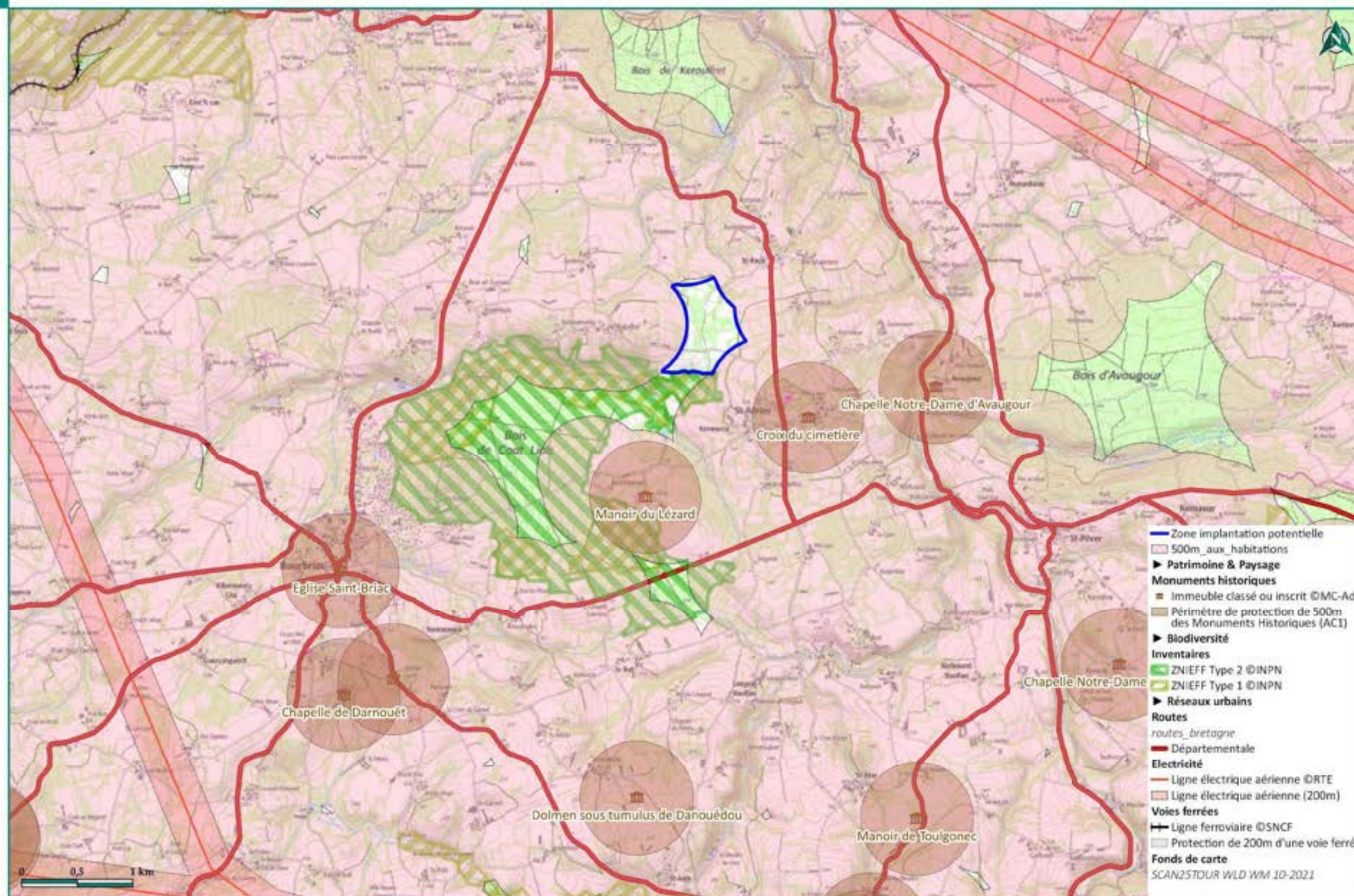
➤ **Poste de raccordement**

Le poste de raccordement privilégié pour ce projet est celui de Plouisy, à environ 8km du site du projet soit un raccordement d'environ 13 km. D'après la base de données de RTE, la capacité d'accueil du poste de Plouisy est de 38 MW (mars 2022) avec travaux sur le poste source.

➤ **Périmètre de protection des captages d'eau potable**

La zone de projet est en dehors de ces servitudes.

L'ensemble aboutit à la définition d'une zone d'étude. Elle correspondra au périmètre définitif de la future implantation des éoliennes. Cependant cela n'« interdit » pas d'effectuer des : études sur de plus grands périmètres tel que l'étude paysagère.



Carte 25 : Carte des contraintes globales

3.4.5. D'UN POINT DE VUE ECONOMIQUE

La viabilité économique dépend du potentiel éolien de la zone retenue ainsi que du cadre réglementaire d'achat d'électricité de source éolienne par EDF.

- **Principe de calcul de l'énergie éolienne**

Le calcul d'énergie est un des paramètres les plus importants pour la projection de parcs éoliens. Le rendement énergétique annuel global d'une éolienne est fortement influencé par le site d'implantation. Par exemple, le rendement d'une éolienne de 500 kW de puissance nominale peut varier de 600 à 2 600 MWh en fonction des sites d'implantation à travers l'Europe, ce qui équivaut entre 1 200 et 5 200 heures d'exploitations maximales.

La production d'énergie peut être estimée sur la base d'un calcul s'appuyant sur les atlas éoliens régionaux. Ces atlas proposent une description du terrain (rugosité, collines et obstacles simples). Ils sont élaborés à partir des données de vent enregistrées par Météo-France et des informations topographiques et de couverture végétale. L'absence d'obstacles à la circulation de vent (zones littorales, plateaux, ...) est synonyme, en termes de ressource, de secteurs à priori favorables à l'implantation d'éoliennes.

Pour déterminer la production d'énergie annuelle prévue pour une éolienne, les données fondamentales suivantes sont nécessaires :

- la distribution de la vitesse du vent à hauteur de la nacelle de l'éolienne,
- la courbe de puissance de l'éolienne.

La description des conditions de vent, sous forme d'une distribution de la vitesse du vent sur un site, repose, en règle générale, sur des mesures du vent, des études sur le potentiel du vent et des données de longue durée fournies par les instituts météorologiques. La distribution de la vitesse du vent, appelée aussi distribution des fréquences, correspond à la durée d'apparition d'une vitesse de vent.

Ainsi, dans une région donnée, les conditions de vent prédominantes peuvent être décrites sous la forme d'une distribution des fréquences, dite de Weibull. La distribution de Weibull est fixée par des paramètres appliqués mathématiquement, qui caractérisent les conditions de vent de chaque site. Les calculs des conditions de vent et de production d'énergie sont réalisés sous le logiciel WindPRO, à partir du module "WasP" créé par le laboratoire danois RISOE. Ce logiciel permet de calculer la ressource éolienne disponible et de planifier le rendement et la rentabilité du projet.

- **Le gisement éolien**

D'après la cartographie de la vitesse moyenne du vent à 80 m (Atlas éolien régional), le site retenu se situe dans une bande où les vitesses moyennes du vent sont aux alentours de 7 m/s.

Le site de projet apparaît donc comme un secteur où la vitesse de vent moyenne est assez importante pour la Bretagne.



Carte 26 : Vitesse moyenne des vents à 80 m de hauteur (Source : Atlas éolien régional)

Comme il l'a été expliqué dans le paragraphe 2.2.7.3. Potentiel éolien, la station de mesure des vents la plus proche est celle de Saint-Brieuc à environ 21 kilomètres de la zone d'étude. Elle donne la rose des vents ci-dessous, présentée précédemment.

Distribution de la direction du vent en //%

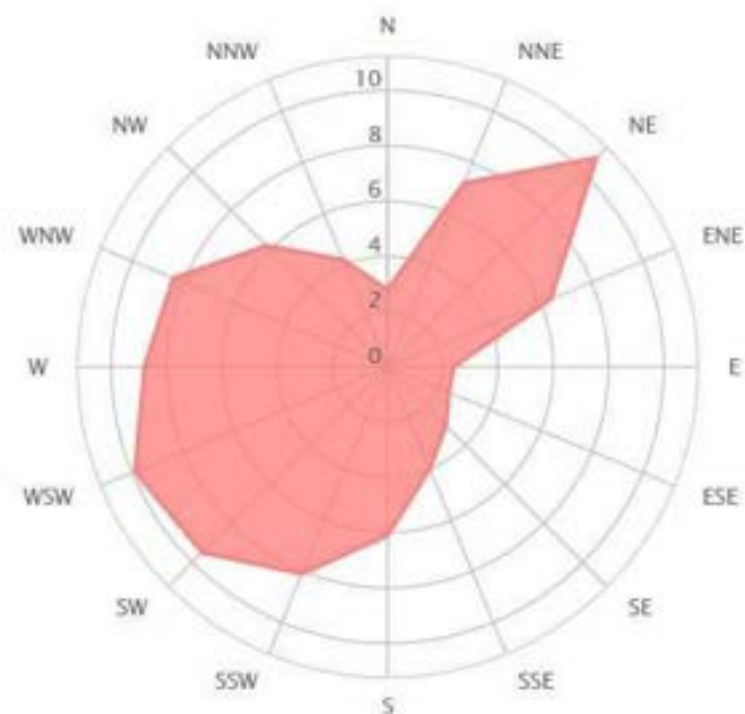


Figure 88 : Rose des vents de la station de Saint-Brieuc

(Données : 10/2000-06/2019) (Source : Windfinder)

3.4.6. D'UN POINT DE VUE POLITIQUE

Des contacts en amont du projet avec les élus locaux, les propriétaires et les exploitants, ont confirmé l'intérêt d'une majorité d'acteurs locaux pour le développement d'un projet de parc éolien.

Les mairies de Bourbriac et de Saint-Adrien ont réaffirmé leur soutien au projet de parc éolien en délibérant favorablement en mai et juin 2018 (cf délibérations en annexe).

3.5. CHOIX DE LA VARIANTE D'IMPLANTATION

3.5.1. ETUDES ET CHOIX DE L'IMPLANTATION

Lors de la conception d'un parc éolien, la question de l'implantation représente une des plus grandes problématiques. En effet, plusieurs critères doivent être pris en compte pour aboutir à une version finale.

Le **volet avifaune** est primordial. Des études qui datent des années 90 montrent que l'impact des machines pouvait être important en cas de non prise en compte de ce thème. Ce qui impose aujourd'hui d'inclure dans tous projets éoliens une étude précise qui durera sur un cycle annuel afin de traiter tous les enjeux notamment celui des migrations. La forme d'implantation sera ainsi un facteur qui pourra aider à minimiser les risques de mortalité des oiseaux. Cela passera, par exemple, par une implantation qui tiendra compte du sens de migration et qui ne créera pas une barrière éolienne.

A l'image de la population avifaune, il est nécessaire de prendre en compte **les chauves-souris** notamment pour leurs phases de migrations. Car si ces mammifères possèdent un « écho-radar » pour se localiser et se déplacer, certaines des espèces ne l'utiliseraient pas à chaque déplacement notamment lorsqu'elles se situent dans des environnements dégagés de tout obstacle naturel. Il convient par exemple de respecter des distances de sécurité notamment près des gîtes d'hivernage tel que les bois ou dans les voies de transit et de chasse. La forme d'implantation présente donc un enjeu très important.

Enfin la **partie paysagère** est un aspect non négligeable dans la réalisation de l'implantation du projet. Celle-ci doit s'intégrer au mieux dans le paysage non pas pour masquer les aérogénérateurs mais surtout pour tendre vers la création d'un nouveau paysage qui doit les inclure sans créer un effet de concurrence visuelle avec le patrimoine et l'environnement alentours.

L'implantation finale du projet se doit de respecter les différentes contraintes environnementales, paysagères, foncières et techniques (distances inter-éoliennes). A ce stade de l'étude, nous élaborons donc 3 variations du scénario. Ces 3 variations sont validées ou réfutées selon les pré-analyses acoustiques, et en reprenant les critères environnementaux et paysagers.

3.5.2. ACCORDS FONCIERS

Volkswind accorde une grande importance à la concertation et aux accords avec les propriétaires et exploitants des terrains accueillant le projet.

Des accords tripartites entre la société, le(s) propriétaire(s) et le(s) exploitants, sont signés, au moyen d'une promesse de bail. La société verse un loyer aux propriétaires et une indemnisation aux exploitants, qu'il s'agisse de bâti ou de surplomb. En effet, un propriétaire/exploitant ne possédant ni fondation ni chemin d'accès sur son terrain percevra tout de même un loyer/indemnisation pour le surplomb de la machine (aire d'évolution des pales).

Avec la promesse de bail, le propriétaire/exploitant s'engage à signer un bail en présence d'un notaire dans le cas où le permis de construire relatif au projet de ferme éolienne serait accepté.

A l'inverse, la société s'engage à verser les indemnités aux fermiers, à remettre le site en état après exploitation ainsi que d'autres mesures complémentaires.

L'adhésion des propriétaires et exploitants est un des nombreux paramètres pris en compte dans le positionnement des éoliennes et le choix du plan d'implantation.

3.5.3. DESCRIPTION DES VARIANTES

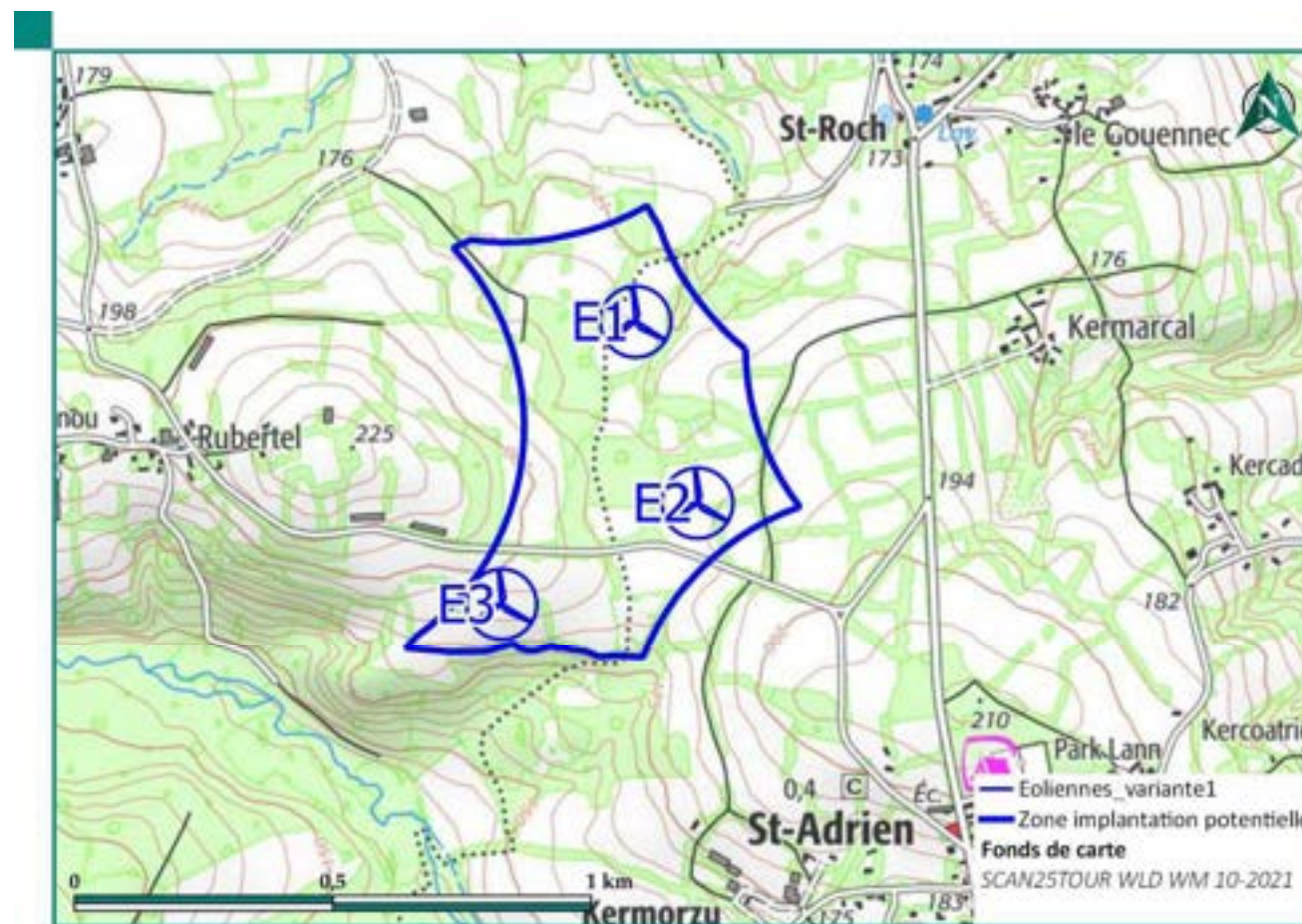
Plusieurs éléments et contraintes locales ont été identifiés au sein et à proximité de la zone potentielle :

- La présence d'un boisement à enjeux environnementaux au sud de la zone de projet,
- La distance minimale de 500 m aux habitations,
- Les zones humides et boisements, au centre de la zone de projet, qu'il faut éviter.

Sur la base de l'ensemble de ces éléments, trois variantes d'implantation ont été étudiées.

• Variante 1

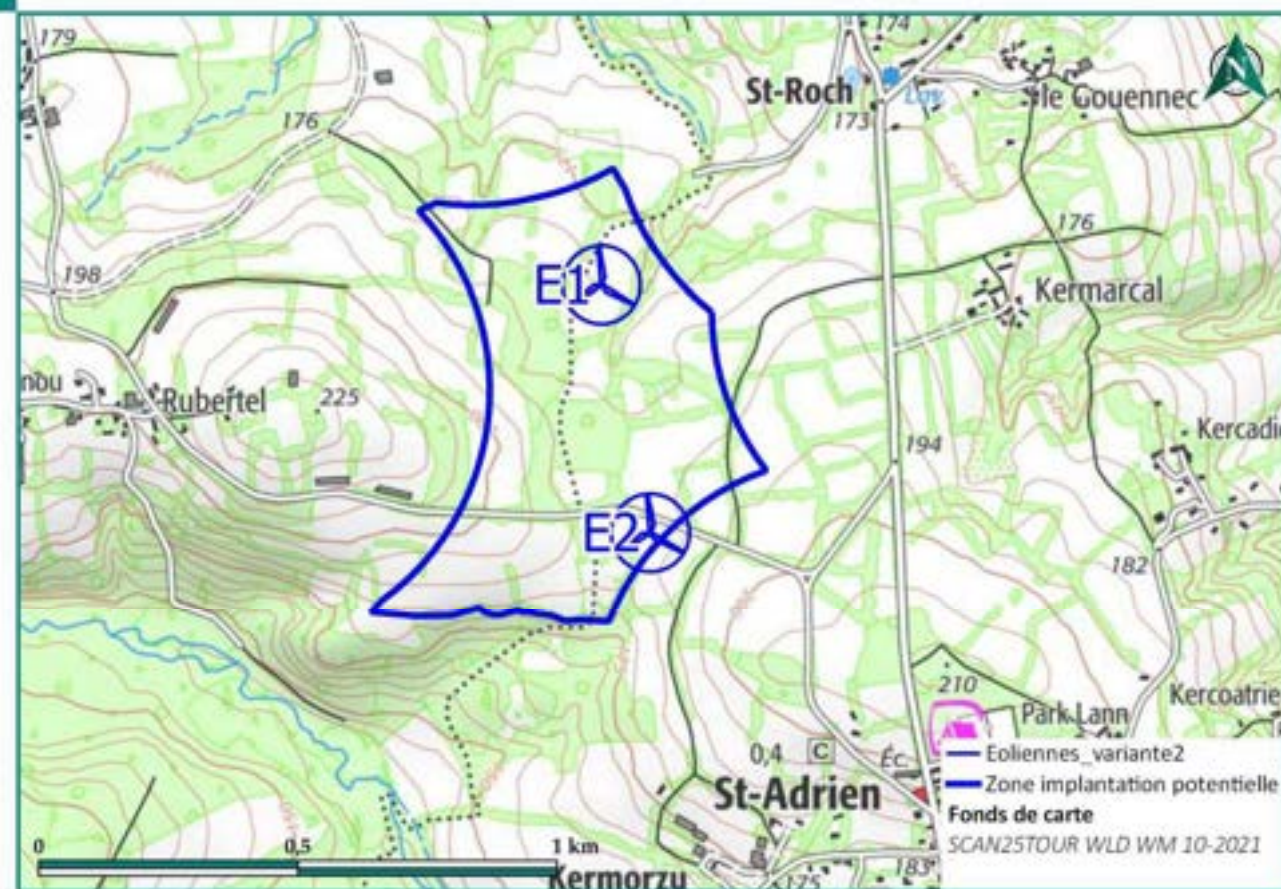
La variante 1, composée de 3 machines, correspond à un maximum technique. La disposition est telle que les trois éoliennes couvrent l'ensemble de la zone de projet. Les 3 éoliennes sont des modèles avec un rotor de 136 mètres de diamètres et atteignant 180 mètres en bout de pale. Une inter-distance d'environ 3 diamètres de rotor est respectée entre chacune.



Carte 27 : Variante 1

- **Variante 2**

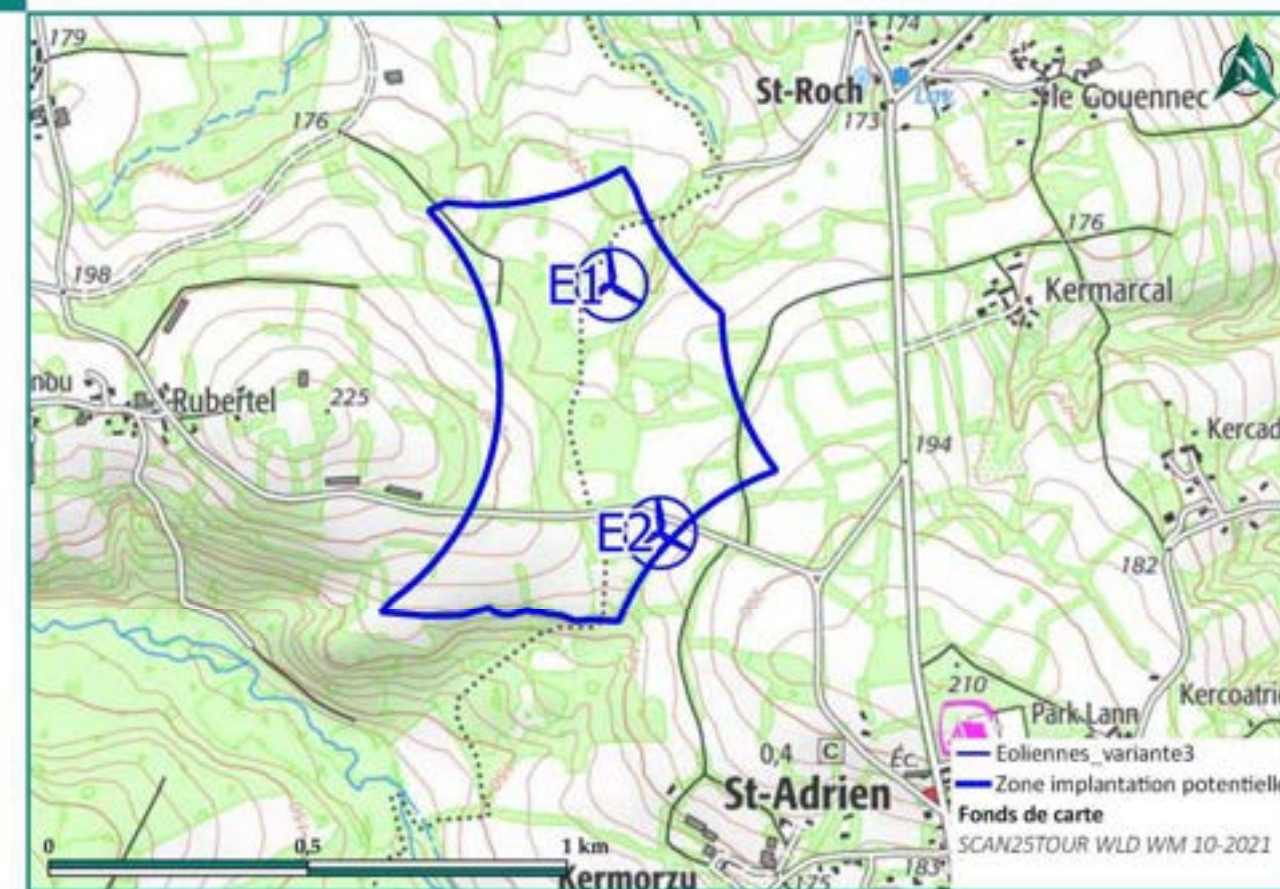
La seconde variante, composée de 2 éoliennes, est plus compacte. L'inter-distance entre E1 et E2 est augmentée par rapport à la variante 1. Les éoliennes ont des rotors de 150 mètres de diamètre et atteignent 180 mètres en bout de pale. Elles sont disposées selon un axe NNO – SSE, presque perpendiculaire aux vents dominants.



Carte 28 : Variante 2

- **Variante 3**

La variante 3 présente la même implantation que la variante 2 mais les rotors de diamètres 150 mètres ont été remplacés par des rotors de 136 mètres de diamètres. Cette diminution permet d'augmenter la garde au sol des éoliennes, passant de 30 mètres à 44 mètres avec toujours une hauteur de 180 mètres en bout de pale.



Carte 29 : Variante 3

3.5.4. ETUDE COMPARATIVE DES DIFFERENTES VARIANTES D'IMPLANTATION
AU NIVEAU DE LA ZONE DE PROJET

3.5.4.1. Etude comparative sur le plan paysager

Cette partie de l'étude est disponible dans l'étude paysagère jointe à ce dossier.

Cinq photomontages sont utilisés pour la comparaison de variantes et sont localisés sur la carte suivante. Ils sont placés de manière à pouvoir appréhender les différentes variantes depuis les quatre points cardinaux en vue proche, semi-rapprochée et lointaine. Les prises de vue sont placées au niveau d'éléments du paysage (bourgs, hameaux, routes, Monuments Historiques) identifiés comme sensibles au projet dans l'état initial.

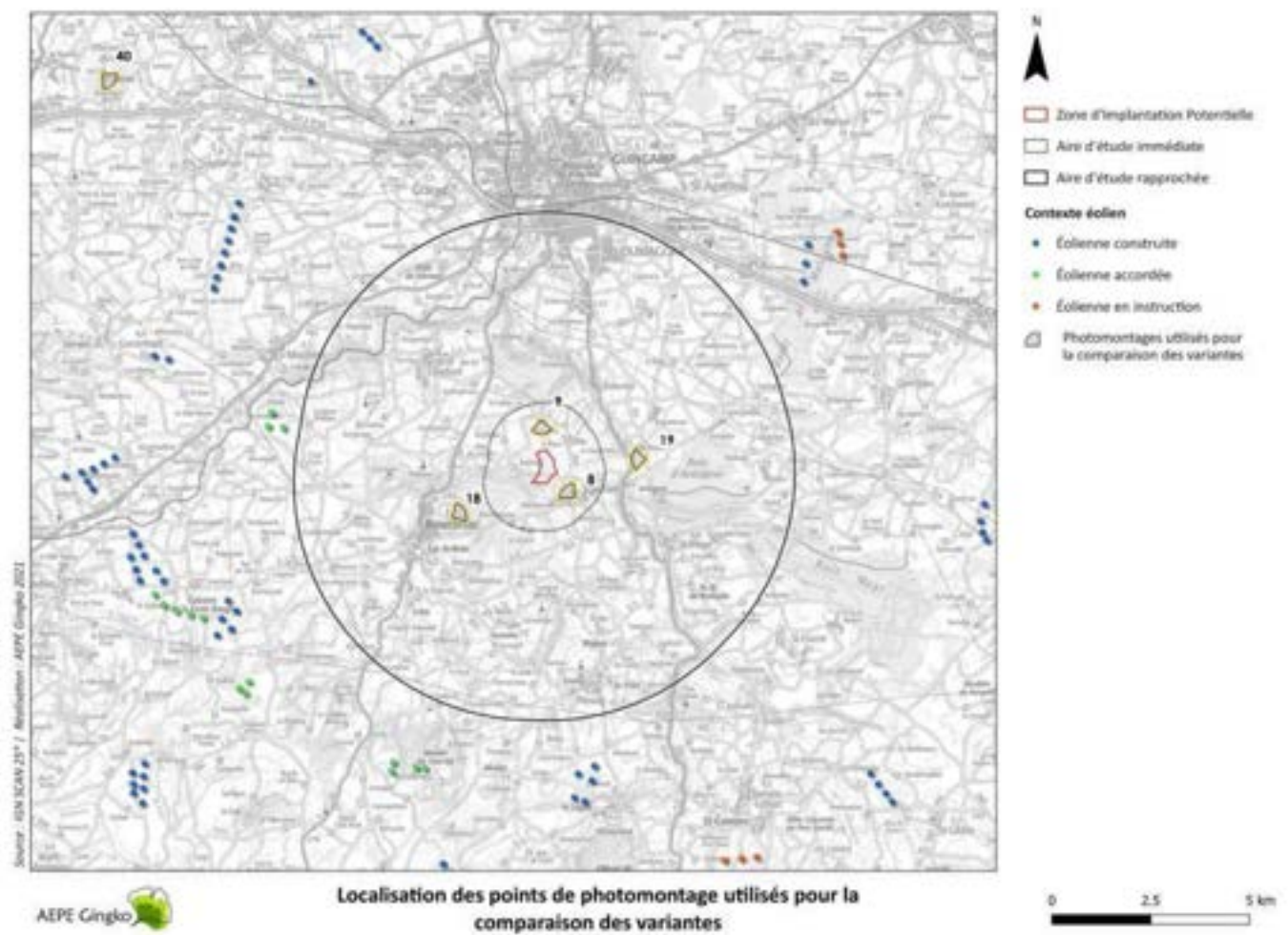


Figure 89 : Localisation des points de photomontage utilisés pour la comparaison des variantes

Le photomontage n°08 : centre de Saint-Adrien :



La variante 1 vue depuis le point de photomontage n°08 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 2 vue depuis le point de photomontage n°08 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 3 vue depuis le point de photomontage n°08 (vue schématique couleur non gommée)

Le photomontage n°09 : Hameau de Keratret :



La variante 1 vue depuis le point de photomontage n°09 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 2 vue depuis le point de photomontage n°09 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 3 vue depuis le point de photomontage n°09 (vue schématique couleur non gommée)

Le photomontage n°18 : Tour de Coat Liou :



La variante 1 vue depuis le point de photomontage n°18 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 2 vue depuis le point de photomontage n°18 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 3 vue depuis le point de photomontage n°18 (vue schématique couleur non gommée)

Le photomontage n°19 : RD 5 à l'est de la zone d'implantation potentielle :



La variante 1 vue depuis le point de photomontage n°19 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 2 vue depuis le point de photomontage n°19 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 3 vue depuis le point de photomontage n°19 (vue schématique couleur non gommée)

Le photomontage n°40 : Somment du Ménez-Bré :



La variante 1 vue depuis le point de photomontage n°40 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 2 vue depuis le point de photomontage n°40 (vue schématique couleur non gommée)



La variante 3 vue depuis le point de photomontage n°40 (vue schématique couleur non gommée)

La variante 1 semble la moins adaptée en raison d'un plus grand nombre d'éoliennes et d'une implantation moins lisible. Les variantes 2 et 3 apparaissent comme mieux adaptées en raison d'un plus faible nombre de machines. La variante 3 bénéficie d'une silhouette légèrement plus élancée car son gabarit présente un mât plus haut et un rotor moins large que la variante 2.

3.5.4.2. Etude comparative sur le plan naturaliste

Les études faune, flore sont jointes à ce document.

L'étude comparative des variantes repose sur un système de notation en fonction des distances aux haies, ainsi que sur la prise en compte des enjeux habitats, autre faune, avifaune et chiroptères pour les phases travaux et exploitation.

Tableau 51 : Comparatif des variantes sur les aspects naturalistes (Ouest Am')

Variantes	Eoliennes	Enjeux habitats	Enjeux autre faune	Enjeux avifaune	Enjeux chiroptères	Enjeux avifaune	Enjeux chiroptères	Distance à la haie la plus proche (m)	Bonus distance à la haie la plus proche	Distance entre les pales et le houppier le plus proche (m)	Malus distance entre les pales et le houppier le plus proche	Note par gabarit	Somme totale
		Phase travaux et exploitation	Phase travaux et exploitation	Phase travaux	Phase travaux	Phase exploitation	Phase exploitation						
1	V1E1	3	4	4	3	3	3	66,0	10	49,3	2	12	43
	V1E2	4	4	4	3	3	1	26,4	4	32,5	4	19	
	V1E3	4	4	4	3	4	3	73,2	10	53,5	0	12	
2	V2E1	3	4	4	3	3	3	66,0	10	36,6	4	14	31
	V2E2	4	4	4	3	3	1	35,0	6	32,8	4	17	
3	V3E1	3	4	4	3	3	3	66,0	10	49,3	2	12	27
	V3E2	4	4	4	3	3	1	35,0	6	46,5	2	15	

La variante 3 présente moins de machines que la variante 1, une distance aux haies plus favorable ainsi qu'un gabarit avec une garde au sol de 44 m, permettant de réduire de manière importante le risque de collision et de barotraumatisme. Au regard des résultats obtenus, la variante 3 est la moins impactante du point de vue environnementale.

3.5.5. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE COMPARÉE

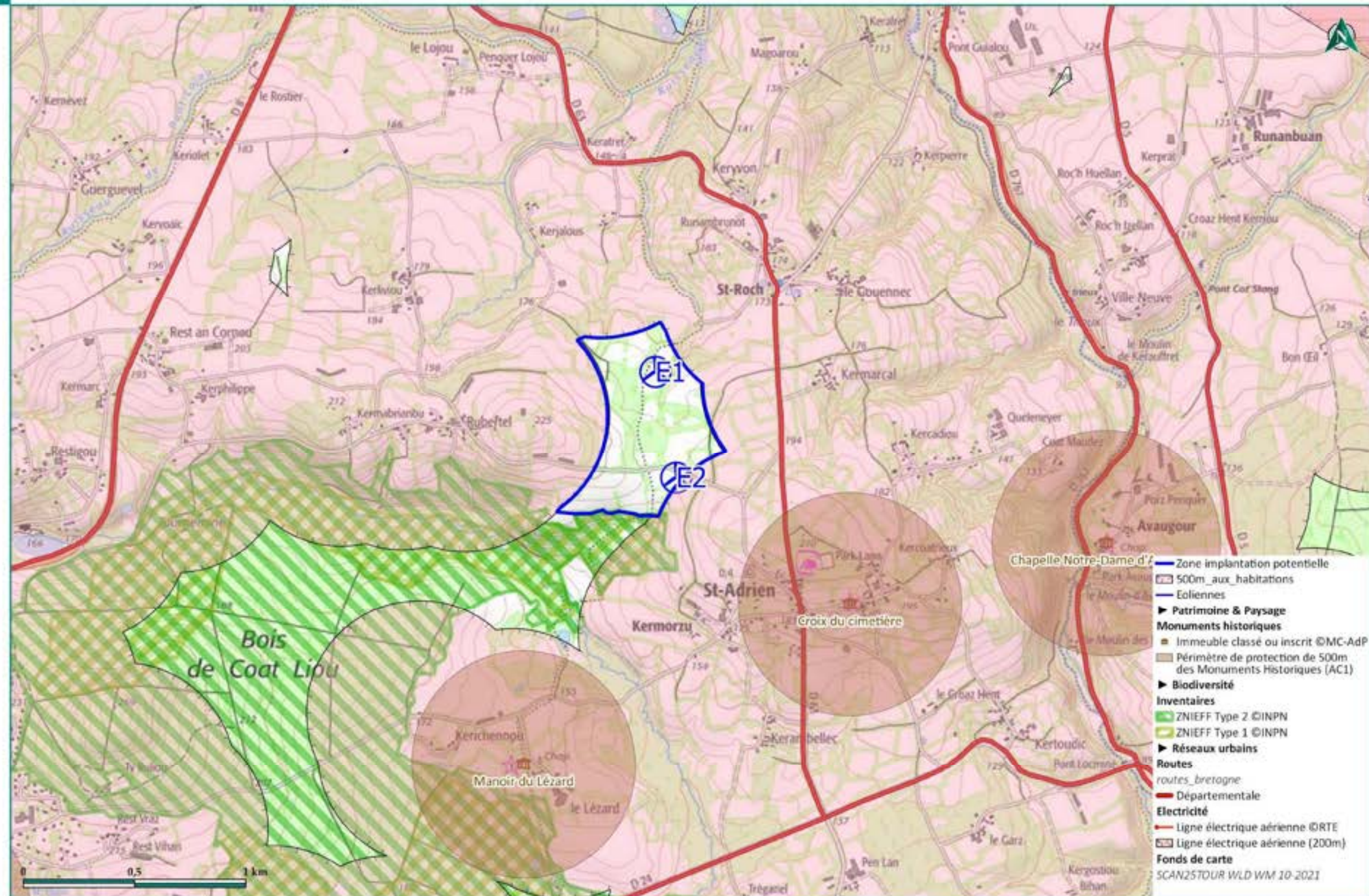
Système de notation :

1 : moins favorable 5 : plus favorable

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Critères techniques			
Nombre d'éoliennes/Puissance	5	4	3
Optimisation du potentiel éolien	2	5	4
Servitudes/contraintes	5	4	4
Voies d'accès	3	5	5
Total critères techniques	15 / 20	18 / 20	16 / 20
Critères environnementaux et humains			
Eloignement par rapport aux habitations	5	4	4
Milieux naturels : zones protégées/règlementées	3	5	5
Impact sur l'avifaune, la faune et les chiroptères	3	2	5
Impacts sur la flore	3	5	5
Total Critères environnementaux	14 / 20	16 / 20	19 / 20
Critères paysagers			
Lisibilité du parc	2	5	5
Adéquation avec l'échelle et la composition du paysage,	4	4	5
Limiter les sensibilités relatives aux monuments historiques et bourgs	3	3	4
Cohérence avec les parcs existants	5	5	5
Total critères paysagers	14 / 20	17 / 20	19 / 20
TOTAL (notation sur 60)	43 / 60	51 / 60	55 / 60

Tableau 52 : Synthèse de l'analyse comparée des scénarios d'implantation

Ainsi, le choix le plus pertinent au vu des différents critères se porte sur la variante n°3.



Carte 30 : Implantation

3.6. PRESENTATION DE L'IMPLANTATION RETENUE

3.6.1. DESCRIPTION

Le projet de la Ferme éolienne de Bourdrien est composé de 2 machines de 112 m de hauteur au moyeu et de 180 m de hauteur totale sur la commune de Saint-Adrien en Région Bretagne.

Le projet de Bourdrien totalisant une puissance de 8,4 MW devrait produire environ 23,2 Millions de kWh par an. Cette production représente la consommation de 11 250 personnes (chauffage inclus).

Numéro Eolienne	Coordonnées en Lambert 93 (m)*		Coordonnées en WGS 84 (dd°mm'ss,s'')**		Côte NGF au sol (m)*	Côte NGF en bout de pales (m)***
	X	Y	N	O		
E01	246 473	6 839 571	48°29'50.96"	3°8'41.82"	181	361
E02	246 566	6 839 094	48°29'35.79"	3°8'35.50"	190	370

Tableau 53 : Coordonnées des éoliennes

* Les coordonnées X, Y et Z ont été éditées par les géomètres-experts du cabinet Quarta, et arrondies au mètre près (Données extraites des feuilles cadastrales géoréférencées fournies par www.cadastre.gouv.fr et recalées par les géomètres experts du cabinet Quarta après repérages sur site, sans bornage contradictoire)

**Les coordonnées en WSG84 sont converties à partir des coordonnées en Lambert 93 via geofree.fr, et arrondies au centième de seconde près

***L'altitude en bout de pale est calculée à partir de l'altitude au sol arrondie au mètre près

3.6.2. RESPECT DE LA DISTANCE DE 500 M AUX HABITATIONS ET ZONES DESTINEES A L'HABITATION

Les distances aux habitations les plus proches des éoliennes pour l'implantation du parc éolien sont synthétisées sur la Figure 90. La distance a été mesurée depuis la base du mât des éoliennes jusqu'aux bâtiments à usage d'habitation.

Les habitations et les zones destinées à l'habitation sont localisées au niveau du bourg et des hameaux, et ont été prises en compte lors de la définition de la zone d'étude. La distance de 500 m imposée dans l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 devra être respectée par l'implantation des éoliennes.

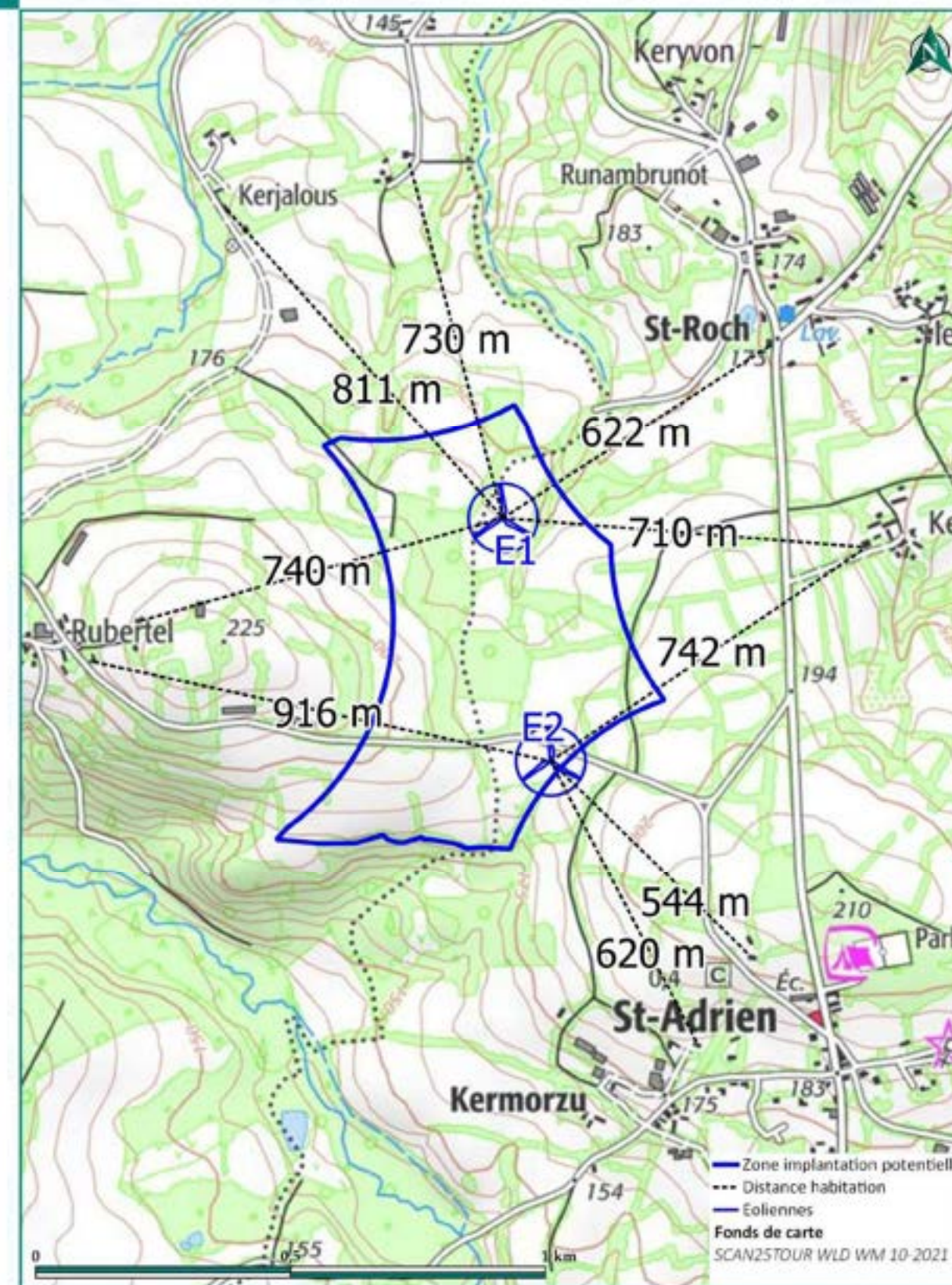


Figure 90 : Distances aux habitations

3.6.3. RESPECT DES PRESCRIPTIONS DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 : SECTION 2 « IMPLANTATION »

Le projet est donc conforme aux exigences de la section 2 de l'arrêté du 26 août 2011.

Le tableau suivant détail la conformité du projet aux articles 3 à 6 de la section 2 de l'arrêté du 26 août 2011.

Enjeux			Distance minimale à respecter	Projet	Précisions
Construction Art. 3	Habitations ou zones destinées à l’habitation		500m	Conforme	Les éoliennes sont situées à plus de 500m de toute habitation existante, voir 3.6.4 Articulation du projet avec les plans, schémas et programmes Documents d’urbanisme en page 200 et suivantes
	Installation nucléaire ICPE type SEVESO		300m	Conforme	Absence d’installations à risque aux abords immédiats du projet
Radars Art. 4	Météo France (ARAMIS)	Bande de fréquence C	20km	Conforme	Radar météo à plus de 30km du projet, avis favorable de météo France
		Bande de fréquence S	30km	Conforme	
		Bande de fréquence X	10km	Conforme	
	Aviation civile	Radar primaire	30km	Conforme	Avis favorable de la DGAC (Annexe 5 : Avis de la DGAC et de la CCI Morlaix sur le projet en page 374)
		Radar secondaire	16km	Conforme	
		VOR	15km	Conforme	Projet à plus de 15km du VOR le plus proche (Poullaouen)
	Des ports	Portuaire	20km	Conforme	RAS
		Centre régional de surveillance et de sauvetage	10km	Conforme	RAS
Equipements militaires Art. 4	Zone aérienne de défense		Demande écrite à formuler	Conforme	Avis favorable disponible en Annexe 6 : Avis de la Défense sur le projet page 375
Effet stroboscopique Art. 5	Etude d’ombre projetée démontrant un impact inférieur à 30h/an et 1/2h/j sur bâtiment à usage de bureaux		Si projet à moins de 250m d’un bâtiment	Conforme	Aucun bâtiment à usage de bureau à moins de 250 m des éoliennes du projet
Champs magnétique Art. 6	Exposition des habitations à un champ magnétique (CM) inférieur à 100 µT à 50-60Hz		-	Conforme	Voir 5.6.3 Champs électromagnétiques

Tableau 54 : Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 2 « Implantation »

3.6.4. ARTICULATION DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES**3.6.4.1. Documents d'urbanisme**

Pour rappel (voir chapitre 2.3.6.2), la commune de Bourbriac est soumise au règlement national d'urbanisme. La commune de Saint-Adrien a une carte communale.

La distance de 500m a été mesurée depuis la base du mât des éoliennes jusqu'aux bâtiments à usage d'habitation, cette distance respecte le document de planification urbaine sur la commune de Saint-Adrien.

3.6.4.2. SAGE et SDAGE

Pour rappel (voir chapitre 2.2.5.1, Schémas de gestion), le projet se trouve dans le périmètre du SDAGE Loire Bretagne et dans le SAGE Argoat-Trégor-Goëlo.

Les projets éoliens ne sont pas source de pollution des eaux. Aucun cours d'eau n'est présent à proximité immédiate du projet. Le projet ne génère pas de contraintes particulières hormis la nécessité d'éviter les zones humides identifiées ainsi que tout apport de polluants lors de la phase travaux.

Le projet éolien sera donc compatible avec le SAGE et le SDAGE.

3.6.4.3. PDIR motorisés

Pour le département des Cotes d'Armor, aucun Plan Départemental des Itinéraires de Randonnée Motorisée n'est à ce jour en cours de réalisation.

3.6.4.4. Plan régional ou interrégional de prévention et de gestion des déchets dangereux

Il existe un plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux de Bretagne. Les sociétés intervenant sur le chantier appliqueront le plan.

3.6.4.5. Schémas d'aménagement des forêts domaniales/des collectivités/des forêts privées

Les Schémas Régionaux d'Aménagement des forêts indiquent les éléments techniques et stratégiques de gestion durable adaptés aux forêts.

Le Schéma Régional d'Aménagement des forêts de la Région Bretagne a été réalisé en 2017. Il définit les enjeux et les recommandations à adopter sur les forêts appartenant aux collectivités. Les dispositions du Schéma Régional d'aménagement des forêts de Bretagne ne s'appliquent pas pour ce projet.

3.6.4.6. Plans de gestion des risques inondations

A proximité de la zone d'étude, les cours d'eau de Pont Lojou et Sullé ne font pas l'objet d'un plan de prévention des risques inondation (PPRI).

Le projet n'admet donc aucune incompatibilité vis-à-vis des Plan de Gestion des Inondations.

3.6.4.7. Chartes des Parcs nationaux

Le projet éolien ne se trouve pas dans un parc national, il n'y a donc pas de contrainte particulière.

3.6.4.8. Schéma régional de cohérence écologique

Le schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) a été adopté en novembre 2015.

Le site du projet fait partie d'un grand ensemble de Réservoirs Régionaux de Biodiversité dénommé « Les Monts d'Arrée et le massif de Quintin » dans le SRCE. Ces réservoirs sont des territoires au sein desquels la biodiversité est la plus riche. Ce sont également des territoires présentant une grande perméabilité interne, au sein desquels les milieux naturels sont très connectés.

Le projet ne remet pas en cause les objectifs de préservation ou de remise en bon état de la trame verte et bleue régionale, ni les actions prioritaires permettant de réaliser ces objectifs.

3.6.4.9. Schéma Régional Eolien (SRE)

La compatibilité du projet avec le schéma régional éolien a déjà été étudiée dans la partie

3.4.1 Schéma régional éolien (SRE)

3.6.4.10. S3REnR

Dans l'attente du nouveau Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables de Bretagne (*S3REnR*), le choix du poste source sera fait par le gestionnaire de réseaux.

3.7. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE**3.7.1. DESCRIPTIF**

Le projet de Bourdrien totalisant une puissance de 8,4 MW devrait produire environ 23,2 Millions de kWh par an. Cette production représente la consommation d'environ 11 250 personnes (chauffage inclus).

L'électricité éolienne se substitue aux $\frac{3}{4}$ à la production de centrales polluantes (selon RTE, Réseau de Transport de l'Electricité) et donc à la production d'électricité à partir d'énergies fossiles. Ainsi l'éolien contribue à la diminution des émissions de CO₂.

La production du parc éolien de Bourdrien permettra d'éviter le rejet à l'atmosphère d'environ 14 500 Tonnes de CO₂ par an.

On estime que la « dette carbone » de ce parc (fabrication, acheminement et montage/démantèlement des éoliennes) sera remboursée en moins d'un an de fonctionnement.

La production des éoliennes concorde avec notre consommation électrique : plus importante en hiver qu'en été, période pendant laquelle on enregistre les plus importantes pointes de consommation (chauffage électrique). La France dispose de plus de 3 régimes de vent de trois régimes climatiques différents et complémentaires : océanique, continental et méditerranéen. De ce fait, le vent souffle en permanence quelque part sur le territoire à chaque instant. L'analyse du dernier bilan prévisionnel du RTE démontre ainsi que la productivité du parc éolien français est largement supérieure à la moyenne européenne. Cette spécificité s'explique par le caractère particulièrement avantageux des régimes de vent français (deuxième gisement éolien en Europe, derrière la Grande-Bretagne). L'exploitation d'un parc éolien permet la production d'électricité sans dégrader la qualité de l'air, sans polluer les eaux (pas de rejet dans le milieu aquatique, pas de pollution thermique) ni les sols (ni suies, ni cendres).

L'activité d'un parc éolien ne consomme pas de matière première, ni de produits liés à l'exploitation. Les seuls déchets produits par un parc en fonctionnement sont engendrés par les différentes actions de maintenance réalisées tout au long de la vie des éoliennes. Les éoliennes sont des constructions réversibles : elles peuvent vite être démontées tout en garantissant la remise en état du site original, et chacune des parties composant l'éolienne est recyclée en fin de vie.

3.7.2. ANALYSE DE CYCLE DE VIE D'UN PARC EOLIEN

3.7.2.1. Introduction

Ce chapitre vise à apporter des éléments de réponse sur le bilan carbone et plus globalement sur l'impact environnemental d'un parc éolien tout au long de son cycle de vie. Il n'est pas possible de proposer un bilan carbone du projet présenté dans la mesure où de nombreuses incertitudes seront levées après l'obtention des autorisations administratives, notamment en ce qui concerne le transport des éléments de l'éolienne ou des matériaux utilisés sur site (gravats, ciment, etc.) lors de la construction, et bien d'autres aspects qui seront mis en lumière dans la suite du chapitre.

L'objectif est d'analyser les étapes du cycle de vie d'un projet éolien, constitué d'éoliennes V136-4,2MW pour faire ressortir les plus impactantes pour l'environnement et le temps nécessaire pour que les rejets carbonés liés à la conception d'un parc éolien soient compensés par les bénéfices générés par une production d'énergie renouvelable non émettrice de CO2.

Les éléments présentés ci-dessous sont issus du rapport « Life cycle assessment of Electricity Production from an Onshore V136 – 4,2 MW turbine Wind Plant », réalisé Vestas Wind Systems A/S en Novembre 2019, sur la base d'un parc conséquent (100MW) afin de mieux mettre en lumière l'impact de chaque modification de paramètres (distance de transport, fabrication...).

L'analyse détaillée est présentée en Annexe 9 : Analyse du cycle de vie d'un parc éolien : analyse complète.

3.7.2.2. Critères de la modélisation

- Description du système

Les limites du système sont fixées au point de livraison avec le réseau public de distribution (poste source). En effet, au-delà du Poste Source, le coût carbone du réseau de distribution ne peut plus être imputé au projet éolien.

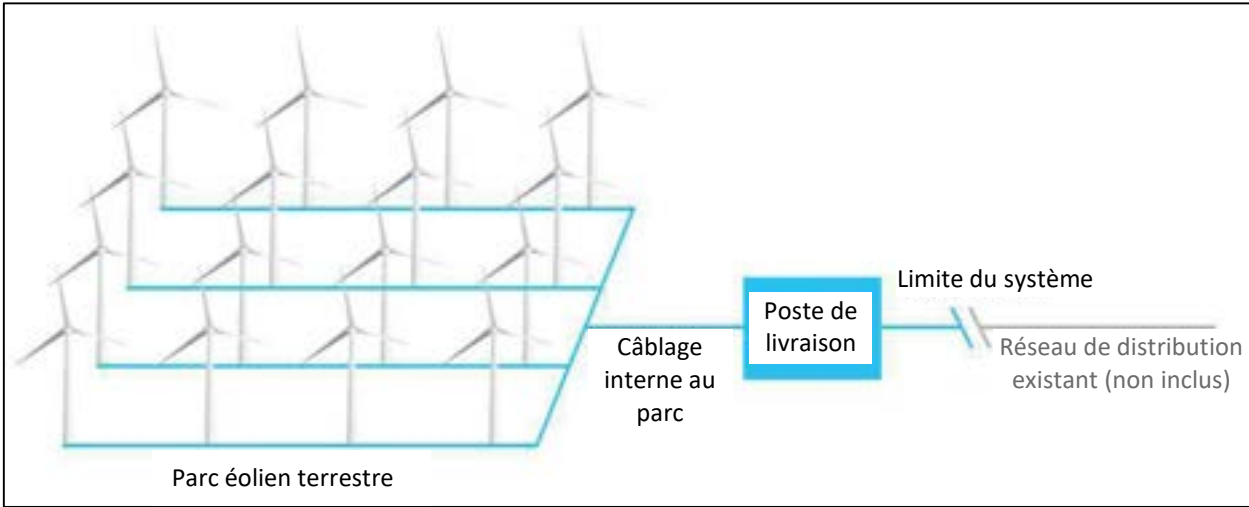


Figure 91 : Limites du système « parc éolien » pris en compte dans l'étude

Le cycle de vie complet du parc éolien peut être scindé en sous parties, constituant des phases.

Phase industrielle de fabrication :	Construction du parc éolien :	Exploitation :	Fin de vie :
Fabrication des éoliennes Production des composants des fondations Production des transformateurs etc.	Transport des composants jusqu'au site d'implantation Montage de l'éolienne, Terrassement, fondations, câblage etc.	Production d'électricité Remplacement d'éléments de l'éolienne Maintenance etc.	Démantèlement Recyclage Incinération etc.

Figure 92 : Les 4 phases du cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude

Les processus ont été modélisés sur la base de l'état de l'art utilisé par VESTAS. L'année de référence est l'année 2018.

Hypothèses de départ

La durée de vie d'une éolienne a été fixée à 20 ans.

Le taux de recyclage des composants métalliques est estimé à 98 %, celui des autres composants majeurs (générateurs, câbles..) est estimé à 95 %, ceux des autres parties sont de 92 % pour l'acier, l'aluminium et le cuivre, 50 % pour les polymères, et 0% pour les lubrifiants.

Une fondation classique a été choisie pour le scénario de base.

Les phases de transport suivantes ont été prises en compte pour l'étude :

- Transport des matières premières jusqu'aux fournisseurs des Vestas : 600 km en camion (à l'exception du matériel pour le béton : 50 km),
- Transport des composants principaux des éoliennes jusqu'aux sites de production de Vestas (90 % de la masse de la machine) : 600 km en camion,
- Transport des éléments des sites de production jusqu'au parc éolien : 800 km pour la nacelle, 300km pour le hub (et 3100 km par bateau), 900km pour les pales (et 1900km par bateau), 500 km pour la tour (et 4500km par bateau), 50 km pour les fondations, et 600 km pour les autres éléments,
- Transport associé au recyclage ou dépôt en fin de vie : 200 km sauf pour le béton des fondations : 50 km,
- Transport associé aux déplacements des équipes de maintenance vers ou depuis le site du projet : 1500 km par parc par an,
- Transport aérien du personnel Vestas.

3.7.2.3. Conclusion

Cette étude a présenté l'impact environnemental de la production d'électricité par une centrale éolienne de 100 MW, composée d'éoliennes V136 – 4,2 MW.

Les résultats globaux de cette étude montrent l'impact prépondérant associé à la production de la matière première et la phase industrielle de fabrication de l'éolienne sur l'ensemble du cycle de vie du parc éolien. Pour la plupart des indicateurs étudiés, les impacts sont bien plus importants pour cette phase que pour n'importe quelle autre étape dans le cycle de vie du parc éolien.

Au sein de la phase industrielle de fabrication des éoliennes, la production des tours a l'impact le plus fort, ce qui est dû à l'importante quantité d'acier nécessaire pour produire cette partie de l'éolienne. La fabrication de la nacelle, de la boîte de vitesse et l'arbre principal engendrent également des impacts importants. La conception des pales constitue un impact moins élevé que les deux précédents, mais tout de même significatif, comparé à tous les autres éléments de l'éolienne.

Le processus de démantèlement en fin de vie est également significatif, dans la mesure où le recyclage du parc éolien apporte des bénéfices (crédits) dans le système de production de la machine et des infrastructures du parc.

La phase de construction ainsi que les opérations de maintenance n'ont pas un effet significatif sur l'ensemble du cycle de vie du parc.

Le transport pour acheminer les éléments des usines de fabrication Vestas au site de production a une contribution moyennement significative sur les impacts liés au cycle de vie du parc, plus faible que la phase de production des éléments des éoliennes.

Par la suite, certains paramètres, tels que la durée de vie du parc éolien, ou bien la capacité de recyclage du parc en fin de vie, ont un impact environnemental important, contrairement à la fréquence de maintenance et de changement de pièces dans les éoliennes.

Enfin, certains paramètres liés au choix du site peuvent engendrer un impact environnemental important, comme la ressource en vent ou la distance de raccordement au réseau public. A l'inverse, d'autres paramètres sont peu significatifs, comme le dimensionnement des fondations.

Ainsi, selon le mode de calcul utilisé, il faut entre 2 et 6 mois de fonctionnement du parc éolien pour compenser la production de CO₂ qui a lieu pendant les autres phases du cycle de vie du parc.

Concernant la comparaison des bilans carbone de plusieurs énergies renouvelables et fossiles, les différentes sources disponibles montrent des résultats variables mais assez cohérents dans l'ordre d'arrivée des différentes sources de production : l'éolien et l'hydraulique font partie des modes de production d'électricité présentant un bilan carbone le moins élevé, comparé à l'énergie solaire photovoltaïque, le charbon et l'ensemble des modes de production à partir d'énergie fossile. Concernant le nucléaire, les sources d'information donnent des résultats très divergents en fonction de la prise en compte ou non du traitement des déchets radioactifs et du démantèlement des centrales.

3.7.2.4. Cas des terres rares

Certaines ressources naturelles provenant de la terre et des sols, qualifiées comme « rares », comme le néodyme peuvent éventuellement être consommées. L'Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Énergie a publié un avis en Avril 2016 sur ce même sujet : « La problématique de l'exploitation par l'industrie éolienne des « terres rares », souvent citées comme éléments de constitution des aimants permanents des génératrices électriques, doit être nuancée. Le néodyme et le dysprosium sont deux éléments entrant dans la composition des aimants permanents ; ils correspondent à des ressources géostratégiques et posent globalement des problèmes d'impacts environnementaux, notamment pour leur extraction. Cependant, le parc éolien terrestre français est peu consommateur d'aimants permanents : seuls 3 % de la capacité installée y a recours.»¹⁰ L'éolien terrestre n'a donc pas d'incidence notable sur l'utilisation de cette ressource naturelle.

3.8. SCENARIO DE REFERENCE ET L'EVALUATION DE L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le scénario de référence décrit l'évolution, en cas de mise en œuvre du projet, des aspects économiques, paysager, acoustique et biodiversité, sur une durée de l'ordre de quelques années à une vingtaine d'années (durée de vie d'un parc éolien).

L'évolution des différents aspects, en l'absence de la mise en œuvre du projet, sera également abordée.

3.8.1. EVOLUTION DU SITE

Une analyse des images aériennes actuelles et datant de 1950-1965, issues du site internet remonterletemps.ign.fr, permet de voir l'évolution du site entre ces 2 périodes (voir Figure 93 page suivante)

On constate qu'à l'époque, l'assolement des terres était largement pratiqué, et que désormais, les parcelles de cultures sont beaucoup moins morcelées, donc plus grandes qu'il y a une cinquantaine d'années. De plus, on observe que quelques haies bocagères ont disparues. En revanche, certains bosquets et boisements sont apparus.

Cette tendance évolutive observée sur le site du projet est assez représentative de l'évolution des pratiques agricoles. En revanche, cela ne laisse rien présager de l'évolution future des pratiques agricoles.

3.8.2. SUR LE PLAN ECONOMIQUE

Un parc éolien a une influence économique positive lors de l'ensemble des différentes étapes. Lors de la construction, les retombées pour les sociétés locales sont estimées à environ 2 millions d'euros. En phase exploitation, les retombées fiscales sont estimées au niveau national à 216 000 € par an. D'autre part, les loyers et indemnités versés aux propriétaires et exploitants permettent de stabiliser les revenus des exploitations et d'augmenter le revenu moyen localement. Ensuite, l'exploitation d'un parc éolien crée des emplois dans les sociétés d'exploitation et de maintenance ainsi que dans les bureaux d'études spécialisés sur l'environnement lors de la réalisation des mesures d'accompagnement et de suivis.

10 « Les Avis de l'ADEME » - L'énergie éolienne, Avril 2016. ADEME (Agence de l'Environnement et la Maîtrise de

l'Energie)

L'ensemble de ces retombées permettent au territoire d'investir dans des projets d'avenir et de bénéficier d'un effet de levier. Les différents services et aménagements destinés aux publics pourront notamment être développés et améliorés augmentant ainsi la qualité de vie et l'attractivité du territoire, notamment à l'échelle de la Communauté d'Agglomération Guingamp-Paimpol.

L'absence de mise en œuvre du projet privera les collectivités et particuliers de ressources économiques qui auraient pu leur permettre de financer et réaliser des projets de territoire.

3.8.3. SUR LE PLAN PAYSAGER

Le scénario de référence du projet concernant le plan paysager est similaire aux impacts paysagers attendus, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (environ 20 km). L'analyse de l'évolution du paysage avec le projet est présentée dans le chapitre 5.5 Paysage et patrimoine.

En l'absence de mise en œuvre du projet ; le paysage évoluera lentement en fonction du changement climatique, des évolutions des exploitations agricoles et aménagements anthropiques. A court et moyen terme, il sera sensiblement similaire à la description réalisée dans l'état initial présentée dans le chapitre 2.5 Paysage et patrimoine.

3.8.4. SUR LE PLAN ACOUSTIQUE

Le scénario de référence du projet sur le plan acoustique correspond aux simulations présentées dans le chapitre 2.6 Milieu sonore, au droit des zones à émergences réglementées.

En cas d'absence de mise en œuvre du projet, le milieu sonore ambiant sera similaire à celui mesuré dans le cadre de la campagne acoustique et présenté dans le chapitre relatif au milieu sonore.



Figure 93 : Comparaison des vues aériennes du site du projet 1950-1965 et actuelle

(Source : remonterletemps.ign.fr)

3.8.5. SUR LA BIODIVERSITE

Le scénario de référence du projet sur la biodiversité correspond à l'état de l'environnement à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (environ 300 m), une fois le projet réalisé.

- **Habitat – la flore**

L'évolution des habitats et de la flore en dehors des espaces consommés par le projet ne sera que très peu influencée par la mise en œuvre du parc éolien. Les habitats et la flore identifiés lors de l'état initial seront sensiblement les mêmes et évolueront en fonction des exploitations agricoles et autres projets anthropiques.

Les espaces consommés par le projet seront artificialisés de manière à permettre la construction et l'exploitation des éoliennes (8 999 m² de plateformes et chemins d'accès). Ces surfaces ont vocation à rester en parfait état d'accessibilité pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien. De plus, la mise en œuvre du projet entraînera une légère modification au niveau des haies présentes sur le site. Environ 206 ml de haies seront coupés pour la création de voies d'accès et passages de câbles. Pour anticiper cet impact, des haies seront plantées sur un linéaire au moins deux fois équivalent à celui coupé, à proximité mais à plus de 200 m des éoliennes, cela permettra d'obtenir, à terme, un gain de fonctionnalité pour ces habitats et pour la faune associée. .

La ZIP se situe dans un contexte rural peu enclin à subir des évolutions significatives de son territoire. D'après l'exploitation des photographies aériennes historiques et actuelles, le territoire de la ZIP entre 1950 et 1965 montre un territoire agricole morcelé. Il apparaît que les parcelles agricoles ont tendance à se regrouper pour constituer de plus grandes parcelles, et que les boisements se développent avec néanmoins une diminution notable du linéaire de haies. Ainsi la vocation des terrains actuels devrait rester agricole avec les usages actuels constatés lors de l'état initial (culture céréalière principalement).

Ainsi, l'absence de mise en œuvre du projet n'influencera que très peu les habitats et la flore identifiés lors de l'état initial. Les évolutions seront dues au dérèglement climatique, aux activités agricoles et à d'autres projets anthropiques.

- **L'avifaune**

L'évolution de l'activité avifaunistique au sein de la zone de projet en cas d'absence de mise en œuvre du parc est différenciée par saison.

- **La nidification**

Le dérangement de l'avifaune durant la phase de construction peut être lié aux travaux de raccordement électrique, ou lors de la création des pistes et plateformes. Ce dérangement est lié au passage répété d'engins et de personnels et du bruit engendré. Le comportement de nidification de l'avifaune des plaines agricoles sera équivalent à celle identifiée lors de l'état initial. En revanche, les espèces nichant dans les haies et secteurs buissonneux maintiennent généralement un écartement de quelques centaines de mètres avec les éoliennes, réduisant la densité de nids aux abords des machines.

Les phénomènes d'adaptation de l'avifaune permettront de retrouver les cortèges ornithologiques initiaux en l'absence de mise en œuvre du projet.

- **Les migrations pré et post nuptiale**

L'absence de mise en œuvre du projet n'influencera pas les flux migratoires identifiés.

L'absence de mise en œuvre du projet n'influencera que très peu la dynamique des populations d'oiseaux en migration identifiée lors de l'état initial. Les évolutions seront plutôt dues au dérèglement climatique et à d'autres projets anthropiques.

- **L'hivernage**

La mise en œuvre du projet modifiera les impacts sur les espèces nicheuses ou hivernantes notamment lors des phases de chasse où le risque de collision avec les éoliennes est le plus élevé.

L'absence de mise en œuvre du projet n'influencera que très peu la dynamique des populations d'oiseaux en hiver identifiée lors de l'état initial. Les évolutions seront plutôt dues au dérèglement climatique et à d'autres projets anthropiques. Ce sera probablement surtout le facteur de déprise agricole qui pourra éventuellement faire évoluer le cortège d'espèces.

- **Les chiroptères**

L'absence de mise en œuvre du projet n'influencera que très peu les chauves-souris identifiées lors de l'état initial du fait des mesures mises en œuvre dans le cadre du projet (bridage). Les évolutions seront dues au dérèglement climatique et à d'autres projets anthropiques. Pour les chiroptères aussi, nous pensons que ce sera surtout l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles qui pourront éventuellement faire évoluer le cortège d'espèces et les fonctionnalités écologiques locales.

- **La petite faune**

L'absence de mise en œuvre du projet n'influencera que très peu le cortège d'espèces identifié lors de l'état initial. Là encore, les évolutions seront dues principalement au dérèglement climatique, à l'évolution des pratiques agricoles et sylvicole et donc surtout à une fermeture progressive des milieux et à d'autres projets anthropiques.

CHAPITRE 4. CARACTERISTIQUE DU PROJET ET ORGANISATION DES TRAVAUX

4.1. CARACTERISTIQUES D'UN PROJET EOLIEN

4.1.1. EOLIENNES

• Principe de fonctionnement

Une éolienne, ou aérogénérateur, permet de transformer l'énergie cinétique du vent en énergie électrique, en créant un mouvement rotatif qui actionne une génératrice électrique.

Dès que le vent atteint une vitesse de l'ordre de 3 mètres par seconde (10.8 km/h), c'est-à-dire des vents très faibles, les pales se mettent en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent dans leur mouvement le multiplicateur et la génératrice électrique qui produit alors un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. En effet, quand la vitesse du vent augmente, la portance exercée sur le rotors'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente. Toutefois, pour des vitesses de vent supérieures à 12 m/s (43 km/h), l'éolienne fournit sa puissance maximale.

Un anémomètre, servant à mesurer la vitesse du vent et une girouette, indiquant la direction du vent commandent en permanence le fonctionnement de l'éolienne, de sorte que celle-ci soit toujours orientée face au vent. De plus, l'anémomètre joue également un rôle sécuritaire. En effet, lorsqu'il mesure un vent trop fort (au-delà de 90 Km/h), un mécanisme interne permet d'interrompre la production d'électricité en disposant les pales « en drapeau », c'est-à-dire parallèlement à la direction du vent, et si nécessaire d'arrêter la rotation des pales.

Le présent projet prévoit l'implantation de 2 éoliennes fournissant une puissance électrique de 4,2 MW chacune, soit un parc éolien offrant une puissance nominale de 8,4 MW. Ce parc éolien est composé :

- de voies d'accès,
- d'aires d'évolution des engins de montage et de maintenance,
- d'éoliennes (fondation, mât, nacelle),
- d'un réseau d'évacuation de l'électricité,
- d'un poste de livraison (local technique).



Figure 94 : Les composants d'un parc éolien

- **Eolienne utilisée**

Chaque aérogénérateur, aura une puissance de 4,2 MW et sera composé de différents éléments. De bas en haut il y a :

- des fondations comprises entre 20 et 26 m de diamètre pour 3 m de profondeur (valeur théorique, des études du sol vont être faites afin de déterminer précisément la profondeur des fondations) couvrant une surface bétonnée comprise entre 500 et 700 m² ;
- un mât tubulaire métallique, de 4,44 m de diamètre à la base, à l'intérieur duquel est installé l'armoire électrique contenant les systèmes de sécurité et de comptage, ainsi qu'un monte-charge pour accéder au sommet ;
- une nacelle abritant le cœur électrique de l'éolienne, notamment la génératrice électrique, le multiplicateur, le transformateur, le système de freinage,... ;

Un rotor supportant 3 pales en matériaux composites de 68 m de long.

Leurs caractéristiques principales sont :

- Puissance nominale de 4,2 MW ;
- Rotor de 136 m de diamètre ;
- Régulation de la puissance s'effectuant par variation de l'angle des pales (régulation pitch). ;
- Vitesse de vent de démarrage : de 3 m/s ;
- Vitesse de vent à puissance nominale : de 12 m/s ;
- Limites de fonctionnement :
 - Vitesse de vent de coupure : 27 m/s,
 - Durée de vie théorique : 20 ans.
- La nacelle et les pales sont dimensionnées suivant la norme IEC IIA et IEC IIIA. Les éoliennes et tous les composants sont fabriqués suivant la norme de qualité ISO 9001.

Le système de freinage est à la fois aérodynamique et mécanique. Les trois pales indépendantes les unes des autres peuvent être mises en drapeau en quelques secondes. Le blocage complet du rotor n'est effectué que lorsqu'on utilise l'arrêt d'urgence ou en cas d'entretien (frein à disque mécanique).

D'un point de vue aérodynamique, les éoliennes doivent être suffisamment distantes les unes des autres de sorte que les perturbations liées aux courants d'air engendrés par la rotation des pales soient atténuées au niveau de l'éolienne voisine. Sur le site du projet, la distance inter-éolienne sera de 486 m afin de rétablir une circulation fluide de l'air.

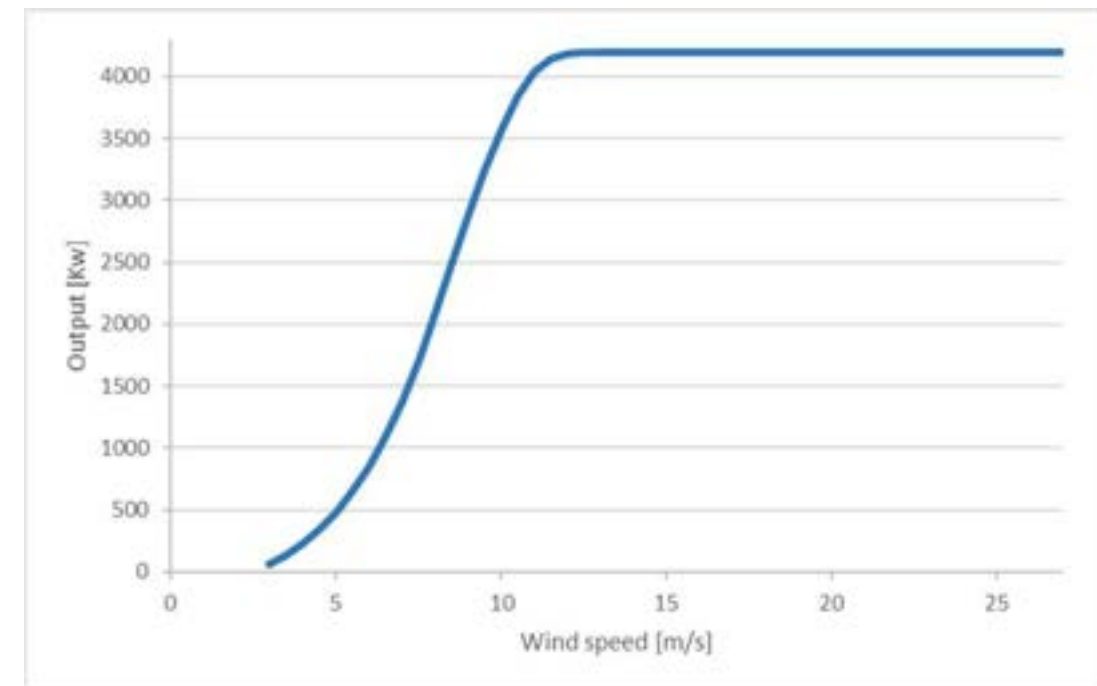


Figure 95 : Courbe de puissance – VESTAS V136-4,2MW

(Source : Documentation technique – VESTAS)

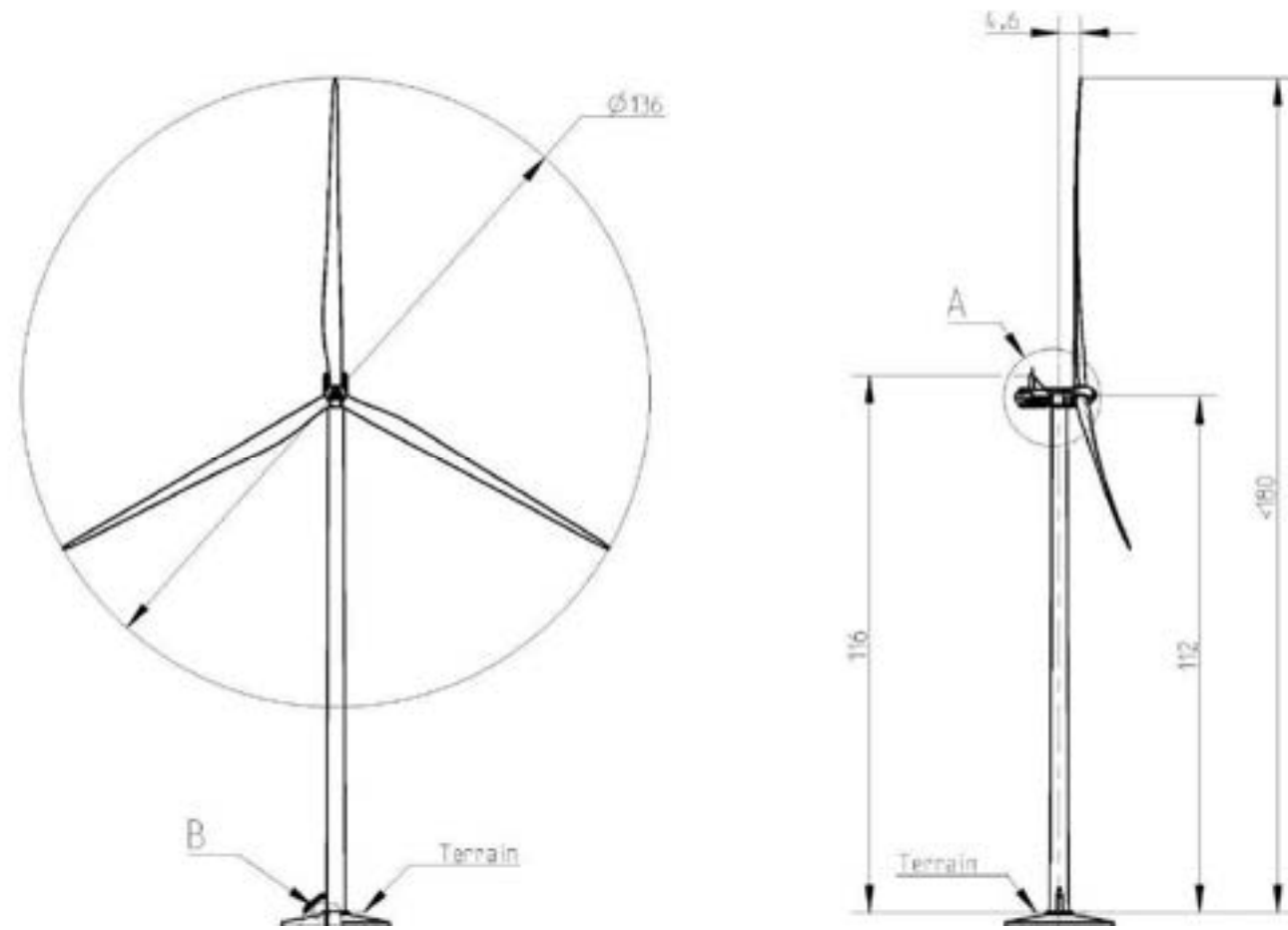


Figure 96: Schéma de l'éolienne VESTAS V136-4,2MW

- **Mât de l'éolienne**

Le mât est fabriqué en acier de forme tubulaire légèrement tronconique.

Il est composé de plusieurs sections, peintes en blanc. Il est doté d'un monte-charge permettant de transporter deux personnes.

4.1.2. VOIES D'ACCES

La création des voies d'accès aux éoliennes est incontournable et peut prélever des surfaces de terres agricoles. En ce qui concerne la dimension et la longueur de ces voies, la société pratique la politique de « moindre emprise » en n'utilisant que les surfaces strictement nécessaires à l'accès et à l'entretien des installations. Aucune emprise n'est conservée « en réserve » pour quelque utilisation que ce soit. L'utilisation des chemins existants est privilégiée lorsque cela est possible.

La réfection des voies d'accès sera réalisée selon les spécifications suivantes :

- **La structure de la chaussée**

La structure de la chaussée dépend de la nature du sol superficiel sur site et de la disponibilité en matériau du secteur. La structure envisagée pour le projet sera composée d'un traitement de sol (malaxage du sol en place avec de la chaux et du ciment) d'une épaisseur de couche de 0,40 m environ ou d'une couche de 0,4 à 0,6 m de granulaire (avec ou sans géotextile) reposant sur le sous-sol naturel. L'ensemble sera recouvert d'un GNT (grave non traitée) de granulométrie 0/31,5 de 0,1 m d'épaisseur qui constitue une couche d'usure notamment dans le cas du traitement de sol. Le choix de la structure de la chaussée ne sera déterminé précisément qu'après des études techniques notamment de la qualité du sol.

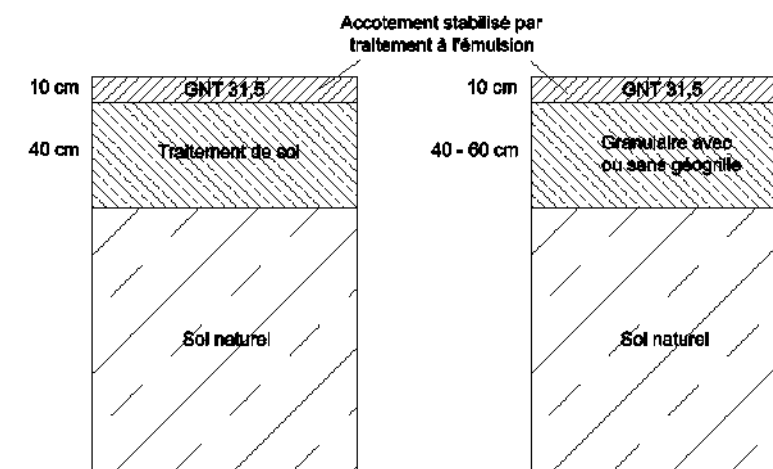


Figure 97 : Constitution standard du revêtement des voies d'accès

Les matériaux

Les matériaux de la couche de base seront constitués d'empierrement imbriqué, ne contenant pas d'argile mais du sable/gravier ou tout autre matériau ne retenant pas l'eau. Le matériau de finition sera du gravier compactable (calcaire ou « bleu » par exemple).

- **Le drainage**

Afin que les eaux pluviales ne s'accumulent pas sur la chaussée, elles sont drainées vers les champs environnants, ou bien acheminées vers un point de drainage au-delà de la chaussée. Le dispositif de drainage est prévu au niveau de la couche de base.

- **La capacité de charge**

L'épaisseur de la couche de base dépend du sol sous-jacent. Une étude de sol sera réalisée. Afin de garantir la présence d'une quantité suffisante de matériaux pour niveler la route et éviter la remontée de matériaux lourds provenant de la couche de base, le matériau de finition présentera une épaisseur minimale de 30 cm. La capacité de charge sur essieu ne doit jamais dépasser 15 tonnes métriques par essieu.

- **La largeur minimale**

- Largeur de la voie d'accès (bande roulante) = 4,5 à 5 m
- Pente longitudinale maximale de la voie d'accès = entre 8 % et 10 %
- Pente latérale maximale de la voie d'accès = 0 à 2 %



Figure 98 : Transport sur remorque des pales

Afin d'acheminer les différents composants des aérogénérateurs et d'en assurer le montage, les accès doivent permettre le passage d'engins de transport et de levage importants.

L'itinéraire choisi privilégiera la tranquillité des riverains et sera le plus adapté pour limiter les aménagements du réseau routier et éviter de perturber la circulation.

Le site est accessible depuis le réseau national et communal ainsi que par les chemins d'exploitation desservant les parcelles agricoles.

Les chemins existants seront utilisés de manière privilégié et renforcés, afin d'éviter la création de nouveaux chemins.

4.1.3. AIRES DE MAINTENANCE - SURFACES CONSOMMEES PAR LE PROJET

La réalisation d’aires d’évolution des engins est nécessaire pour assurer une assise stable des grues pendant le montage des éoliennes et pour les travaux de maintenance durant toute la période d’exploitation. Ces aires, d’environ 1973 m² et 1670 m², s’inscriront dans le prolongement des chemins d’accès. Leur revêtement sera identique à celui des voies d’accès. Là encore, la politique de la « moindre emprise » a été appliquée.

Le tableau ci-dessous regroupe l’ensemble des surfaces consommées par le projet éolien.

Aménagement	E01	E02	Poste de livraison
Aire de montage permanente (m²)	1 670	1 973	234
By-pass et superlift (m²)	308	211	-
Accès à créer (m²)	4 603	-	-
Surface totale consommée par éolienne (m²)	6 581	2 184	-
Surface totale consommée (m²)	8 999		

Tableau 55 : Surfaces consommées par le projet

La surface consommée totale du projet est de 8 999 m² soit environ 0,9 ha.



Carte 31 : Accès prévisionnel aux aires de maintenance des éoliennes

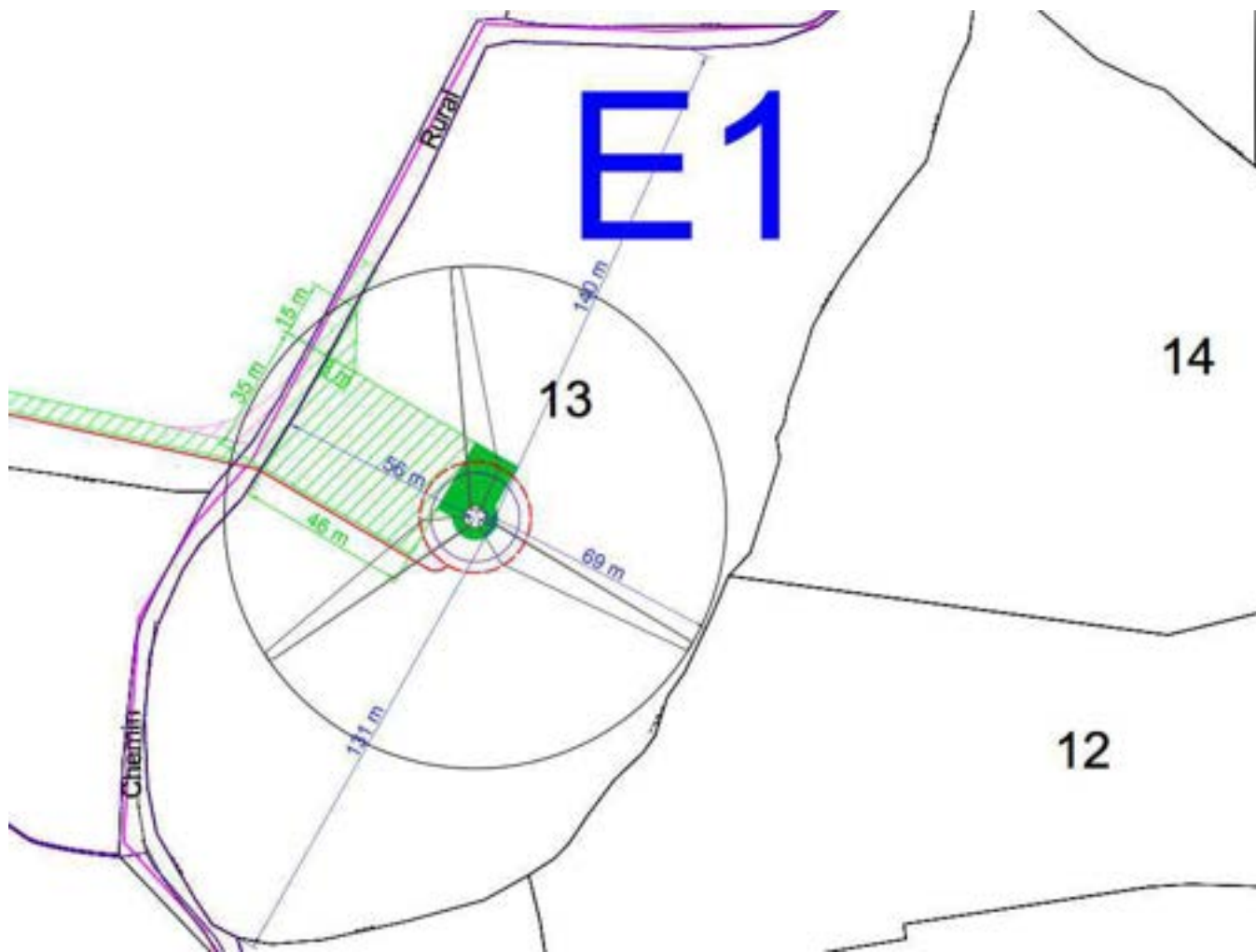


Figure 99 : Localisation de l'aire de montage pour E1

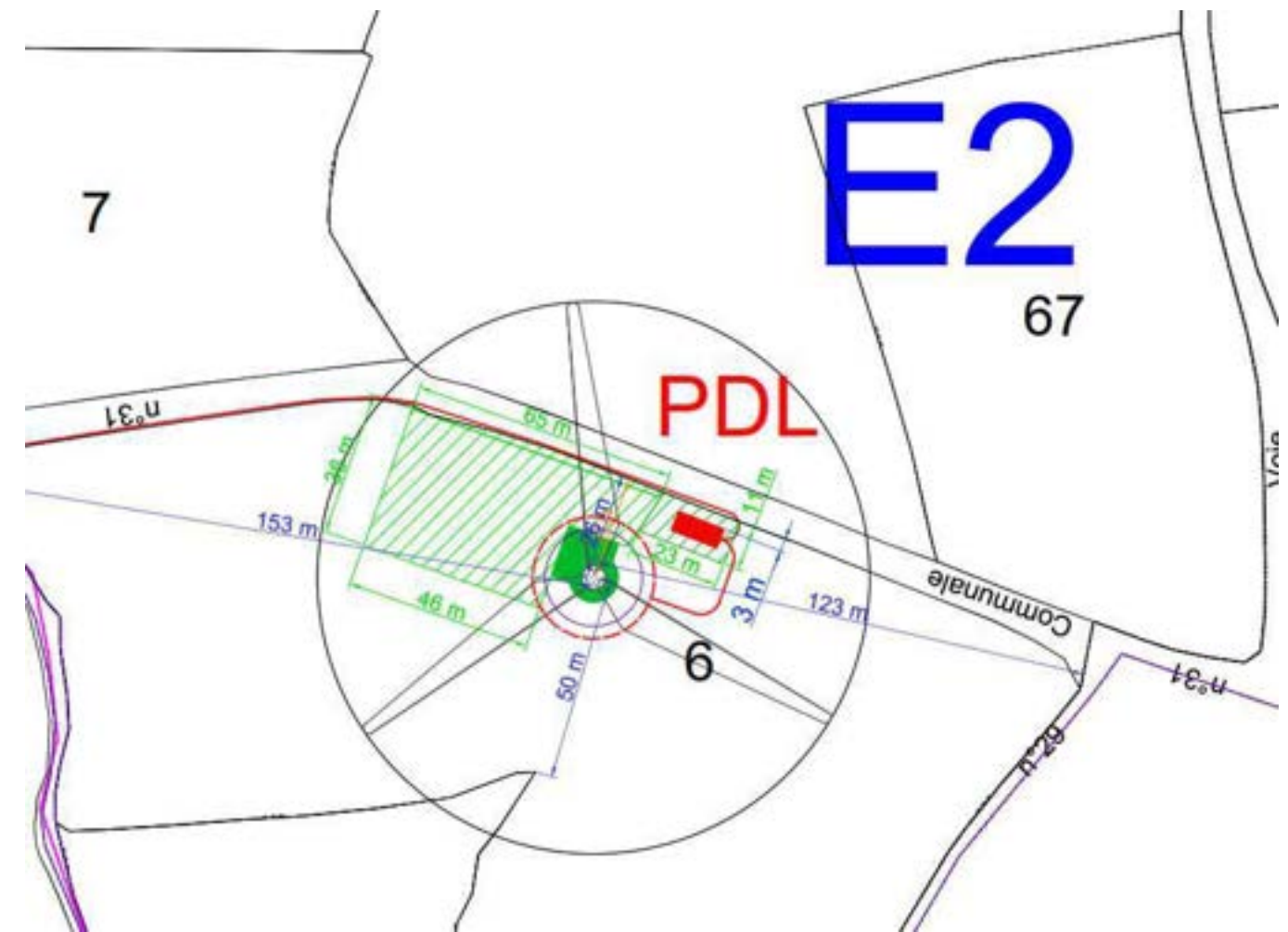


Figure 100 : Localisation de l'aire de montage pour E2 et le poste de livraison

4.1.4. LE RESEAU D'EVACUATION DE L'ELECTRICITE

Le câblage électrique des éoliennes comprend deux parties distinctes :

- le câblage interne de raccordement entre l'éolienne et le poste de livraison,
- le câblage externe entre le poste de livraison et le poste source du gestionnaire de réseau (Enedis, RTE ou régies).

Le raccordement inter-éolien aura lieu par l'intermédiaire de nouvelles liaisons souterraines 20 000 volts, raccordés à un poste de livraison. Ce poste de livraison sera, connecté, en souterrain, à un poste public de distribution.

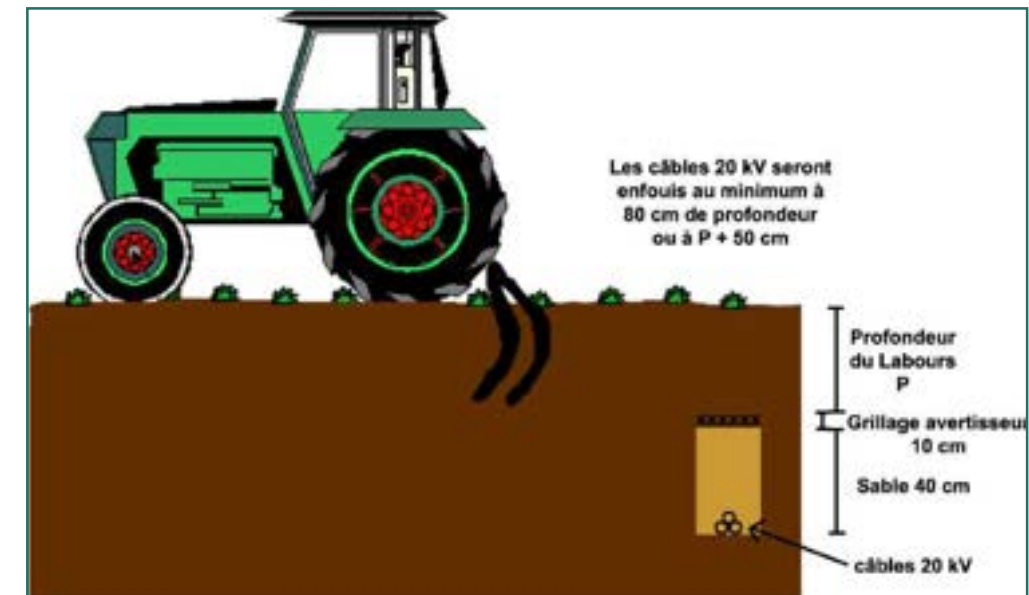


Figure 101 : Exemple de tranchée sous champ labouré

• Réseau interne

L'intégralité des réseaux internes au parc éolien mis en place lors des travaux sera enterrée à une profondeur comprise entre 80 et 100 cm, pour diminuer l'impact paysager. Pour chaque câble, des gaines blindées visant à limiter tout rayonnement électromagnétique seront utilisées. Une fois la pose des câbles terminée, les tranchées seront remblayées. Les voies empruntées seront restituées dans leur état initial.

Pour le raccordement interne, les travaux se dérouleront en dehors des zones habitées. La présence des chemins d'exploitation permet de limiter les travaux de tranchée dans les champs, source de gêne pour la mise en valeur agricole.

Le tracé des câbles est de la responsabilité du Maître d'Ouvrage sur la portion entre les éoliennes et le poste de livraison.



Carte 32 : Réseau d'évacuation de l'électricité et localisation du poste de livraison

• Réseau externe

En France, la distribution d'électricité est un service public qui relève des compétences des collectivités locales. Celles-ci sont propriétaires du réseau de distribution, mais elles en confient la gestion à ENEDIS (ou à une régie locale), dans le cadre d'une délégation de service public. Par cette délégation, ENEDIS remplit les missions de service public liées à la distribution de l'électricité, il est le gestionnaire du réseau public de distribution de l'électricité. ENEDIS garantit à tous un accès équitable et transparent au réseau et est donc seul responsable du raccordement électrique d'une installation de production et en maîtrise exclusivement les solutions (dont le tracé du raccordement au poste source).

Le raccordement du poste de livraison du parc éolien au réseau public sera réalisé par le gestionnaire de réseau (ENEDIS, RTE ou régies). Ce raccordement fera l'objet d'une autorisation à part du présent projet sous la responsabilité du gestionnaire de réseau mais sera à la charge financière du Maître d'Ouvrage. Une étude détaillée de raccordement permettra au gestionnaire de déterminer sa capacité à accueillir l'électricité produite par le parc éolien via l'établissement d'une proposition technique et financière (PTF). Cette PTF indiquera les coûts et caractéristiques techniques du raccordement externe et il ne sera possible de l'obtenir qu'après l'obtention de l'autorisation environnementale.

A la sortie du poste de livraison vers le poste de distribution, le cheminement est la propriété et donc sous la responsabilité pleine et entière du gestionnaire de réseau (ENEDIS ou régie locale).

Depuis l'avènement des Schéma Régional de Raccordement au Réseau des ENR (S3RENR), le gestionnaire de réseau doit proposer en priorité un raccordement sur les postes sources présentant une capacité réservée au titre de ce schéma. Ce S3RENR découle directement du SRCAE et doit permettre un accès privilégié des ENR au réseau de transport et distribution.

En contrepartie, le producteur (éolien) s'acquitte d'une quote-part dont le montant est défini région par région en fonction des investissements à réaliser par le gestionnaire pour permettre cet accès.

La proposition présentée dans cette partie est une supposition et ne peut être conçu comme un engagement de la part pétitionnaire.

Le tracé supposé emprunte uniquement des voies de circulation existantes sur une longueur totale de 11,3 km pour relier le poste de livraison situé au pied de l'éolienne n°2 au poste source sur la commune de Plouisy. Il ne traverse aucune zone protégée réglementairement et il est localisé sur des zones déjà fortement impactées (circulation automobile, fauchage régulier, salage...). Si un cours d'eau est présent sur le tracé, la présence d'un ouvrage permet sa traversée sans impact sur celui-ci. Le câble étant enterré, l'impact du raccordement sera limité à la seule période des travaux. De plus, il sera mis en place le long des voies impactant ainsi que très faiblement la flore. En dehors de l'enfouissement du tracé au bord des routes, aucune mesure particulière n'est prévue pour ce raccordement.

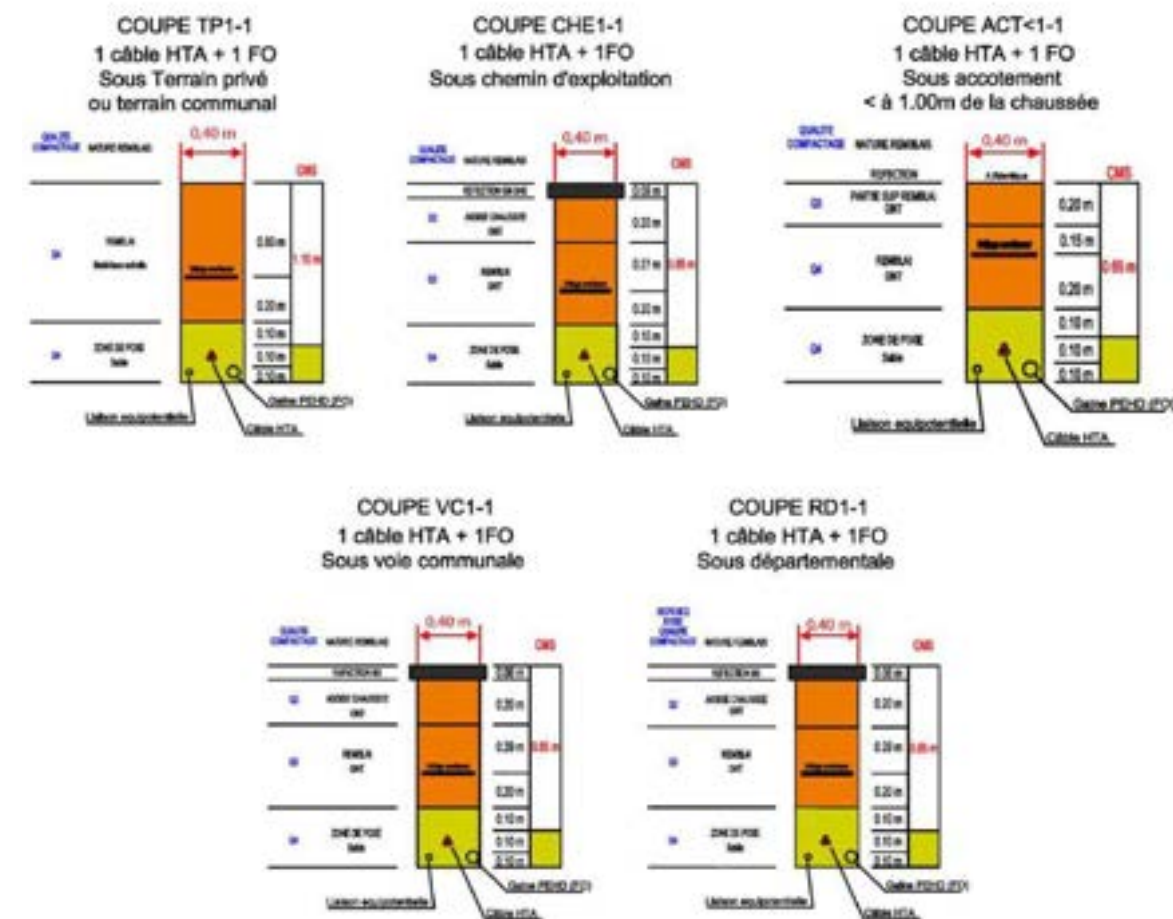
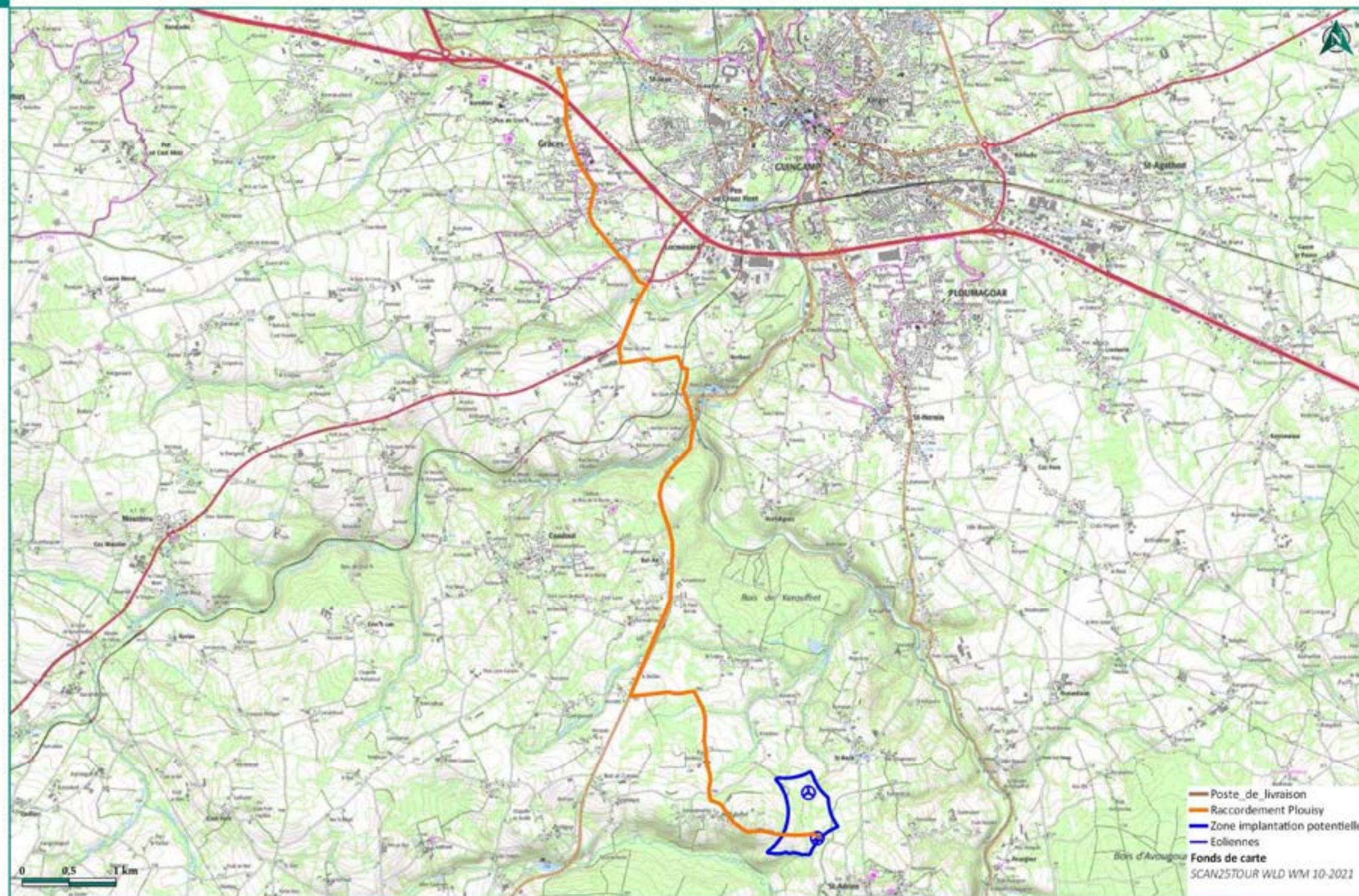


Figure 102 : Exemple de tranchées



Carte 33 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Plouisy (Tracé potentiel)

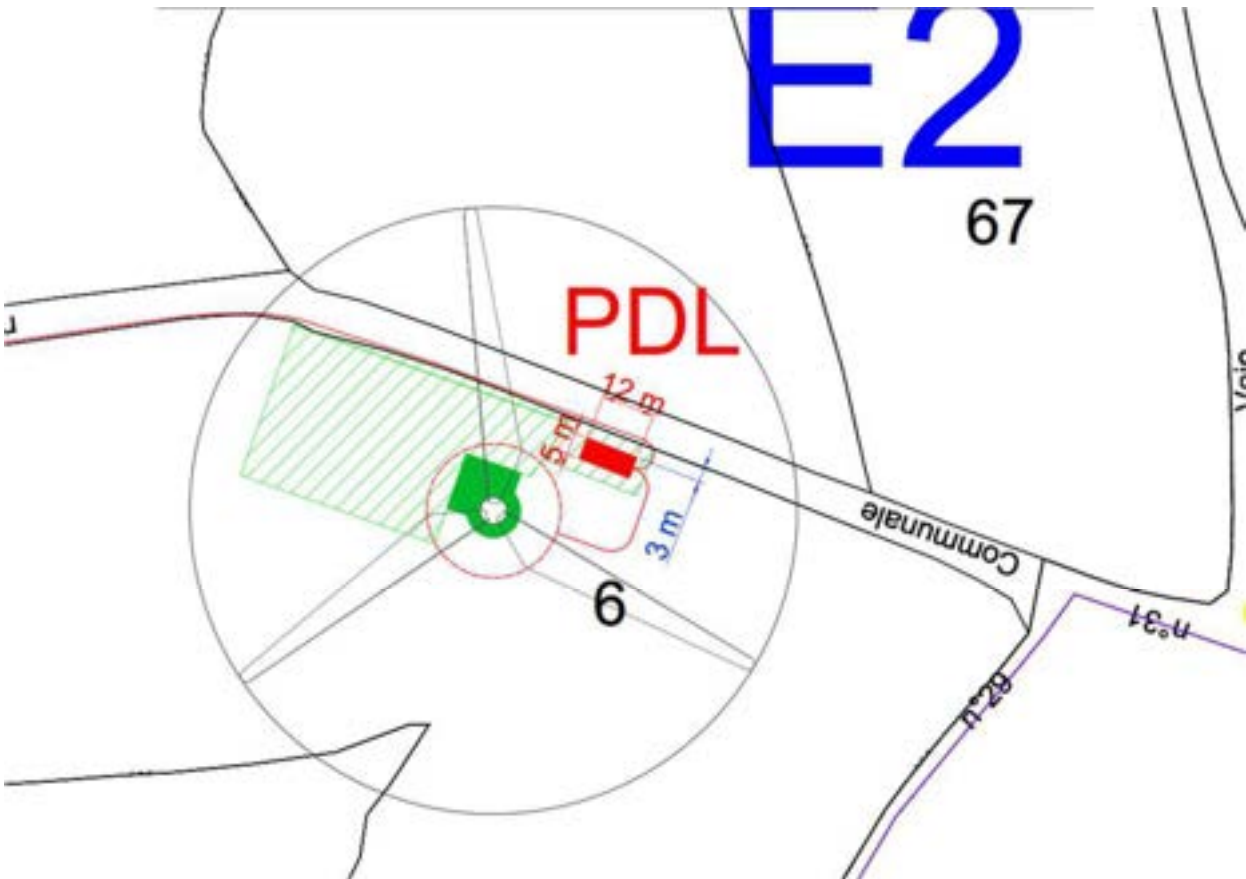
4.1.5. POSTE DE LIVRAISON

Il existe un poste de livraison pour l'ensemble du parc. Ce type de poste a pour vocation première d'accueillir tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. On peut définir le poste de livraison comme l'interface entre le parc éolien et le réseau de distribution.

Ce poste de livraison sera composé de compteurs électriques, de cellules de protection, de sectionneurs et de filtres électriques. La tension réduite de ces équipements (20 000 volts) n'entraîne pas de risque magnétique important. Son impact est donc globalement limité à son emprise au sol de 60 m² (5 m x 12 m) augmentée de l'emprise du chemin de desserte périphérique ou plateforme du poste de livraison représentant un total de 234 m².

Afin de réaliser les connections et le comptage entre le projet éolien et le poste source de Plouisy, le poste de livraison sera disposé au sein du parc, à proximité de l'éolienne E02.

S'agissant du plan de façade du poste de livraison, et plus particulièrement de l'emplacement et du nombre des portes, il est à noter que les attentes du gestionnaire de réseau pourront contraindre la société à modifier le présent plan. En effet, la présence d'un filtre actif ou passif, l'évolution de certaines normes ou des attentes particulières du gestionnaire de réseau par exemple peuvent contraindre à modifier l'agencement intérieur des postes et donc à modifier l'emplacement et le nombre des portes d'accès. Néanmoins, le plan de façade présenté permet de représenter la philosophie générale du traitement visuel des ouvrants d'un poste de livraison. Quel que soit le nombre et l'emplacement de ces derniers, le traitement visuel sera réalisé de la même manière.



Carte 34 : Implantation cadastrale du poste de livraison

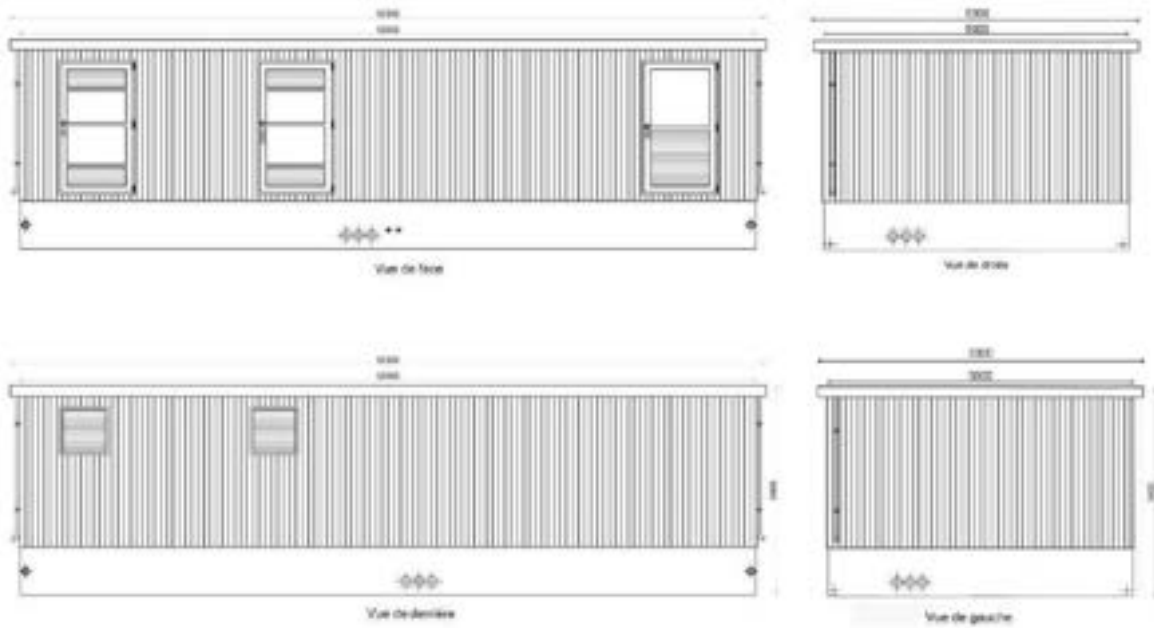


Figure 103 : Exemple de poste de livraison

4.1.6. DISPOSITIFS PARTICULIERS

• Balisage aéronautique

Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 fixe les exigences de réalisation du balisage des éoliennes.

Le balisage lumineux d'obstacle sera :

- assuré de jour par des feux à éclats blancs
- assuré de nuit par des feux à éclats rouges
- synchronisé sur l'UTC, et de même fréquence, de jour comme de nuit à l'échelle du parc
- obligatoire pour toutes les éoliennes, sauf dans le cas de champs d'éoliennes, où le balisage pourra être restreint conformément à l'arrêté.

Il assure la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Des feux de basse intensité de type B seront installés sur le mât à 45m de hauteur pour les éoliennes de plus de 150 mètres.



Figure 104 : Exemple de balisage

Balisage informatif

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux éoliennes, un balisage d'information des prescriptions à observer par les tiers sont affichées sur le chemin d'accès ou à proximité de chaque aérogénérateur et du poste de livraison.

Les prescriptions figurant sur les panneaux sont :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale
- interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur
- mise en garde face aux risques d'électrocution
- mise en garde face aux risques de chute de glace



Figure 105 : Exemple de panneau d'affichage de prescriptions

4.2. CONSTRUCTION

4.2.1. PLANNING DU CHANTIER

Il est difficile d’estimer de façon précise la durée du chantier de construction d’un parc éolien, parce que certains travaux et le montage ne peuvent se faire que dans certaines fenêtres climatiques (pluviométrie, vitesses de vent relativement basses...). Les durées données ci-dessous sont donc en conditions techniques et climatiques favorables.

Nature des travaux	M o i s 1	M o i s 2	M o i s 3	M o i s 4	M o i s 5	M o i s 6
Réalisation de la ligne électrique						
A ménagements pistes d'accès						
Réalisation des fouilles						
Réalisation des fondations						
Attente durcissement béton						
Racco rdement électrique sur site						
Assemblage des éo liennes						
Installation du poste de liv raiso n						
Test et mise en service						

Tableau 56 : Le planning du chantier

La durée du chantier est évaluée à 6 mois.

Ces périodes verront se succéder ou se chevaucher différents types de « lots » qui font intervenir des corps de métier différents notamment des entreprises hautement spécialisées dans l’éolien.

4.2.2. LOT « GENIE CIVIL »

Avant tout transport des éoliennes, un itinéraire sera relevé par l’intervenant du marché responsable du transport sur les routes principales dans l’optique du passage d’un convoi exceptionnel pour l’approvisionnement des éléments des éoliennes. Les travaux de terrassement commencent, généralement, dès que l’on quitte les voies départementales pour accéder aux chemins communaux ou privés permettant l’accès au site.

Ce lot est généralement le premier à débiter sur un chantier puisqu’il va permettre de renforcer ou de créer les accès nécessaires à l’arrivée sur site des convois transportant tous les éléments du parc (éoliennes, poste de livraison, etc.) mais aussi la préparation des aires de grutage pour l’érection à venir des éoliennes. Cette partie est réalisée par des entreprises de génie civil. La société fera appel autant que possible aux services d’entreprises riveraines du parc afin de faire bénéficier au tissu économique local des retombées financières du projet. La mise aux nouvelles dimensions des pistes d’accès et plateformes peut être réalisée en utilisant les terres excavées des fonds de fouille de fondation (notamment dans le cas d’une solution en traitement de sol), ou par apport de matériaux de carrière ou recyclés (souvent grave non traitée dans le cas d’une solution granulaire). La terre végétale retirée lors de cette opération sera stockée sur zone et généralement réutilisée en remblai de fondation ou sur place par l’exploitant de la parcelle concernée.

Les travaux d’élargissement sont en général suffisants. Cependant, quelques travaux connexes sont parfois nécessaires :

- Des fossés peuvent être creusés de manière à maintenir le libre écoulement des eaux (des buses seront éventuellement posées au besoin) ;
- Des talutages de chemin sont parfois nécessaires afin de garantir la stabilité des ouvrages réalisés en remblai (au-dessus du niveau du terrain naturel).

En parallèle, les fondations vont également être creusées afin de permettre l'intervention ultérieure d'entreprises spécialisées dans le domaine. La taille et les caractéristiques des fondations sont adaptées à chaque éolienne en fonction de plusieurs facteurs comme la résistance du sol, sa perméabilité, la présence de cavités, etc.... Les calculs concernant le dimensionnement et le ferrailage des fondations sont validés par un organisme de contrôle (type VERITAS, APAVE, SOCOTEC, etc....), suite à une étude géotechnique poussée. La mise en place des ferrailles et le coulage du béton sont réalisés par des entreprises spécialisées souvent différentes de l'entreprise retenue pour la partie voirie. L'ensemble de ces entreprises, en tant que sous-traitants, restent sous la direction du Maître d'Ouvrage.

La fondation est de forme circulaire, comprise entre 25 et 30 m de diamètre sur une profondeur d'environ 3 m (hors fondation spéciale) et répond aux règles de constructions en vigueur. En moyenne, une fondation nécessite au maximum 800 m³ de béton et 80 tonnes de ferrailage (ces chiffres dépendent fortement du type d'éolienne - taille du rotor et puissance notamment- et de la nature du sol).

Les fondations sont renforcées par une armature d'acier. La mise en forme du béton sera assurée au moyen d'un coffrage. La cage d'ancrage en acier permet la fixation de la partie intérieure sur la fondation. Dix à trente jours sont nécessaires au séchage de l'ensemble. Une fois le béton sec, la terre est remblayée et compactée par-dessus la fondation, ce qui contribue à garantir une assise stable de l'éolienne.

Ainsi, à l'issue des travaux, seule la partie supérieure des fondations sera visible (voir Figure 112).

1 - Décapage, 2- Traitement à la chaux, 3 – Etat final (Source : VOLKSWIND)



Figure 106 : Création de chemin

4.2.3. LOT ELECTRIQUE

Cette partie consiste à mettre en place l'intégralité des connections électriques permettant d'alimenter le parc éolien en électricité (pour les besoins de l'électronique de puissance des machines, le bon fonctionnement des appareillages, etc.) mais surtout d'évacuer l'énergie qui sera produite par les éoliennes. Une étape consiste également à la mise en place de lignes de télécommunication pour la gestion à distance du parc par l'exploitant ou le gestionnaire de réseau.

Pendant cette phase, toutes les éoliennes sont reliées au poste de livraison qui va regrouper l'énergie produite par le parc et permettre son évacuation vers le réseau public.

La responsabilité de ce lot revient à l'exploitant pour l'ensemble du parc mais s'arrête à la sortie du ou des postes de livraison. En effet, un poste de livraison est le point d'interconnexion entre les installations de l'exploitant et le réseau public qui est sous la responsabilité d'ENEDIS (ou d'une régie d'électricité locale).

Les travaux de raccordements électriques au réseau public (entre la sortie du poste de livraison et le poste source ENEDIS), bien qu'à la charge financière de l'exploitant, sont de la responsabilité pleine et entière du gestionnaire du réseau.

Là encore, un contrôle technique des installations par un organisme agréé sera effectué avant la mise en service industrielle du parc sous la responsabilité de l'exploitant.



Figure 107 : Ferrailage du massif

(Source : VOLKSWIND)



Figure 108 : Fondation après coulage béton

(Source : VOLKSWIND)

4.2.4. MONTAGE DE L'ÉOLIENNE

Le montage de l'éolienne se fait à l'aide d'une grue.



Figure 109 : Grue permettant l'assemblage des différents éléments d'une éolienne

(Source : VOLKSWIND)

Les pales, les éléments de la tour et de la nacelle sont transportés séparément par convoi exceptionnel et assemblés sur place.



Figure 110 : Transport du moyeu

(Source : VOLKSWIND)



Figure 111 : Transport des pales

(Source : VOLKSWIND)



Figure 112 : Fondation finalisée

(Source : VOLKSWIND)

La nacelle est généralement l'organe le plus lourd de l'éolienne.



Figure 113 : Montage de la première section du mât
(Source : VOLKSWIND)



Figure 114 : Montage de la seconde section du mât
(Source : VOLKSWIND)



Figure 115 : Montage de la nacelle
(Source : VOLKSWIND)



Figure 116 : Montage de la génératrice
(Source : VOLKSWIND)

Les 3 pales seront montées en haut du mât également par l'intermédiaire d'une grue. Des techniciens, installés au sommet de l'éolienne et à l'intérieur, assureront les opérations d'assemblage, d'installation et de « branchement » des pièces, notamment des systèmes électriques.



Figure 117 : Montage des pales
(Source : VOLKSWIND)



Figure 118 : Un parc de neuf éoliennes Vestas V112 en construction
(Source : VOLKSWIND)

Pendant les travaux, l'aire accueillant le chantier est entièrement sécurisée (clôture de chantier et panneaux).

La durée de l'opération de montage d'une éolienne est de l'ordre de 2 à 3 jours en moyenne si la fenêtre météorologique est bonne.

Cette partie, très délicate du fait de la charge ou la dimension importante des pièces, requiert l'intervention d'entreprises spécialisées tant pour le levage que pour l'assemblage et la fixation des éléments.

Cette dernière partie est généralement assurée par le constructeur de l'éolienne qui en prend aussi la responsabilité. De cette manière, le constructeur peut s'assurer lui-même du bon montage des installations et donc accorder la garantie constructeur des installations sur la période prévue au contrat d'achat des éoliennes.

4.2.5. MISE EN SERVICE

Une fois les éoliennes assemblées et le parc prêt à fonctionner, ce dernier subit une série de vérifications et de tests visant d'une part à garantir la sécurité des installations mais aussi à garantir la qualité de l'électricité qui sera injectée sur le réseau public.

Les éoliennes vont donc pendant 100 à 150 heures (fonction du constructeur) devoir respecter, avec succès, à la fois les critères de sécurité (test de survitesse des éoliennes, arrêt d'urgence de la machine en fonctionnement, etc.) mais aussi des critères de qualité de l'énergie produite (non-perturbation de réseau national, tenue en régime perturbé, etc.) pour être considérées aptes à fonctionner. C'est à l'issue de ces tests que l'exploitant du parc acceptera de faire la réception du chantier et des installations.

Le parc entre alors dans la phase d'exploitation industrielle.

RESPECT DES PRESCRIPTIONS DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT**2011 : SECTION 3 « DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES »**

- **Article 7 : Voie d'accès**

Sont présentés dans la partie « 4.1.2 Voies d'accès », les accès prévus à chacune des éoliennes. Lors de la construction du projet, ces chemins ainsi que l'ensemble des chemins publics ou privés utilisés pour l'accès aux éoliennes seront renforcés de manière à pouvoir faire passer des convois exceptionnels. Ils seront entretenus pendant toute la durée de vie du parc afin que les engins de maintenance puissent accéder aux éoliennes en permanence. Les services d'incendie et de secours auront donc toujours à disposition des voies d'accès carrossables maintenues en bon état de propreté en cas d'intervention. Une convention d'utilisation des chemins a, d'ailleurs, été signée entre la société et les mairies voire les associations foncières quand cela se révèle nécessaire.

- **Articles 8 à 10 : Respect des normes et justification**

Un extrait du document « Type Certificate » disponible en annexe 2 de l'étude d'impact précise que l'éolienne V136-4,2MW prévue pour ce projet est bien conforme.

De plus, l'article R111-38 du code de la construction et de l'habitation fait référence au contrôle technique de construction. Ce contrôle, à la charge de l'exploitant, est obligatoire et réalisé par des organismes agréés par l'état. Il assure la solidité des ouvrages ainsi que la sécurité des biens et des personnes. L'exploitant du parc éolien prévoit de consulter les organismes compétents externes pour vérifier la conformité des turbines à la fin de la phase d'installation des éoliennes du projet. Les justificatifs produits seront tenus à disposition de l'inspection des installations classées.

4.3. EXPLOITATION

4.3.1. PRODUCTION DE L'ELECTRICITE

L'éolienne V136-4,2MW prévue pour ce projet respecte le standard IEC 61400-24. Le tableau suivant est extrait de la documentation VESTAS « general specification » chapitre 8.1 Design codes – Structural Design :

Lightning Protection	IEC 62305-1: 2006
	IEC 62305-3: 2006
	IEC 62305-4: 2006
	IEC 61400-24:2010

Tableau 57 : Lightning protection

(Source : Vestas)

Le contrôle visuel des pales est inclu dans les opérations de maintenance annuelle.

Le certificat de conformité « Declaration of conformity » fourni par le constructeur atteste du respect de la directive européenne dite « machine » du 17 Mai 2006. Les installations électriques extérieures seront conformes à l'ensemble des normes citées dans l'arrêté. Avant la mise en service industriel du parc éolien, puis annuellement, les installations feront l'objet d'un contrôle qui donnera lieu à un rapport dit « rapport de vérification annuel », réalisé par un organisme agréé (Voir paragraphe « 4.2.3 Lot Electrique »).

• Article 11 : balisage

Le balisage prévu sur les éoliennes du projet est détaillé au paragraphe « 4.1.6 Dispositifs particuliers » et sera conforme à l'arrêté en vigueur sur ce thème.

Le projet est donc conforme aux exigences de la section 3 de l'arrêté du 26 août 2011.



Le fonctionnement d'une éolienne peut schématiquement s'apparenter au mode de fonctionnement d'une dynamo de vélo où la rotation de la roue est remplacée par celle du rotor, entraînée par les pales sous l'effet du vent.

Dans le cas d'éolienne avec boîte de vitesse, le rotor entraine un axe horizontal qui actionnera à son tour l'alternateur, source de la création d'électricité.

L'électricité produite sera transformée et élevée en tension pour être évacuée vers le réseau de distribution.



Figure 119 : Mode schématique de production par éolienne

4.3.2. DIFFERENTS INTERVENANTS ET RESPONSABILITES

Au cours de la vie du parc, plusieurs intervenants (notamment des sous-traitants) se présenteront sur le site. Chaque parc éolien en exploitation doit disposer d'un plan de prévention des risques fixant les conditions d'intervention de chacun sur le parc, les mesures de sécurité à prendre pour éviter les risques et les actions à mener en cas d'accident. Chaque intervenant est signataire de ce plan de prévention afin que nul ne l'ignore. Il doit apporter la preuve de l'habilitation de son personnel intervenant (habilitation électrique, attestation de travail en hauteur, etc.).

Malgré la sous-traitance, l'exploitant reste seul et unique responsable de la bonne tenue des installations et de la sécurité.

4.3.3. GESTION DE LA PRODUCTION ELECTRIQUE ET SURVEILLANCE A DISTANCE

- **Système de supervision et de gestion du parc**

L'exploitant est en mesure de surveiller et d'agir à distance sur ses installations grâce aux liaisons télécoms mises en place et à un système de monitoring, localisé dans le poste de livraison ou parfois au pied d'une éolienne, appelé SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).

A chaque instant, l'exploitant peut donc vérifier le fonctionnement des éoliennes, voir les défauts éventuels et arrêter/démarrer à distance les éoliennes en cas de besoin. Ce système permet de visualiser les paramètres techniques dans une éolienne. Plusieurs capteurs (sondes de température, etc.) y sont reliés ce qui permet à l'opérateur de contrôler l'état d'une éolienne à distance et si nécessaire de provoquer l'arrêt standard ou d'urgence si celui-ci n'est pas réalisé automatiquement.

Le gestionnaire du réseau électrique a la possibilité de communiquer avec le parc éolien de la même manière mais ne peut pas agir directement sur le parc, sauf à le découpler (déconnecter) du réseau en cas de force majeure.

Une gestion à distance (dite « Monitoring ») est proposée par le constructeur de l'éolienne ou le maintenancier. Les opérateurs surveillent 24/7 les éoliennes du constructeur à l'échelle mondiale. En cas d'événement anormal, une vérification des paramètres techniques est réalisée afin de lever le doute. En cas d'alerte d'incident, l'opérateur arrête immédiatement la machine pour la mettre en sécurité et enclenche la procédure d'information à l'exploitant et aux secours.

Bien qu'un certain nombre de problèmes puissent être résolus à distance, l'intervention de techniciens sur site s'avère indispensable, notamment pour les opérations de maintenance ou de levée de doute.

- **Monitoring**

La ferme éolienne délègue cette tâche à l'équipe O&M (Opération et Maintenance) du groupe VOLKSWIND. Une équipe qualifiée est d'astreinte 24/7. Elle est chargée de gérer l'exploitation technique des éoliennes.

Le personnel, basé en France et en Allemagne, est en mesure de se connecter en permanence au SCADA des parcs éoliens et réalise la surveillance à distance en redondance avec les constructeurs.

Cette équipe est joignable en permanence sur le numéro générique d'exploitation qui figure sur les panneaux d'avertissement à proximité de chaque éolienne en exploitation ce qui permet à un tiers, témoin d'un problème de fonctionnement, de contacter directement l'exploitant si nécessaire.

Ce numéro est également communiqué à tous les acteurs principaux du site en exploitation tel que les constructeurs, sous-traitants électriques, ENEDIS, SDIS, etc. Tous les appels téléphoniques seront transférés à une personne en charge qui traitera la demande en fonction de la nature de l'événement survenu et sera responsable de prévenir les services de secours dans les 15 min suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'éolienne.

- **Mise en œuvre des procédures d'urgence et intervention des secours**

C'est le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) qui est compétent en la matière. Ce service va mobiliser les moyens humains et techniques nécessaires en cas d'intervention.

Un travail en amont sera réalisé avec le SDIS concerné par le projet afin d'identifier en phase exploitation du parc les informations pratiques du site éolien tel que : identification du parc, nombre et type d'éolienne, localisation de l'installation, des accès possibles, numéro de l'exploitant et des intervenants possibles, etc. afin de garantir les meilleures conditions possibles pour l'intervention des secours (rapidité, mobilisation des bons moyens d'intervention, etc.).

Le SDIS est informé des moyens déjà à disposition dans les éoliennes en cas d'intervention :

- les extincteurs portatifs à disposition dans la nacelle et en bas de la tour.
- kit d'évacuation en hauteur par la trappe et palan dans la nacelle.
- la disposition des boutons d'Arrêt d'Urgence dans l'éolienne.
- numéro du centre de conduite ENEDIS -> couper l'alimentation du Poste de Livraison à distance.

En accord avec le SDIS, des consignes types sont indiquées sur site permettant d'identifier clairement les éléments d'information à donner aux secours lors d'un appel d'urgence, via le **numéro 18** (type d'incidence, accident avec personne ou non, incendie, etc.). Ainsi le SDIS sera en mesure de mobiliser les moyens adéquates : pompiers, GRIMP, évacuation en hélicoptère ou tout simplement mise en sécurité du périmètre s'il n'y a pas de possibilité /nécessité d'intervenir dans les éoliennes.

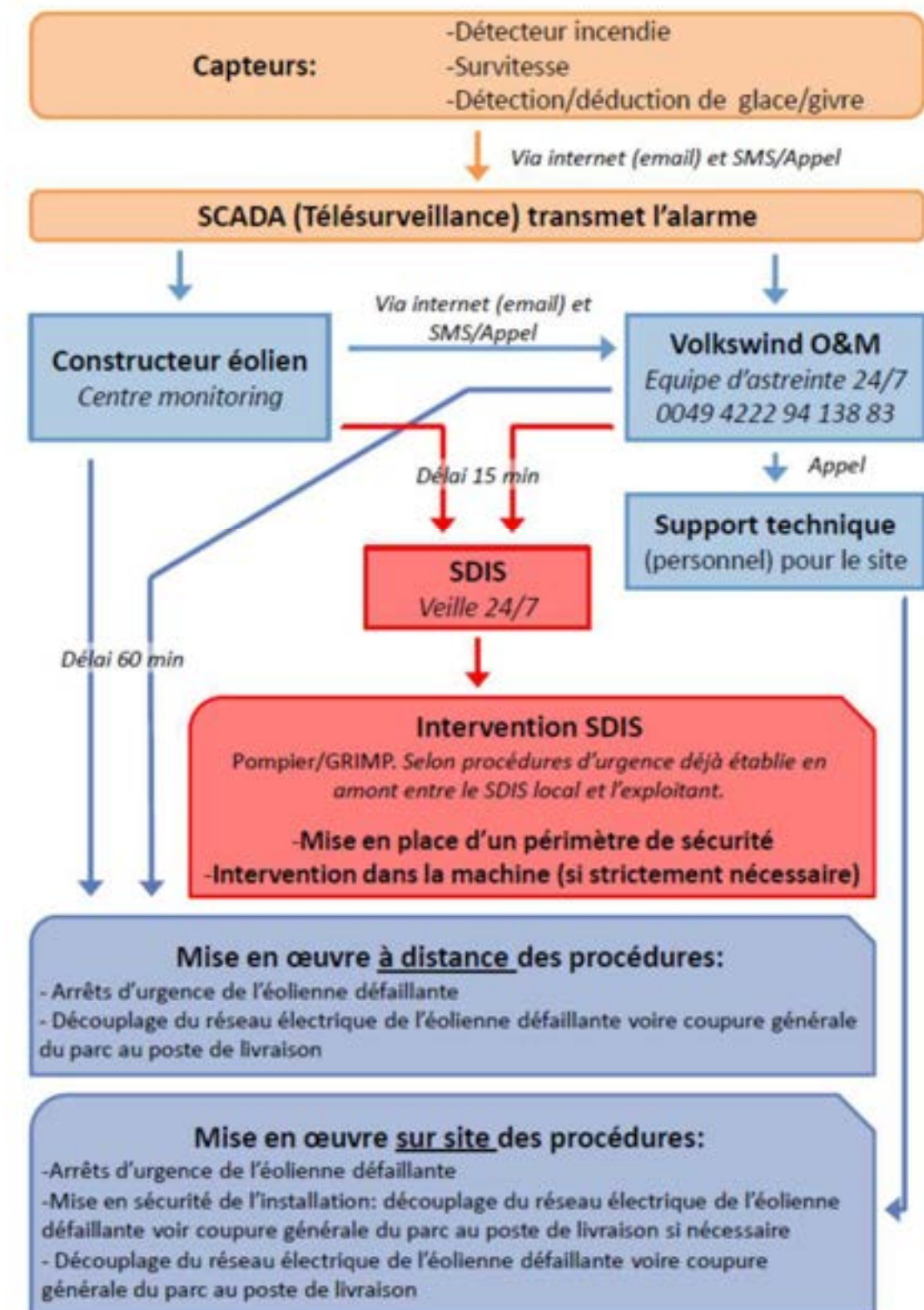


Figure 120 : Procédure en cas d'incident

- **Dispositif de gestion du risque incendie**

Cette partie a pour objet de présenter les moyens techniques et humains mis à disposition par l'exploitant pour la prévention et la lutte contre les incendies.

- Prévention des incendies à proximité des éoliennes
 - Gabarit des voies adapté à l'accès des secours,
 - Chemin de 4 m de bande de roulement avec une portance suffisante pour des véhicules de 19 t. (les chemins sont les mêmes que ceux utilisés lors des travaux, ils sont identifiés sur la carte de présentation des chemins (partie 4.1.2 Voies d'accès),
 - Débroussaillage autour des éoliennes et du poste de livraison. Cette opération sera réalisée avant le début du chantier puis annuellement généralement en hiver ou au printemps.
- Prévention des incendies dans les éoliennes
 - Les composants individuels de l'éolienne sont en matériaux ignifugés ou résistant au feu réduisant les départs et la propagation d'incendie.
 - Les capteurs de température sur les principaux composants de l'éolienne pouvant permettre, en cas de dépassement des seuils, la mise à l'arrêt de la machine.
 - Un système de détection incendie relié à une alarme transmise aux centres de contrôle du constructeur et VOLKSWIND.

- Les éoliennes sont équipées de système de protection contre la foudre et les surtensions.
- Le panneau d'affichage de prescriptions à destination du public.

- Les moyens de lutte contre les incendies dans les éoliennes
 - un extincteur à la base du mat de chaque éolienne
 - un extincteur dans la nacelle de chaque éolienne
- Fiche technique du parc éolien transmis au SDIS avant la mise en service
 - Coordonnées des ouvrages et leurs caractéristiques techniques
 - Plan des voies d'accès
 - Les éléments de sécurité pour les intervenants
 - Coordonnées de l'équipe O&M (Operation et Maintenance) du groupe VOLKSWIND où une équipe qualifiée est d'astreinte 24h/7j.
- Procédure en cas d'incendie

La procédure en cas d'incendie est la même qu'en cas de détection d'incident présenté.

4.3.4. ENTRETIEN DES INSTALLATIONS

Schématiquement, la maintenance peut être répartie en 3 catégories :

- **La maintenance préventive**

Cette maintenance se fait 2 fois par an, soit tous les 6 mois, à l'exception des machines qui viennent d'être mises en service et qui feront l'objet d'une première maintenance après 500h de fonctionnement.

La maintenance préventive vise, en dehors de l'entretien courant (vidange, graissage, etc.) à vérifier l'état général des composants de l'éolienne et ainsi prévoir un remplacement anticipé si nécessaire avant une casse ou un accident. L'avantage pour le producteur étant de choisir le moment de la réparation donc des conditions climatiques lors de l'arrêt de l'éolienne. En le réalisant un jour où il y a peu ou pas de vent l'exploitant limitera la perte de production et les risques portant sur les techniciens (dont le travail est rendu plus périlleux en cas de vent fort).

- **La maintenance curative**

Contrairement à la précédente, ce type de maintenance n'est pas choisi par l'exploitant car il consiste à intervenir dès qu'une panne se déclare. Dans ce cas, il est important pour l'exploitant de limiter au minimum le temps d'arrêt des éoliennes donc la perte de production.

La rapidité d'intervention des équipes de techniciens de maintenance est donc très importante. En fonction des sociétés de maintenance, les techniciens peuvent être soit répartis dans des centres régionaux de maintenance ou dans des bases dédiées (base vie), au plus près du parc.

- **La maintenance conditionnelle**

Ce type de maintenance est appelé à se développer dans les prochaines années et viendra en support des actions de maintenance préventive. Le but est, là encore, d'anticiper les problèmes éventuels avant leur apparition grâce à un système de surveillance CMS (Control Monitoring System). Ce système permet de détecter des usures précoces sur l'ensemble de l'axe de rotation de l'éolienne.

Il s'agit notamment d'étudier les courbes vibratoires des composants lors de leur fonctionnement et de repérer des comportements vibratoires anormaux, signe d'usures importantes ou prématurées. Ceci permettra de mieux cibler voire de réduire le nombre de pièce à changer en limitant les dégâts collatéraux en cas de rupture de cette pièce. Globalement ce type de maintenance augmentera également la sécurité des installations.

Dans tous les cas, les résultats des maintenances font l'objet d'un suivi attentif et d'un archivage systématique rendant disponible sur demande les registres d'entretien des machines, par exemple, pour les agents de contrôle des installations classées.

L'exploitant réalise ou fait réaliser un contrôle des actions de maintenance (et en général de sous-traitance) menées sur les installations garantissant ainsi le maintien en bon état des installations.

4.3.5. RESPECT DES PRESCRIPTIONS DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 : SECTION 4 « EXPLOITATION »

- **Article 12 : Suivi environnemental**

Présenté au paragraphe 7.3 Mesure Milieu naturel, le suivi de mortalité est prévu pour l'avifaune et les chiroptères pour un coût estimé à environ 34 000 euros Hors Taxe. Ces deux suivis ont été préconisés dans le cadre des études écologiques du projet éolien de Bourdrien. Un suivi des haies compensatoires est également prévu pour un cout estimé de 6 000 euros Hors Taxe.

- **Article 13 : Accès aux installations**

Les éoliennes et le poste de livraison (les transformateurs sont intégrés dans les éoliennes) sont dotés d'une serrure permettant de les fermer à clef. Aucune personne étrangère à l'installation n'a d'accès libre à ces équipements.

- **Article 14 : Affichage**

Un modèle de panneau listant les prescriptions est disponible au paragraphe « 4.1.6 Dispositifs particuliers ». Il sera implanté sur chacun des accès aux éoliennes et sur le poste de livraison.

- **Article 15 : Arrêt et arrêt d'urgence des éoliennes**

Lors de la mise en service d'une éolienne, une série de tests est réalisé afin de s'assurer du fonctionnement et de la sécurité de l'éolienne. Parmi ces tests, les arrêts simples, d'urgence et de survitesse sont effectués. Suivant les manuels de maintenance du constructeur, le test des différents arrêts est ensuite effectué tous les 6 mois, ils est reporté sur les documents dits IRF attestant de la réalisation de l'ensemble des opérations de maintenance.

- **Article 16 : Etat de propreté et entreposage de matériaux**

Les contrats de maintenance passés avec les équipes du constructeur ou toute autre entreprise incluent le maintien de la propreté des équipements. L'interdiction d'entreposer des matériaux combustibles ou inflammables fait partie des règles à observer par les techniciens de maintenance. L'exploitant réalisera ou fera réaliser un contrôle externe des installations de façon régulière (environ 2 fois par an ou plus si nécessaire) afin de garantir, notamment, le bon état de propreté des installations.

- **Article 17 : Maintenance des installations**

Tous les techniciens ou autres personnels intervenant sur les éoliennes sont formés aux risques et à la conduite à tenir en cas de problèmes. Ils sont notamment formés et donc habilités à travailler en altitude, en milieu électrique et en majorité formés aux premiers secours (Sauveteur Secouriste du Travail). Les procédures à suivre en cas d'urgence, en particulier l'appel au secours, sont rappelées par des affichages à l'intérieur de l'éolienne.

- **Article 18 : Contrôle des installations**

Cet article a provoqué une révision du calendrier des contrôles de maintenance à effectuer chez le constructeur. Les modifications sont d'ores et déjà intégrées dans les plans de maintenance depuis 2012 afin que les parcs soient immédiatement en conformité avec les dispositions de cet article dès la mise en exploitation. Tout prestataire pouvant être chargé de la maintenance des éoliennes du projet respectera ce calendrier tout au long de la vie du parc.

- **Article 19 : Manuel d'entretien**

Un manuel de maintenance des éoliennes du projet sera remis à l'exploitant par le constructeur. Ce document fait état de la nature et de la fréquence des entretiens et opérations de maintenance à réaliser. L'exploitant tient également à jour un registre consignait les opérations de maintenance. Des rapports de services réguliers font état du suivi des déchets, des vérifications périodiques, des reports d'évènements (défaillance constatées et opérations correctives engagées), des analyses d'huiles et des tests opérés (différents arrêts visés à l'article 15).

- **Article 20 et 21 : Déchets**

Les déchets non-dangereux sont triés au centre de maintenance dans des contenants adaptés. Leur collecte et leur élimination sont assurées par des sociétés spécialisées. Le détail des déchets et de leur gestion est repris dans le paragraphe suivant.

Le projet est donc conforme aux exigences de la section 4 de l'arrêté du 26 août 2011.

4.3.6. RESPECT DES PRESCRIPTIONS DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 : SECTION 5 « RISQUES »

- **Article 22 Consignes de sécurité**

En phase chantier, un Plan Général de Coordination (PGC) précise les risques professionnels et les consignes de sécurité et procédures à respecter en cas de danger.

En phase d'exploitation, un Plan de Prévention Particulier est mis en place afin de garantir la sécurité du personnel effectuant la maintenance. De plus, les techniciens intervenants sur les éoliennes ont tous pris connaissance du manuel SST VESTAS, qui répertorie l'ensemble des directives générales de santé et de sécurité au travail, ainsi que les conduites à tenir et les procédures à suivre en cas de fonctionnement anormal de l'éolienne. Ils connaissent également le document « safetyRegulations for operators and technicians », qui regroupe les règles de sécurité pour le travail à l'intérieur des turbines.

En cas de gel, voir la réponse à l'article 25, colonne suivante.

Note : les éoliennes VESTAS ne sont pas concernées par les situations suivantes : haubans rompus et relâchés et fixations détendues.

- **Article 23 Système de détection et d'alerte**

Les détecteurs de fumée font partie des équipements de série sur les éoliennes concernées par le projet Bourdrien. Ils sont couplés au système SCADA, qui permet l'envoi en temps réel d'une alerte par SMS et par courriel au Centre de maintenance et au chargé d'exploitation de la ferme éolienne. Ce dispositif est testé tous les 6 mois lors des maintenances préventives. La détection de survitesse est également en série sur les turbines prévues pour ce parc, et testée lors des opérations de maintenance bisannuelles. Un complément d'information sur ce point est fourni au chapitre 4.3.3 Gestion de la production électrique et surveillance à distance en page 229.

- **Article 24 Moyens de lutte contre l'incendie**

Le système d'alarme contre les incendies est celui décrit précédemment. Par ailleurs, toutes les éoliennes du projet seront dotées d'extincteurs en pied de tour et dans la nacelle. Les techniciens de maintenance sont formés à leur utilisation. La procédure détaillée de mise en œuvre des alertes est décrite au paragraphe 4.3.3 Gestion de la production électrique et surveillance à distance en page 229.

- **Article 25 Détection ou déduction de présence de glace**

Pour le projet éolien de Bourdrien, c'est la déduction de présence de glace qui sera mise en œuvre. La formation de glace sera déduite à partir des données de puissance et de températures relevées par le SCADA lorsque la turbine est en fonctionnement. Concrètement, le SCADA sera en mesure d'alerter l'opérateur lorsque, en condition de rotation des pales et en conditions climatiques propices à la formation de glace sur les pales, la courbe de puissance de l'éolienne est en décalage avec la courbe de puissance théorique. En effet, lors de formation de glace sur les pales, ces dernières s'alourdissent et deviennent également moins aérodynamiques. A vent équivalent, une éolienne produira donc moins d'énergie en condition de givre, qu'en condition normale d'où le décalage observé de courbe de puissance. Un message d'alerte type « Ice climate » est alors transmis au chargé d'exploitation et au centre de maintenance dont dépend le parc. La mise à l'arrêt se fait automatiquement. Le redémarrage sera effectué après contrôle visuel d'un technicien de maintenance pour vérifier qu'aucune formation de glace ne subsiste sur les pales.

Le projet est donc conforme aux exigences de la section 5 de l'arrêté du 26 août 2011.

4.4. DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN EN FIN DE VIE

4.4.1. INTRODUCTION

Un parc éolien, contrairement à beaucoup d'autres équipements, est parfaitement réversible et sans conséquences à long terme pour l'environnement et le paysage. Il est tout à fait possible de démonter une éolienne pour la remplacer par une machine plus performante ou le parc dans son ensemble au terme de sa période de fonctionnement.

4.4.2. REGLEMENTATION

L'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021), précise les modalités d'application de l'article R 515-106 du Code de l'environnement relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations.

4.4.3. DESCRIPTION DU DEMANTELEMENT

Conformément au I de l'article 29 (Section 7 : Démantèlement), de l'arrêté du 26 août 2011, les opérations de démantèlement et de remise en état du parc éolien comprennent :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité ;
- Le démantèlement des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet et ayant été acceptée par ce dernier démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 m dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;
- La remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Sauf modification du réseau routier ou du matériel de transport qui permettraient d'envisager une solution plus simple, le nombre de camions et les itinéraires choisis pour apporter les pièces des éoliennes sera, à priori le même lors du démantèlement, que lors de la construction. Les bétonnières seront remplacées par des camions bennes évacuant les gravats.

4.4.4. DECHETS DE DEMOLITION ET DE DEMANTELEMENT

Conformément au II de l'article 29 (Section 7 : Démantèlement), de l'arrêté du 26 août 2011, :

« Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.

Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.

Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

- après le 1er janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;
 - après le 1er janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;
 - après le 1er janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable.
- »

La problématique Déchets est traitée dans son ensemble, en partie 5.6.7 Déchets.

Une fois les opérations de démantèlement et de remise en état achevées, l'exploitant fait attester, conformément à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, que les opérations de démantèlement et de gestion des déchets de démolition et démantèlement ont été réalisées conformément aux prescriptions applicables. Cette attestation est établie par une entreprise répondant aux conditions fixées par les textes d'application de l'article L. 512-6-1 du code de l'environnement.

4.4.5. MONTANT DES GARANTIES FINANCIERES

L'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 (créée par l'arrêté du 22 juin 2020 et modifiée par l'arrêté du 10 décembre 2021), relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, explicite le calcul du montant des garanties financières, comme le stipule l'article 30 de ce même arrêté.

Le montant initial de la garantie financière d'une installation correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur composant cette installation :

$$M=\sum (Cu)$$

Où :

M est le montant initial de la garantie financière d'une installation ;

Cu est le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur, calculé selon les dispositions du II de l'annexe I de l'arrêté. Il correspond aux opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation prévues à l'article R515-106 du code de l'environnement. Il est fixé par les formules suivantes :

- Lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2,0 MW :

$$Cu = 50\ 000$$

- Lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2,0 MW :

$$Cu = 50\ 000 + 25\ 000 * (P-2)$$

Où :

Cu est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;

P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

En cas de renouvellement de toute ou partie de l'installation, le montant initial de la garantie financière d'une installation est réactualisé par un nouveau calcul en fonction de la puissance des nouveaux aérogénérateurs. La réactualisation fait l'objet d'un arrêté préfectoral pris dans les formes de l'article L181-14 du code de l'environnement.

Ce montant est réactualisé par un nouveau calcul lors de la première constitution avant la mise en service industrielle, puis sera actualisé tous les 5 ans conformément à l'article 31 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021. Le calcul de la réactualisation est basé sur l'annexe II du même arrêté :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où :

Mn est le montant exigible à l'année n.

M est le montant initial de la garantie financière de l'installation.

Index n est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.

Index 0 est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, fixé à 102,1807 converti avec la base 2010, en vigueur depuis octobre 2014.

TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.

TVA0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 % en France métropolitaine en 2021.

Le montant initial, au moment du dépôt de la demande d'autorisation, des garanties financières (M₂₀₂₂) est de **257 138 €** pour les 2 éoliennes (avec TP01 du 03/2022).

Comme prévu par l'art. R515-101 du Code de l'environnement : « *Le montant des garanties financières exigées ainsi que les modalités d'actualisation de ce montant sont fixés par*

l'arrêté d'autorisation de l'installation ».

Conformément au I) a) de l'article R516-2, la garantie financière exigée peut résulter « *de l'engagement écrit d'un établissement de crédit, d'une société de financement, d'une entreprise d'assurance ou d'une société de caution mutuelle* ». A ce stade, c'est la voie que souhaite privilégier la Ferme Eolienne. Un modèle de garantie financière de démantèlement qui pourra être utilisé lors de sa mise en œuvre est présenté en Annexe 1 de cette étude.

4.5. RESIDUS ET EMISSIONS ATTENDUES

Voici 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.

Résidus et émissions	Construction		Exploitation	
	Type	Quantité	Type	Quantité
Bruit	Les émissions de bruits durant la phase de construction seront essentiellement émises par les engins de chantier. La réglementation du travail impose un niveau sonore (Niveau x Durée).	Décibels à ne pas dépasser durant une certaine durée d'exposition : 80 dBA pour 8h d'exposition 83 dBA pour 4h d'exposition 86 dBA pour 2h d'exposition 89 dBA pour 1h d'exposition 92 dBA pour 30 min d'exposition 95 dBA pour 15 min d'exposition (En l'absence de tout obstacle, le niveau sonore décroît avec l'éloignement. Il baisse de 6 décibels chaque fois que l'on double la distance à la source)	Durant la phase d'exploitation, l'éolienne émet du bruit due à la rotation de ses pales Le niveau de bruit maximal qui sera respecté en tout point du périmètre de mesure (de rayon $R = 1,2 \times (H \text{ de moyeu} + L \text{ d'un demi-rotor})$).	De jour (7h/22h) 70 dBA
				De nuit (22h/7h) 60 dBA
Vibration	Les émissions de vibrations durant la phase de construction seront essentiellement émises par les engins de chantier. Cependant, il n'existe aucune réglementation concernant les vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. La Sétra a rédigé une note d'information sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages, des remblais et des couches de forme.	Risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux Risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ; Risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.	La transmission de vibrations par l'éolienne durant sa phase d'exploitation est négligeable.	-
Lumière	Aucune émission de lumière notable n'est à constater durant la phase de construction du parc éolien.	-	Une lumière est émise par chaque éolienne du parc, imposée par la réglementation. Cette dernière est le balisage aéronautique à base de feux à éclats.	De jour (7h/22h) 20 000 Candelas
				De nuit (22h/7h) 32 à 2 000 Candelas selon angle de site
Eau	Les fondations des éoliennes, réalisées durant la phase de travaux, seront projetées à une distance suffisante des fossés hydrauliques pour ne pas les affecter.	-	L'impact qu'auront les éoliennes en exploitation sur l'eau, peut être considéré comme non-notable.	-
Sol / Sous-sol	Quelques modifications des sols et sous-sols seront effectués durant la phase de travaux (Gros-œuvre, second-œuvre et l'aménagement extérieur). Une étude de sous-sol sera réalisée, afin de prévoir un cahier des charges pour les fondations qui réponde aux caractéristiques du sous-sol. Les entreprises intervenant sur le chantier devront répondre à ce cahier des charges.	-	Durant la phase d'exploitation des éoliennes, les sols et sous-sols ne seront pas impactés.	-
Chaleur	La phase de construction du parc éolien ne sera à l'origine d'aucune émission de chaleur.	-	La phase d'exploitation du parc éolien ne sera à l'origine d'aucune émission de chaleur.	-
Radiation	La phase de construction du parc éolien ne sera à l'origine d'aucune émission de radiations.	-	La phase d'exploitation du parc éolien ne sera à l'origine d'aucune émission de radiations.	-

Déchets	Quelques déchets seront produits durant la phase de travaux du parc éolien, notamment des palettes, bobines et plastiques servant à transporter les différents éléments. Ces déchets sont collectés dans des bennes disposés à cet effet puis recyclés.	- les Déchets Industriels Banals (DIB) : béton, métal, plastique -les Déchets Industriels Spéciaux (DIS) : solvants, hydrocarbures, huiles, etc. -les Déchets Inertes (DI) : pierres, terres et matériaux de terrassement. Cf. Partie 5.6.7 Déchets.	Lors de l'exploitation du parc, quelques déchets sont produits, notamment due à la maintenance préventive ou curative. Les huiles usagées sont récupérées et traitées par une société spécialisée Concernant les déchets de la fin de vie de l'éolienne, se référer à la partie 5.6.7 Déchets.	-
Air	Par le trafic des véhicules, le chantier contribuera, à son échelle, à la production de gaz à effet de serre et de polluants directs pour la population (oxydes d'azote, particules...). De la poussière sera également émise par le trajet des véhicules et les différentes opérations de déplacement de terre.	Des mesures réductrices seront prises pour éviter de tels impacts. Elles sont rappelées dans le 7.2.1 Voies de Communication et trafic.	L'impact sur l'air est positif. Les éoliennes ne produisent ni gaz à effet de serre, ni particules, comparés aux moyens de production d'électricité conventionnels.	-

Tableau 58 : Estimation des résidus et émissions attendues en phase construction et exploitation

CHAPITRE 5. IMPACTS DU PROJET

Cette partie analyse et s'efforce de quantifier les modifications de l'état initial apportées par l'aménagement d'un parc de 2 éoliennes sur la commune de Saint-Adrien, en mesurant les nuisances engendrées sur l'environnement naturel et humain.

L'analyse porte sur les effets négatifs et positifs, directs ou indirects, temporaires et permanents sur le court, moyen et long terme. On considérera ici que les effets à court termes sont ceux n'excédant pas 1 an, à moyen terme s'étalent sur une période de 1 à 5 ans et long terme de 5 ans au démantèlement des installations.

En application du décret du 25 février 1993 relatif aux études d'impact, sont distingués ci-après :

- les effets temporaires par rapport aux effets permanents. Les effets temporaires sont liés à la phase chantier (construction et démantèlement) tandis que les effets permanents perdurent une fois le projet achevé dans sa totalité,
- les effets directs par opposition aux effets indirects. Ces derniers s'entendent comme des effets extérieurs au fuseau d'étude ou encore comme des effets dont on connaît moins bien la nature et surtout l'importance.

5.1. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES ISSUES DE L'ÉTAT INITIAL

Les différentes contraintes qui influent de manière directe ou indirecte sur le projet sont les suivantes :

- Les vents, moyennement importants de l'ordre d'environ 6,5 m/s à 7,5 m/s à 80 mètres du sol, mais qui permettent le bon fonctionnement des éoliennes et la viabilité du projet,
- L'agriculture verra le nombre de ses sols s'amoinrir, avec cependant une emprise faible, d'environ 27 ares par éolienne,
- Les sensibilités avifaunistiques et chiroptérologiques,
- Le relief et le contexte paysager influent sur la perception paysagère du site,
- Les sensibilités paysagères et patrimoniales.

Thème	Etat initial	Contraintes
Milieu physique		
Topographie	Topographie marquée à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.	Topographie à prendre en considération dans l'intégration paysagère.
Géologie, pédologie	Site du projet concerné par des Leucogranites relativement épais.	Pas de contraintes particulières.
Hydrogéologie	La zone d'étude n'est concernée par aucun captage, ni périmètre de protection.	Pas de contraintes particulières.
Hydrologie	La zone d'étude est éloignée des cours d'eau permanents les plus proches, le ruisseau de Pont-Lojou et le ruisseau du Sullé.	Une attention particulière sera portée à la protection des milieux aquatiques et humides durant la phase travaux.
Qualité de l'air	La qualité de l'air semble satisfaisante dans ce secteur.	Pas de contraintes particulières.
Paramètres climatiques	Le site d'étude se trouve sur une zone où le vent souffle en moyenne entre 6,5 m/s et 7,5 m/s à environ 80 m d'altitude. La direction des vents dominants est orientée sud-ouest nord-est.	Pas de contraintes particulières.
Risques naturels	Risques de remontées de nappes : sensibilité faible.	Des études géotechniques seront réalisées avant l'implantation pour le dimensionnement des fondations.
	La zone du projet ne se trouve pas dans un zonage de plan de prévention des risques naturels inondations.	Pas de contraintes particulières.
	Sismicité : sensibilité faible.	Pas de contraintes particulières.
	Tempêtes : sensibilité faible.	Pas de contraintes particulières.
	Retrait gonflement des argiles : aléa faible.	Des études géotechniques seront réalisées avant l'implantation pour le dimensionnement des fondations.
	Aucun mouvement de terrain recensé sur la zone d'implantation potentielle.	Des études géotechniques seront réalisées avant l'implantation pour le dimensionnement des fondations.
Milieu humain		
Communication et trafics	La route communale reliant Bourbriac et Saint-Adrien traverse la zone d'implantation potentielle.	Une attention particulière sera portée aux axes routiers en phase chantier.
Réseaux	Il n'y a pas de réseau de distribution électrique, de gaz ou d'eau sur la zone d'implantation potentielle. Le site du projet n'est pas concerné par des servitudes radioélectriques ou par le passage de réseaux de télécommunications.	Pas de contraintes particulières.
Aéronautiques	La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) ainsi que la Zone Aérienne de Défense Nord de l'Armée de l'Air ont émis un avis favorable au projet. Il n'y a pas d'activités ULM à proximité immédiate du site du projet	Respecter les différentes prescriptions notamment en termes de balisage diurne et nocturne.
Radars Météo-France	La zone de projet est située en dehors des zones de concertation des radars Météo-France.	Pas de contraintes particulières.
Nuisances	Aucune activité susceptible de générer des nuisances n'a été recensée à proximité immédiate du site du projet.	Pas de contraintes particulières.
Milieu socio-économique	La commune de Bourbriac ne possède aucun document d'urbanisme. La commune de Saint-Adrien possède une carte communale. La zone du projet est concernée par des activités agricoles.	Respect de la réglementation des documents d'urbanisme en vigueur.
Espace de loisirs	On ne trouve aucun espace de loisirs à proximité du site du projet.	Pas de contraintes particulières.

Thème	Etat initial	Contraintes
Risques technologiques	Les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien ne sont pas soumises à un PPRT. Les ICPE recensées à proximité de la zone de projet sont principalement des bâtiments d'élevages non classés SEVESO.	Pas de contraintes particulières.
Milieu naturel		
	L'aire d'étude immédiate ne recoupe aucun zonage réglementaire ni aucune ZNIEFF. L'aire rapprochée recoupe une znieff de type II (Bois de Coat Liou) et une ZNIEFF de type I (Roch Ar Boch et Vallon tourbeux du Sullé à Coat Liou). 135 taxons de flore vasculaire ont été identifiés au sein de l'aire immédiate. Des zones humides selon la réglementation en vigueur sont identifiées au sein de la zone d'implantation potentielle. Le site est également concerné par des boisements et des haies denses. De nombreuses espèces d'oiseaux fréquentes le site qui est également favorable aux chiroptères, avec la présence de 13 espèces. Six espèces d'autres faunes protégées ont été recensées sur le secteur.	Le projet devra intégrer les enjeux en phase travaux (sur la base de la patrimonialité sur le site et de leurs possibilités de trouver des habitats de substitution à proximité immédiate) et des enjeux en phase d'exploitation (sur la base de la vulnérabilité des espèces au regard des risques d'impacts directs ou indirect).
Paysage et patrimoine		
	La zone d'implantation potentielle est située dans l'unité paysagère de l'Arrée caractérisée par des « paysages de bocage dense sur colline ». À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, sont recensés 2 sites patrimoniaux remarquables, 12 sites classés et inscrits et 176 monuments historiques.	Implantation à adapter à ces sensibilités.
Milieu sonore ambiant		
	Les relevés ont été effectués en hiver, saison où la végétation est faible et l'activité humaine moins fréquente. Les niveaux résiduels sont globalement compris entre 22,3 et 55,3 dB(A) en période nocturne, entre 25,9 et 55,1 dB(A) en période transitoire et entre 34,2 et 55,6 dB(A) en période diurne, selon les vitesses de vent et les points de mesures.	Emergences réglementaires à respecter.

Tableau 59 : Tableau de synthèse des contraintes techniques, paysagères et environnementales

5.2. MILIEU PHYSIQUE

5.2.1. TOPOGRAPHIE

5.2.1.1. Phase chantier

Les opérations temporaires réalisées dans le cadre du projet affectant les sols sont liées à l'excavation des terres et la mise en merlon (stockage) temporaires des déblais. Ces déblais sont utilisés pour remblayer les fondations, terrasser les plateformes ou les chemins d'accès, etc. En cas de volume excédentaire, les terres (hors terre végétale) sont évacuées. L'emprise au sol réduite du projet permet de limiter ces modifications du relief.

Les impacts temporaires du chantier sur le sol sont donc qualifiés de faibles.

5.2.1.2. Phase d'exploitation

Afin de respecter les contraintes liées aux spécifications techniques du constructeur (pente, portance du sol, structure d'assise de la fondation, ...), les couches superficielles du sol sont travaillées. Ainsi, les impacts permanents proviennent des modifications durables du sol :

- La réalisation des plateformes ;
- La création et l'élargissement des chemins pour les accès ;
- Le creusement des fondations pour les éoliennes et des tranchées pour les câbles. Après fermeture de ces excavations, les sols sont remis dans l'état initial.

En cas de non-respect des spécifications techniques du constructeur (« règles de l'art »), des mouvements différentiels du terrain d'assise d'une construction peuvent apparaître et se traduisent par l'apparition de désordres qui affectent l'ensemble du bâti et qui sont en général les suivants :

- sur le gros-œuvre : fissuration des structures enterrées ou aériennes, basculement des fondations, etc.
- sur le second-œuvre : distorsion des ouvertures, décollement des éléments composites, rupture de câbles,
- sur les aménagements connexes (Poste de Livraison, ...) : fissuration des soubassements,...

En l'absence de terrassements de grande envergure et de modification de la structure profonde du sol, les impacts du projet sur le sol sont négligeables et limités en superficie.

5.2.2. GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

5.2.2.1. Phase chantier

Lors de l'excavation, notamment des fonds de fouille des fondations, les terres en place seront mélangées avant d'être remblayées. Localement, la structure du sol sera donc modifiée (dans un périmètre correspondant au diamètre de la fondation). De même, du fait de la circulation d'engins de chantier, les terres agricoles seront localement compactées.

Une étude géotechnique poussée sera réalisée après l'obtention des autorisations (phase de pré-construction) afin de déterminer le type de sous-sol et de fondation nécessaire. Une attention particulière sera alors portée, notamment, à la présence de cavités ou de failles pouvant affecter la stabilité de la fondation et donc de l'ouvrage.

Du fait de l'emprise réduite du projet, l'impact du projet sur les sols et sous-sol est considéré comme faible.

5.2.2.2. Phase d'exploitation

Le sous-sol sera tassé par le poids final des éoliennes. Ce tassement des couches pédologiques supérieures sera limité à l'emprise au sol de chaque éolienne et limité en profondeur.

L'impact du parc éolien en fonctionnement sur les formations géologiques sera donc négligeable.

5.2.3. HYDROGEOLOGIE

L'impact est de nature accidentelle. C'est un déversement accidentel de produits chimiques (hydrocarbures essentiellement) par des engins de chantier ou des engins d'exploitation provoquant la contamination potentielle des sols et des eaux souterraines par les polluants par infiltration.

Ce risque sera encore plus prépondérant sur des sols du type karstique ou perméable par exemple. Ce type de milieu présente donc un facteur de sensibilité, pris en compte lors de la réalisation des travaux.

Que ce soit en phase chantier ou pendant la phase d'exploitation, il n'est pas prévu de prélèvement d'eau ou de rejet dans le milieu naturel.

Le projet est situé en milieu principalement agricole. Il n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage AEP.

Le raccordement inter-éolienne évite aussi les périmètres de protection des captages identifiés. Les câbles sont enfouis à une profondeur comprise entre de 80 cm et 1 m au niveau des chemins d'accès et le long des routes du domaine public.

Les impacts sont considérés comme faibles. Des mesures seront mises en place. (cf. 7.1.3 Hydrogéologie et hydrographie).

5.2.4. HYDROGRAPHIE

5.2.4.1. Phase chantier

Le chantier ne prévoit pas de réalisation de rejet dans le milieu ou de modification de cours d'eau ou de ruisseau pérenne.

Durant les travaux, les terrassements entraînent en général une augmentation de l'apport de matières en suspension (MES) dans les écoulements superficiels, par la mise à nu temporaire de sols rendus ainsi plus sensibles à l'érosion. D'autre part, les travaux mettent en œuvre certaines quantités de béton pour la réalisation du socle notamment. Lors du coulage, les fleurs de ciment viennent alors rejoindre les eaux de surface et s'ajoutent aux MES évoquées ci-dessus.

La libération accidentelle de produits chimiques (hydrocarbures essentiellement) par des engins de chantier peut notamment contaminer les eaux superficielles.

Aucun cours d'eau ne se trouve dans la zone d'implantation du projet.

Les risques liés à l'installation sont faibles et concerneront essentiellement les risques de déversement accidentels de polluants lors de la phase de chantier ou des opérations de maintenance. Un ensemble de mesures de maîtrise des risques est mis en place pour pallier à ces éventuels incidents.

Des mesures seront prises pour éviter de tels impacts. Elles sont rappelées dans le chapitre 7.1.3. Hydrogéologie et hydrologie.

5.2.4.2. Phase d'exploitation

- **Au niveau local**

Les installations ne modifient que localement les écoulements superficiels. Le socle étant recouvert de surfaces enherbées, les surfaces imperméabilisées ne sont que très faibles. Les fondations des éoliennes sont projetées à une distance suffisante des fossés hydrauliques pour ne pas les affecter.

Des travaux d'aménagement, en modifiant la répartition des écoulements superficiels, ainsi que les possibilités d'évaporation naturelle, peuvent accentuer le phénomène de « retrait-gonflement » des argiles et entraîner des modifications dans l'évolution des teneurs en eau de la tranche de sol superficielle.

Aucun cours d'eau ne se trouve dans la zone d'implantation du projet.

Le voisinage des éoliennes sera remis en culture par l'exploitant, ce qui ne changera pas les écoulements superficiels. En revanche, l'aire de montage et les voies d'accès resteront telles quelles après la mise en place des éoliennes pour permettre à la société VOLKSWIND de pouvoir intervenir en cas d'incident. Ces zones étant constituées de sols damés et compactés, elles seront moins perméables que des cultures classiques ; les écoulements seront plus importants.

A l'échelle du projet, cette incidence concerne environ 8 999 m², soit une proportion très faible. Cette incidence reste donc limitée au vu de la surface concernée.

Ceci permet de dire que l'impact sur le ruissellement et les infiltrations sera faible.

• **Sur la ressource**

Durant le cycle de vie des éoliennes, l'eau fait partie des ressources naturelles les plus utilisées. L'étape de la fabrication est celle qui consommera le plus d'eau, mais malgré cela la quantité utilisée reste faible voire négligeable, comme le montre ce graphique ci-dessous.

Catégorie d'impact	Unité	Fabrication	Assemblage	Utilisation	Désassemblage	Fret	Fin de vie
Utilisation des ressources en eau	m ³	7,95.10 ⁻⁵	8,63.10 ⁻⁷	7,72.10 ⁻⁶	7,05.10 ⁻⁷	2,21.10 ⁻⁶	-2,11.10 ⁻⁵

Figure 121 : Impacts environnementaux par étape de cycle de vie d'1 kWh sur l'indicateur de consommation d'eau

(Source : Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France – ADEME – Décembre 2015)

Le rapport de l'ADEME « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France », « L'étape principalement responsable de l'impact est la phase de fabrication avec une contribution de 85% comprenant un impact évité de 29% grâce à la fin de vie. L'indicateur de consommation d'eau est dominé par la construction des divers composants avec une part plus importante des nacelles avec 26 %, suivis de l'impact des fondations avec 26%, (...) des mâts avec 25% et pour finir l'impact des rotors avec 11%. D'un point de vue général, les processus responsables de cette consommation d'eau sont les différents procédés de la chaîne de transformation de l'acier : l'obtention des minerais de fer, le procédé de laminage à chaud et autres étapes nécessitant une transformation de l'acier. Le béton a besoin également d'une grande quantité d'eau pour sa mise en place dans les fondations. »

• **Situation des éoliennes vis-à-vis des Périmètres de Protection des Captages**

• Généralités

Les périmètres de protection des captages situés sur le Trieux et le Bois de la Roche concernent les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien. Ces périmètres de protection ne recoupent pas la zone du site du projet.

• **Conclusion**

De plus, durant la phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement du parc éolien, aucun prélèvement ni rejet d'eau ou de produits quelconques ne sera effectué du ou vers le milieu naturel. Ainsi, les eaux superficielles ne seront que faiblement impactées.

Les impacts sont considérés comme faibles. Des mesures spécifiques seront mises en place lors de la phase travaux et lors de la phase d'exploitation afin d'éviter tout rejet polluant pour empêcher la pollution des eaux de ruissellement. (cf. 7.1.3 Hydrogéologie et hydrographie).

5.2.5. QUALITE DE L'AIR

5.2.5.1. Phase chantier

La contribution à la pollution atmosphérique du projet sera limitée à la phase travaux par rapport aux autres centrales productrices d'énergie (notamment les centrales au charbon, fuel et gaz).

Seuls des impacts moyens sur la qualité de l'air peuvent être cités lors de la phase de chantier. Ces impacts correspondent principalement à la consommation d'hydrocarbures par les véhicules acheminant le matériel, et par les engins de chantier (engins d'excavation, de terrassement, de levage, groupe électrogène).

Les travaux sont susceptibles, en l'absence de pluies, de générer des poussières. La distance de la zone de travaux par rapport aux habitations limite fortement le risque de perturbation des populations avoisinantes. **L'impact est jugé faible.**

5.2.5.2. Phase d'exploitation

Les éoliennes ne produisent ni gaz à effet de serre, ni particules, comparés aux moyens de production d'électricité conventionnels.

L'impact sur l'air est positif. Les éoliennes ne produisent ni gaz à effet de serre, ni particules, comparées aux moyens de production d'électricité conventionnels.

Pour compenser la production de CO₂ qui a lieu durant les phases de cycle de vie d'une éolienne, selon les calculs, entre 3 et 9 mois de fonctionnement suffisent. Le graphique ci-dessous illustre le très faible taux d'émission de gaz à effet de serre de l'éolien par rapport à d'autres moyens de production d'énergie électrique.

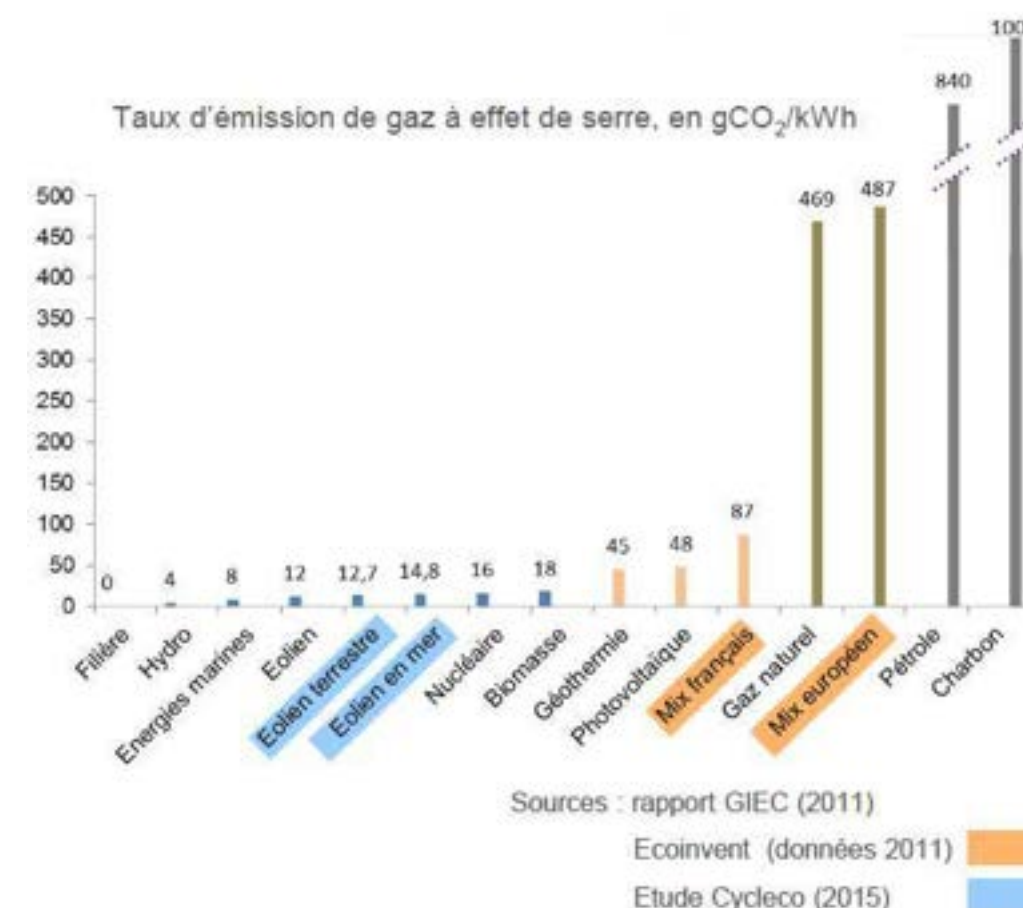


Figure 122 : Taux d'émission de GES des différentes filières de production d'énergie électrique

(Source : ADEME)

L'impact sur l'air est positif. Le projet ne conduira pas à des troubles perceptibles sur la santé de la population.

5.2.6. PARAMETRES CLIMATIQUES

5.2.6.1. Phase chantier

Le chantier n'aura aucun impact sur le climat.

5.2.6.2. Phase d'exploitation

- **Généralités**

Comme précisé dans la partie 5.2.5 durant la phase d'exploitation, les éoliennes n'émettent aucun gaz à effet de serre.

La production d'électricité d'origine éolienne est caractérisée par un très faible taux d'émission de CO₂ : 12,7 gCO₂/kWh pour le parc installé en France⁶. Ces émissions indirectes, liées à l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne, sont faibles par rapport au taux d'émission moyen du mix français qui est de 82 gCO₂/kWh ¹¹

L'énergie éolienne a donc un impact positif sur le climat.

- **Vulnérabilité du projet face au changement climatique**

L'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère crée un changement climatique certain. Cela induit des phénomènes hydrométéorologiques qui peuvent avoir des impacts négatifs sur le projet éolien. Certains phénomènes comme la diminution de ressources en eaux et les périodes dites de « sécheresses » n'ont pas d'impact direct sur la vulnérabilité du parc éolien. Cependant une végétation plus sèche augmente le risque de départ de feu dans l'environnement du parc.

Le réchauffement climatique induit également une variation des températures plus importante. Ces dernières seront plus extrêmes et pourraient, si elles venaient à dépasser le seuil de température acceptable pour le bon fonctionnement d'une éolienne (de -20°C à + 45°C), rendre l'éolienne plus vulnérable à un dysfonctionnement.

Enfin, le réchauffement climatique favorise également l'accroissement des vents violent et des tempêtes, ce qui peut être un facteur nuisible au bon fonctionnement du parc éolien. Une tempête peut être caractérisée comme telle lorsque des rafales de vent avoisinent les 100 km/h à l'intérieur des terres et 120 km/h sur les côtes. Un arrêt momentané des éoliennes est susceptible (« mise en drapeau ») à partir d'épisodes venteux supérieurs à 27 m/s (environ 97 km/h).

En cas de changements brutaux de conditions climatiques, les éoliennes sont équipées de dispositifs de sécurité adaptés (arrêt en cas de vent violent) ou des qualités intrinsèques permettant de supporter de forts écarts thermiques. Ces événements restent très exceptionnels.

Globalement, le projet éolien est peu vulnérable au changement climatique. Les incidences sur la vitesse et la turbulence des vents seront donc négligeables et à l'échelle locale.

5.2.7. RISQUES NATURELS

Au terme de l'analyse de l'état initial et après l'étude de l'implantation, les risques naturels suivants sont susceptibles de concerner le projet éolien :

- Risque inondation : faible,
- Risque sismique : faible,
- Risques géotechniques (mouvement de terrain, retrait-gonflement des argiles : faible).

Le chantier et la phase d'exploitation ne peuvent être à l'origine de risques naturels et n'auront pas d'effet supplémentaire cumulatif sur ces phénomènes en cas d'événement. L'impact est négligeable.

¹¹ Etude Ademe « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité éolienne en France »

5.3. MILIEU HUMAIN

5.3.1. VOIES DE COMMUNICATION ET TRAFIC

5.3.1.1. Phase chantier

La préparation de l'aire d'accueil et des fondations de chaque éolienne nécessitera l'intervention de 30 camions, répartis sur une semaine environ (5 à 7 camions par jour). Le trafic induit par ces premiers travaux sera faible.

Le transport de l'acier façonné et du béton pour les fondations, nécessitera l'intervention de 25 camions par éolienne répartis également sur une semaine.

La deuxième phase des travaux correspond à la livraison et au montage des aérogénérateurs. La livraison des pièces composant les éoliennes sera assurée par convoi exceptionnel.

Ces livraisons représentent environ 9 camions pour chaque machine, dont 3 nécessaires à la livraison (ou au déplacement) de la grue. Les travaux d'assemblage et de mise en route se déroulent sur environ une semaine pour chaque éolienne. Le chantier prévoyant la réalisation simultanée de 2 à 3 éoliennes, le trafic induit par la deuxième phase des travaux sera inférieur à 5 camions par jour.

Le réseau routier national et départemental est tout à fait apte à supporter ce type de circulation, en quantité (trafic induit faible) et en qualité (convois spéciaux, poids lourds). **Ponctuellement, ces livraisons provoqueront des ralentissements, mais ne perturberont pas la circulation de façon prolongée, comme des travaux sur voirie par exemple.** En revanche, le réseau de chemins d'exploitation n'est pas dimensionné pour supporter sans contraintes ce type de circulation : tous les chemins ne sont pas suffisamment larges pour accueillir des véhicules lourds, de plus aucun croisement ne sera possible. Toutefois, en regard du maillage de la zone d'étude par plusieurs chemins, même si un chemin est neutralisé, la desserte des parcelles agricoles restera toujours possible. Une information préalable à la réalisation des travaux sera diffusée auprès des riverains.

La plupart des travaux nécessaires pour la réalisation du projet se fera sur un site vierge. Les accès directs, par l'intermédiaire de chemins ruraux, au site permettent de limiter la circulation à proximité des habitations.

L'impact des travaux sur le site impliquera notamment des dégradations des voiries et des déplacements de terre en raison des décapages de la couche de terre végétale et de son stockage. Différentes mesures et précautions doivent être prises et respectées lors de la réalisation de ces travaux.

Des mesures seront prises pour éviter de tels impacts. Elles sont rappelées dans le chapitre 7.2.1 Voies de Communication et trafic.

5.3.1.2. Phase d'exploitation

En dehors de la phase de chantier ou éventuellement lors de phase de maintenance nécessitant de nouveau des convois exceptionnels, **il subsiste un impact négligeable permanent sur les voies de communication.**

Route Départementale	Distance requise entre les éoliennes et les RD	Distance à la Zone d'implantation potentielle
D63 – liaison entre Plésidy et Bel Air	75 m	250 m

Tableau 60 : Distances aux axes routiers au sein de la zone d'étude

5.3.2. RESEAUX TECHNIQUES

5.3.2.1. Phase chantier

Les impacts potentiels sont la destruction et la coupure des réseaux. Des Déclarations de Travaux (DT) ont été réalisées en amont afin d'identifier les réseaux présents à proximité du projet.

- **Les réseaux électriques**

Le réseau sera impacté en phase chantier par consignation (coupure) temporaire du réseau pendant la réalisation du chantier éolien ou pendant un temps limité, enterrement du réseau, élévation des lignes électriques, etc.). **L'impact sera faible et temporaire si le chantier venait à devoir couper le réseau local.**

- **Les réseaux de gaz**

Il n'y a pas d'installation de réseau gazier dans le périmètre du projet.

- **Les servitudes de télécommunication**

Aucun réseau de télécommunication n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle.

- **Les servitudes de canalisation d'eau**

Aucune contrainte particulière vis-à-vis du projet éolien n'est à signaler.

- **Les servitudes radioélectriques**

À la vue de l'implantation envisagée, l'impact est jugé nul car aucune servitude ne sera impactée lors de la phase de chantier.

5.3.2.2. Phase d'exploitation

- **Les servitudes hertziennes**

La réalisation du projet induit la prise en compte des équipements de viabilité et des servitudes.

Une attention particulière doit être apportée aux radio-émissions. En effet, même si la zone d'étude n'est concernée par aucune servitude liée aux ondes radioélectriques, des perturbations annexes sont néanmoins possibles.

Un rapport réalisé en 2002 par l'Agence Nationale des Fréquences, à la demande du ministre en charge de l'Industrie, apporte les informations suivantes sur la perturbation de la réception des ondes :

Contrairement aux cas classiques de brouillage connus des radiocommunications, les perturbations provoquées par les éoliennes ne proviennent pas de signaux brouilleurs que les éoliennes seraient susceptibles d'émettre, mais de leur capacité à réfléchir et à effacer les ondes électromagnétiques. En effet, le rayon réfléchi ou diffracté va potentiellement créer une interférence destructive, c'est-à-dire une altération du signal utile. Ce phénomène s'observe pour toute construction métallique (bâtiment, hangar).

En revanche, il existe deux facteurs aggravants :

- Les éoliennes, installées au cœur de secteurs dégagés, sont des constructions de grande taille. Leurs pales représentent une surface importante, composées d'éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques ;
- La rotation des pales va engendrer une variation en amplitude du signal brouilleur. La plupart des récepteurs ont alors plus de difficultés à discriminer le signal brouilleur du signal utile ; l'image subjective du brouillage est alors accentuée avec les images fantômes, sur un poste de télévision par exemple.

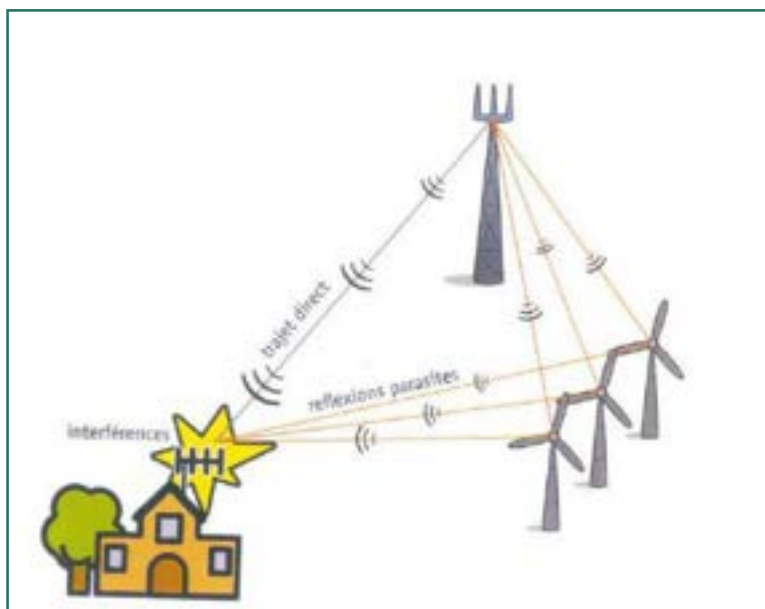


Figure 123: Perturbation de la réception des ondes de transmission TV

Dans le cadre du présent projet, toutes les précautions ont été prises, notamment par la consultation des services concernés, pour éviter d'éventuelles interactions avec les fuseaux de transmission hertzienne.

L'Agence Nationale des Fréquences conclut dans son rapport : *"L'évaluation théorique des risques de brouillage permet de conclure qu'il y a effectivement des risques de perturbation à priori non négligeable de la réception radioélectrique, principalement TV, par les éoliennes. Toutefois, compte tenu d'un déploiement qui se fait essentiellement en zone rurale, le nombre de cas de brouillage effectif devrait rester limité. Cela est confirmé par le nombre de cas réduits constatés jusqu'à aujourd'hui en France et par l'expérience de nos partenaires européens."*

Pour la télévision numérique terrestre par exemple, le brouillage du signal par les éoliennes est possible mais il sera 5 fois inférieur que pour la télévision en analogique. Le passage de la télévision en « tout numérique » doit donc suffire à diminuer le risque de perturbation des éoliennes.

Néanmoins, il est possible d'identifier des situations à risque pour le brouillage, y compris de la TNT, en étudiant les cartes disponibles de TDF (Télévision de France). Plusieurs facteurs doivent être pris en compte pour cela :

- la qualité du signal avant l'installation des éoliennes ;
- la distance du site par rapport aux émetteurs principaux ou secondaires de TDF et la couverture théorique du territoire de chacun de ces émetteurs ;
- la topographie du site, notamment des habitations les plus proches du parc éolien (environ 1km).

En première approche, le site internet de TDF nous permet de connaître l'état actuel de la réception sur le site du projet (nombre d'émetteurs desservant la zone, distance de ces émetteurs, ...etc.). De manière empirique, il est donc possible d'en déduire le risque de perturbation du signal par les éoliennes.

Dans le cas du parc éolien de Bourdrien, le site est desservi par l'émetteur de Guingamp. L'atténuation du signal par le parc ne devrait pas provoquer une perturbation accrue pour les utilisateurs. Si un problème de réception survenait une simple réorientation des antennes vers un autre émetteur devrait suffire à solutionner le problème de perturbation.

Le risque de perturbation de la réception télévisuelle sur le site du projet est faible.

Dans tous les cas, le code de la Construction (art. L112-12), modifié par l'ordonnance du 26 Janvier 2017, définit les responsabilités en cas de brouillage : *« Lorsque l'édification d'une construction qui a fait l'objet d'un permis de construire ou d'une autorisation environnementale (...) est susceptible(...) d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. »*

Il existe des mesures compensatoires en cas de perturbation avérée du signal par les éoliennes qui permettent le retour d'une bonne réception. Elles sont exposées dans le chapitre 7.2.2 Réseaux techniques.

• **Les autres réseaux**

Aucun impact n'est envisagé sur l'ensemble des réseaux lors de la phase d'exploitation. Aucune mesure n'est envisagée.

5.3.3. SERVITUDES AERONAUTIQUES

5.3.3.1. Phase chantier

Aucun impact n’est recensé sur les servitudes aéronautiques lors de la phase de construction.

5.3.3.2. Phase d’exploitation

Le projet éolien de Bourdrien respectera une altitude sommitale maximale de 370 m NGF (190 m NGF + 180 m de pales) et se situe en dehors de tout espace aérien réglementé. Aucune contrainte n’est recensée. **Aucun impact (collision, gêne à la circulation ou perturbation des radars, ...) n’est à prévoir.**

Numéro Eolienne	Hauteur totale (m)	Côtes NGF	
		Au sol*(m)	En bout de pale**(m)
E01	180	181	361
E02	180	190	370
PDL	/	191	/

Tableau 61 : Implantation et hauteur

* Les altitudes au sol ont été éditées par les géomètres experts du cabinet QUARTA, et arrondies au mètre près

** L’altitude totale en bout de pale est calculée à partir de l’altitude au sol arrondie au mètre près

5.3.3.3. Balisage lumineux

Le Ministère de la Défense pour l’Armée de l’Air et l’aviation Civile précisent que les éoliennes devront être dotées d’un balisage réglementaire diurne et nocturne. Le balisage est réalisé en application de l’article R.244-1 du code de l’aviation civile, de l’arrêté du 25 juillet 1990 et de l’arrêté du 23 avril 2018 modifié par l’arrêté du 29 mars 2022.

Le parc devra également faire l’objet, en application des arrêtés et circulaires du 25 juillet 1990, d’une publication d’information aéronautique.

5.3.4. RADARS METEO-FRANCE

Les éoliennes sont des structures de grandes hauteurs. Elles peuvent présenter un risque potentiel en gênant la circulation des données ou en brouillant les ondes radar.

Le projet de parc éolien s'inscrit en dehors des zones de restriction des radars Météo-France. **Aucun impact n’est donc à prévoir.**

5.3.5. CONTEXTE SOCIOLOGIQUE – FOCUS SUR L’URBANISME

Le projet est en accord avec les documents d’urbanisme. (cf. 3.6.4.1 Documents d’urbanisme). Les éoliennes sont situées en dehors des zones habitées. **Aucun impact n’est à envisager sur l’urbanisme durant la phase chantier et exploitation.**

5.3.6. ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

5.3.6.1. Phase chantier

• Agriculture

L’état des sols sera modifié durant le chantier. Les cultures seront détruites lors de cette période. Les chemins seront ponctuellement impraticables du fait de leur réfection.

L’installation d’éoliennes dans des parcelles agricoles peut induire une gêne à l’exploitation et une perte de surface cultivable (aussi réduite soit-elle) pour l’agriculteur. **L’impact sur les activités agricoles est fort.**

• Emploi

L’impact sera positif dans la mesure où l’aménagement sollicitera des entreprises locales notamment les poses de réseaux et le renforcement ainsi que la création des chemins d’accès aux éoliennes. Les travaux envisagés maintiendront le fonctionnement des activités voisines (cafés, restaurants, hôtels, ...).

La présence des équipes du chantier sur le site pourra contribuer au dynamisme économique de la commune, voire de la Communauté de communes (nuitées, repas dans les restaurants du secteur, sous-traitance) sur toute la durée du chantier.

Le chantier aura un impact positif sur l'économie locale.

5.3.6.2. Phase d'exploitation

- **Agriculture**

La réalisation du parc éolien se traduira par la consommation permanente de l'ordre de 8 999 m² de terres agricoles représentant une perte négligeable de la Surface Agricole Utile (SAU) des communes de Bourbriac et Saint-Adrien (4098 ha et 519 ha en 2020). Cela entrainera des pertes de récoltes minimales par rapport à la production locale. Le projet ne remet absolument pas en cause le dynamisme, l'emploi et l'économie agricole locale.

En regard de la hauteur des éoliennes, aucun impact pour la pratique agricole n'est à prévoir.

L'impact sur les activités agricoles est faible.

- **Industrie locale**

L'implantation et l'exploitation du parc éolien n'auront aucune incidence particulière sur l'activité industrielle locale. La présence du parc éolien ne perturbera en rien la pratique et le déroulement des activités de la zone d'étude.

Aucune mesure particulière n'est proposée sur ce thème puisque l'effet sera bénéfique.

- **Développement économique**

Les métiers de l'éolien sont multiples : chef de chantier, technicien de maintenance, chef de projets éoliens, responsable études environnementales, ingénieur ou juriste. Ils interviennent à différents stades d'avancement d'un projet éolien. Toutes les activités contribuent au développement économique local et à la création d'emplois temporaires et permanents.

- **Développement du projet**

Les bureaux d'études acoustiques, paysagères, avifaunistiques, etc. participent pleinement à la dynamique du secteur. Les développeurs, comme Volkswind, connaissent également une croissance continue depuis le début des années 2000.

- **Fabrication des éoliennes**

Les entreprises du secteur se renforcent en France, notamment les constructeurs, leurs fournisseurs et sous-traitants. Plus de 180 entreprises françaises ont déjà été identifiées comme sous-traitants actifs de l'industrie éolienne.

- **Construction et exploitation du parc éolien**

L'installation et la maintenance des parcs nécessitent de faire appel à des prestataires locaux ; des emplois sont ainsi directement créés dans les zones où sont implantées les éoliennes :

- aménagement des sites
- connexion au réseau électrique
- travaux de génie civil
- transport
- assemblage et stockage des composants d'éoliennes

La filière éolienne représente en 2017 en France plus de 17 000 emplois (source : FEE – Observatoire de l'éolien - 2018).

- **Emplois induits**

L'ADEME estime que les emplois induits ou indirects sont 4 fois plus nombreux que les emplois directs. Ils sont liés à l'accompagnement de cette nouvelle activité : transport, hébergement, santé, loisirs...

A titre d'exemple, uniquement au Danemark, plus de 20 000 personnes en 2001 ont vécu de l'énergie éolienne, concevant et fabriquant des aérogénérateurs ou des composants.

La filière éolienne en Allemagne a créé plus de 40 000 emplois depuis 1990.

Le développement des secteurs d'activités liés au marché de l'éolien est en plein essor. En tant qu'effet favorable, il n'est pas nécessaire de présenter de mesures particulières.

Les impacts indirects constituent essentiellement des impacts positifs liés à la création de ressource et d'emploi. L'implantation d'éoliennes créera ou pérennisera des emplois dans les différentes entreprises et sous-traitants participant de près ou de loin au projet. Les retombées fiscales permettront le développement d'activités locales et de services. Ces impacts sont des impacts sur le long terme en lien avec la durée du projet de la phase chantier au démantèlement.

Dans le cas de la ferme éolienne de Bourdrien, la construction de 8,4 MW éolien, entrainerait en ETP (équivalent temps plein) directs et indirects :

- 81 emplois la première année,
- 2 emplois à partir de la 2^{ème} année et pour la durée d'exploitation du parc éolien.

Ces données sont issues de calculs réalisés, à partir des caractéristiques du projet, et à l'aide du logiciel TETE (Transition Ecologique Territoires Emplois) réalisé par le Réseau Action Climat et l'ADEME.

- **Les retombées fiscales**

La Cotisation Economique Territoriale a deux composantes :

- **La cotisation foncière des entreprises (CFE)** : fondée sur les bases foncières.
- **La cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE)**, dont le taux – fixé au niveau national – sera progressif, allant de 0% pour les entreprises de moins de 500 000 € de chiffre d'affaires à 1,5% pour les entreprises de plus de 50 M€ de chiffre d'affaires.

S'y ajoute **un impôt forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER)**, frappant les activités non délocalisables (énergie, télécoms, transport ferroviaire) pour limiter le gain correspondant à la suppression de la TP.

Concernant l'éolien, cet impôt forfaitaire s'élèvera à 7 820 euros par an et par mégawatt (taxe équivalente à celle des autres centres de production d'énergies (fossiles et renouvelables) pour 2022).

S'agissant du volet relatif au financement des collectivités territoriales, celles-ci bénéficieront de la totalité du produit de la CET, ainsi que du transfert d'impôts d'Etat. Pour les éoliennes installées à partir du 1^{er} janvier 2019, les communes pourront directement bénéficier de 20% de l'IFER, indépendamment du régime fiscal acté au niveau de l'intercommunalité.

Communes et EPCI (établissements publics de coopération intercommunale) : taxe d'habitation, taxe sur le foncier bâti (TF) et le foncier non bâti, cotisation foncière des entreprises (CFE), CVAE (26,5% du produit), IFER pour partie, taxe sur les surfaces commerciales (TasCom) ;

Départements : taxe foncière, CVAE (48,5% du produit), IFER, solde de taxe sur les conventions d'assurance (TSCA) et de droits de mutation à titre onéreux (DMTO) ;

Régions : CVAE (25% du produit), IFER.

Le développement des secteurs d'activités liés au marché de l'éolien est en plein essor. En tant qu'effet favorable, il n'est pas nécessaire de présenter de mesures particulières.

5.3.7. ESPACES DE LOISIRS

Tant pour les universitaires que pour le public scolaire, l'autodidacte curieux, le randonneur ou encore le touriste (passage ou fixé dans la région), un parc éolien constitue un facteur d'attraction très important et contribue au développement d'un tourisme industriel valorisant. Les éoliennes, véritable « vitrine technologique » pour certains ou curiosité « architecturale » pour d'autres, peuvent donc devenir un pôle intéressant de fréquentation qui peut également accueillir des acteurs locaux dans le cadre du commerce touristique. De plus en plus, les parcs éoliens jouent un rôle de catalyseur pour le développement d'autres démarches de développement durable à proximité (jumelage parc éolien/ chaufferie bois ou parc photovoltaïque ou encore centrale biomasse). De même, plusieurs sentiers de découverte d'un pays, incluent par exemple dans leur visite, la découverte de parcs éoliens.

Diverses études et sondages ont été menés en Languedoc-Roussillon et en Bretagne afin d'évaluer l'impact des éoliennes sur le tourisme. Le Languedoc-Roussillon, plus gros producteur d'énergie éolienne de France, a fait réaliser en août et septembre 2003 par l'institut CSA, un sondage sur « l'impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon (Source : Synthèse du sondage CSA – Région Languedoc-Roussillon – Novembre 2003).

Mille trente-trois touristes ont été interrogés. Les principaux résultats de ce sondage sont présentés ci-dessous.

« Globalement l'utilisation des éoliennes est jugée comme une bonne chose par 92% (dont 55% une très bonne chose) des touristes sachant ce dont il s'agit. Les étrangers y sont légèrement plus favorables que les Français (61% contre 52%).

La mise en avant de la production d'une énergie propre comble 78% des touristes. Pour 16% d'entre eux, « elles dégradent le paysage » et « produisent peu d'énergie » (15%).

63% des vacanciers considèrent qu'on pourrait en mettre davantage contre 16% qui pensent « qu'il y en a trop ». 56% déclarent que « c'est beau » contre 32% qui affirment le contraire.

Les touristes sont favorables à 3 types d'implantation :

- *à proximité des axes routiers (64% contre 10%),*
- *en mer, visibles depuis la côte (43% contre 31%),*
- *dans la campagne (40% contre 33%).*

En revanche, ils apparaissent plus gênés par une présence dans les vignes (39% contre 34%) et hostiles à proximité de la plage (74% contre 25%) ou à proximité du lieu d'hébergement (48% contre 19%).

Une majorité se déclare dérangée par la présence d'éoliennes à proximité des lieux culturels (56% contre 18%). D'autre part les vacanciers ne tranchent pas entre installation « en grand nombre dans quelques endroits » (40%) et « en petits nombres dans de multiples endroits » (46%).

Les propos critiques se cristallisent essentiellement sur les aspects esthétiques : paysagers (84%), atteinte au patrimoine (31%), bruit (27%).

Enfin, 75% des vacanciers dont 80% des étrangers et 77% de ceux venus en septembre en Languedoc Roussillon, estiment que « ce serait une bonne chose si la Région décidait d'implanter plus d'éoliennes... » Sans toutefois envisager d'envoyer à leur amis ou proches une carte postale illustrée par des éoliennes. Seuls 29% contre 67% répondent par l'affirmative ».

Aucun impact négatif sur les activités touristiques n'est à prévoir en phase chantier comme en phase d'exploitation.

5.3.8. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le principal impact pourrait être la destruction d'installation.

Aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement n'est située sur la zone d'implantation potentielle. L'ICPE la plus proche est localisée à plus de 500 m de l'éolienne la plus proche (E2) au sud.

Au vu de la distance, aucun impact n'est donc à prévoir. Il sera utile de se reporter à la Pièce n°9 Etude de dangers pour plus de précisions.

5.4. MILIEU NATUREL

Cette partie est détaillée dans l'étude d'impact Faune-Flore et Habitats jointe à cette étude d'impact.

5.4.1. ENSEMBLES NATURELS

Aucun Parc National ou Régional, ZNIEFF, zones de protections nationales et zones bénéficiant d'une protection réglementaire régionale ou départementale n'est situé au niveau de la zone d'implantation.

Aucun impact direct ou indirect n'est attendu sur ces zones.

5.4.2. SCHEMAS DE COHERENCE ECOLOGIQUES (SRCE)

Le site d'implantation se situe au niveau d'un réservoir régional de biodiversité, qui est aussi un territoire de grande perméabilité interne, au sein duquel les milieux naturels sont très connectés. Ce grand ensemble perméable est nommé « Les Monts d'Arrée et le massif de Quintin ». Le site fait également partie d'un corridor d'importance écologique régionale, dont l'objectif est de préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels. Le niveau de connexion des milieux est « élevé » à « très élevé » sur cette zone.

Les aménagements prévus sur la zone d'implantation ne sont pas de nature à impacter les fonctionnalités écologiques et notamment le déplacement de la grande faune.

Le projet aura un impact faible sur les fonctionnalités écologiques de la zone d'implantation.

5.4.3. RESSOURCE BIODIVERSITE, FLORE ET LES HABITATS

L'impact sur les habitats et sur la flore n'est analysé qu'en phase travaux. En phase d'exploitation, aucun impact significatif n'est recensé : seuls quelques passages de véhicules pour la maintenance des éoliennes sont nécessaires. Ces passages n'engendreront pas d'impact direct ou indirect, permanent ou temporaire sur la flore puisque la circulation se fera sur les accès créés à cet effet en phase travaux.

L'impact est négligeable en phase d'exploitation.

Les impacts recensés sur les habitats en phase travaux sont :

- La destruction ou dégradation physique des milieux : terrassement, circulation de véhicules en dehors des emprises de terrassement, piétinement.
- L'impact par altération biochimique des milieux : soulèvement de poussières, pollution accidentelle.

Un inventaire des zones humides a été mené sur le site d'étude (analyse de la flore et des sols. Plusieurs zones humides au centre de la ZIP ont été décrites et recensées dans l'état initial dont des prairies humides eutrophes, des prairies humides oligotrophes, des végétations enracinées immergées et des pâtures mésophiles répondant au critère pédologique de la définition.

Concernant les autres habitats non humides, des zones de cultures et ronciers avec un intérêt floristique limité ont été recensées, ainsi que des chênaies-boulaies acidiphiles et bois mixtes dans la ZIP. Un réseau bocager relictuel est présent sur la zone d'étude ; il est mieux conservé en limite nord de la ZIP. Les boisements, les zones humides, le réseau bocager et les prairies mésophiles représentent à différents niveaux, un intérêt pour la flore.

Le projet aura un impact permanent sur une surface maximale de 8 999 m² (plateformes, fondations, création de chemins d'accès, renforcement des chemins existants, pistes et virages provisoires, emprise de la plateforme du poste de livraison).

Les éoliennes ainsi que les aménagements à réaliser pour y accéder impactent principalement les grandes cultures (code CORINE biotopes 82.1) et des prairies sèches améliorées (81.1), et de haies bocagères (84.4). L'accès à l'éolienne V3E1 intersecte ces mêmes habitats dont 64 ml de haies bocagères (de type arborées continues).

Cependant, aucune zone humide n'est impactée.

Différents linéaires de haies (continues ou discontinues) et d'alignements d'arbres seront impactés par la création des accès (virages et accès à créer), notamment pour l'éolienne V3E1, ainsi que pour les câblages inter-éoliens.

En tout, 206 ml de haies seront potentiellement impactés. Dans ce linéaire, 64 ml de linéaires d'arbres impactés par la création des voies et de la plateforme de V3E1 (nord) ont été vérifiés en octobre 2021. Sur le linéaire de 64 ml, les arbres favorables avec présence de gîtes pour la faune (trous de pics, écorces décollées, crevasses, présence de dendrohabitats...etc.) ont été ciblés et identifiés sur cartographie afin qu'ils ne soient pas retirés lors des travaux. Au niveau de V3E2 (sud), 102 ml de haies arborées discontinues situés en bord de route (haies moyennes à dégradées rapport à 2019, ne mesurant pas plus de 3m de haut) seront potentiellement impactés par la création du chemin d'accès et des virages provisoires.

En phase travaux, les terrassements prévus dans le cadre du projet peuvent induire une destruction ou une dégradation physique des milieux. Les terrassements ainsi que la circulation de véhicules peuvent engendrer une destruction d'espèces végétales.

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée sur le site.

Deux espèces invasives ont été décelées sur le site : le Laurier palme et le Jonc grêle.

Le niveau d'impact sur les zones humides est considéré comme nul.

Le niveau d'impact pour les habitats est négligeable : surfaces faibles ou habitats non patrimoniaux. Les arbres gîtes au niveau de V3E1 ont été clairement identifiés.

Le niveau d'impact pour les haies est modéré : 206 ml de haies multi strates continues et discontinues.

Les impacts potentiels bruts sont les impacts évalués après mesures d'évitement et de réduction en phase conception du projet, mais avant les mesures d'évitement et de réduction en phase travaux et en phase exploitation. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 62 : Tableau des impacts potentiels bruts sur les habitats avant séquence ERC

Éolienne, plateforme et voies d'accès	Habitat impacté	Phase travaux		Phase d'exploitation		Impacts indirects	Niveau de l'impact
		Impacts temporaires	Impacts permanents	Impacts temporaires	Impacts permanents		
V3E1	Cultures	Piétinement et passage d'engins	Diminution d'une surface en culture non humide (1976m ²)	-	-	-	Négligeable
		Dépôts de poussières	Dépôt de matières en suspension (MES) dans le réseau hydrographique proche				Faible
		Apport potentiel d'espèces invasives	Apport potentiel d'espèces exogènes invasives : diminution de la biodiversité localement		Développement et installation des espèces exogènes		
Accès à V3E1	Cultures	-	Diminution d'une surface en culture non humide (accès + pans coupés = 4597m ²)	-	-	-	Négligeable
	Haies bocagères	-	Destruction de 64ml de haies arborées continues situées en bocage (84.4)	-	-	-	Moderé à fort
	Haies continues et discontinues en bon état	-	Destruction de 40 ml potentiels de haies (accès route)	-	-	-	Moderé à fort
V3E2	Prairies sèches améliorées	Piétinement et passage d'engins	Imperméabilisation d'une pâture non humide (2192m ²)	-	-	Négligeable	Faible
		Dépôts de poussières	Dépôt de matières en suspension (MES) dans le réseau hydrographique proche	-	-	-	
		Apport potentiel d'espèces invasives	Apport potentiel d'espèces exogènes invasives : diminution de la biodiversité localement	-	Développement et installation des espèces exogènes	-	
Accès à V3E2	Prairies sèches améliorées	-	Imperméabilisation d'une pâture non humide et élargissement de la route sur l'habitat	-	-	-	Négligeable
	Haies continues et discontinues en bon état	-	Destruction potentielle de 102 ml haies discontinues pour l'accès des convois au niveau de la route	-	-	-	Faible
Poste de livraison	Prairies sèches améliorées	Piétinement et passage d'engins	Diminution d'une surface pâturée (234m ²)	-	-	-	Faible
Raccordement inter-éolien	Cultures, prairies sèches améliorées, bord de route	Faible perte d'habitats Ne pas remblayer sur des amphibiens si présence dans la tranchée	-	-	-	-	Faible



Figure 124 : Impacts sur les habitats

5.4.4. AVIFAUNE

Pour mesurer l'impact sur les oiseaux, il est nécessaire de distinguer les périodes du cycle biologique – période inter nuptiale (migration et hivernage) et période de reproduction – étant donné que les types d'impacts ne sont pas similaires. Par ailleurs, chaque espèce ne présente pas la même sensibilité à un parc éolien notamment en phase exploitation (sensibilité plus ou moins importante au risque de collision notamment).

5.4.4.1. Phase chantier

Le dérangement de l'avifaune durant la phase de construction peut être lié aux travaux de raccordement électrique, ou lors de la création des pistes et plateformes. Ce dérangement est lié au passage répété d'engins et de personnels et du bruit engendré.

Les dérangements occasionnés sur les différentes espèces répertoriées lors de la présente étude sont des facteurs limitant les densités de peuplement temporairement ; les effectifs se renforçant ensuite lors des premières années d'exploitation (Pearce-Higgins, 2012) et dès la fin des travaux. Notre bureau d'études a noté, lors de suivis de chantier relatifs à d'autres projets en Bretagne et en Pays de la Loire, le retour des oiseaux (notamment des passereaux) dès la fin des travaux et même lors des pauses déjeuner ou de l'arrêt du chantier en fin de journée.

Cet impact est similaire à l'impact des engins agricoles lors des semis, moissons, entretiens des haies, etc.

Les dérangements liés à la maintenance régulière des machines ne sont pas néfastes au bon déroulement du cycle biologique de l'avifaune. Certaines espèces (Alouette des champs, Târier pâtre, etc.) s'accoutument même facilement à l'existence de parcs en exploitation et nichant à moins de 50 mètres (Pearce-Higgins, op. cit.).

Les impacts potentiels les plus préjudiciables pour l'avifaune en phase travaux concernent les haies s'ils sont réalisés en phase de nidification notamment (risque d'échec de la nidification) (92 ml potentiellement impactés en tout : linéaires et types de haies potentiellement impactées en ml). En effet, les autres habitats impactés concernent essentiellement des cultures peu utilisées par les espèces à enjeu du site. De plus, les surfaces concernées sont faibles.

Au total, 8 999 m² de zones cultivées (82.1) et de prairies sèches (81.1) seront impactés. Précisons que ces surfaces peuvent être occupées pendant la phase travaux par l'avifaune, lors des pauses ou après l'arrêt du chantier chaque soir.

Les espèces concernées par ces impacts (Alouette des champs, Alouette lulu, Buse variable, Faucon crécerelle, Hirondelle rustique, etc.) possèdent de nombreux habitats de substitution autour des zones impactées par le projet. En effet, l'analyse au niveau de l'aire rapprochée et éloignée ainsi qu'une analyse de la photographie aérienne montre les nombreuses possibilités pour ces espèces de trouver des habitats similaires sur les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien.

Il en est de même pour les espèces impactées au niveau des haies (Alouette lulu, Bruant jaune, Buse variable, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Pic épeiche, Pic noir, Grive draine, Tourterelle des bois) qui peuvent trouver des habitats similaires, notamment autour du boisement au sud du lieu-dit Rubertel.

Concernant les haies, des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont nécessaires.

En phase travaux, l'impact sur l'avifaune est jugé faible pour les habitats surfaciques et modéré à fort au niveau des haies avant la mise en place des mesures d'évitement, réduction et compensation.

5.4.4.2. Phase exploitation

Durant la phase d'exploitation, les impacts peuvent être de différents ordres. Il peut notamment s'agir de cas de mortalité par collision, mais également de la diminution de la densité de nids à proximité des éoliennes pour certaines espèces (Zimmerling et coll., 2013, étude canadienne). La perte d'habitats et l'effet barrière sont également décrits ci-après.

- La perte directe d'habitat :

Le projet de Bourdrien se situe en contexte de bocage non dégradé et, à l'échelle de la zone d'implantation potentielle dans un secteur dominé par des prairies temporaires et des petites zones boisées. De nombreux habitats de substitution sont présents au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée. Les éoliennes seront toutes installées au niveau de milieux agropastoraux (prairies sèches améliorées et cultures souvent appauvries) et faisant l'objet de perturbations régulières (fertilisation, traitements, faune appauvrie).

L'emprise au sol (zones cultivées ou prairies mésophiles) ne concernera que de faibles surfaces sans intérêt particulier pour l'avifaune locale (qu'il s'agisse des oiseaux nicheurs, des hivernants ou des migrants).

Les éoliennes seront majoritairement installées à distance des haies existantes. Pour rappel le gabarit retenu (pour les besoins de l'étude d'impact, le gabarit le plus défavorable écologiquement est analysé) comprend les caractéristiques suivantes : rotor de 136 m de diamètre, hauteur du mât de 112 m et une distance de 44m (V3E2) entre le bout de la pale et le sol.

Précisons que la distance la plus courte entre l'éolienne V3E2 et le bois de Rubertel est de 125 m. De même, la distance entre l'éolienne V3E2 et le bois de Coat Liou est de 180 m. Il n'y a donc aucune perte d'habitat pour les boisements.

L'impact sur la perte d'habitats est jugé faible pour l'avifaune.

- L'effet barrière :

Les oiseaux migrants et, de manière générale, ceux qui effectuent des vols réguliers vers leurs dortoirs et leurs reposoirs, semblent s'accommoder des parcs éoliens si ceux-ci montrent une configuration générale recevable.

Lorsque les éoliennes sont à l'arrêt ou lorsque les pales tournent à faible vitesse, les oiseaux passent régulièrement à proximité immédiate (obs. pers. Ouest Am' en Bretagne, Pays de la Loire et Nouvelle-Aquitaine), ce qui n'est pas le cas lorsque les pales sont en mouvement rapide : le danger que représentent les éoliennes semble donc assez bien assimilé par l'avifaune.

Dans le cadre du projet, l'effet « barrière » est atténué par l'éloignement des éoliennes entre elles. Les rapprochements maximaux entre les éoliennes concernent les distances entre V3E1 et V3E2 (478 m). Cependant, les distances entre E1 et E2 sont suffisamment importantes pour éviter le risque d'effet barrière entre ces éoliennes.

L'effet barrière est également limité par le faible nombre d'éoliennes du projet (2 éoliennes). L'effet barrière des parcs éoliens dans un périmètre de 20 km est étudié dans le chapitre concernant les effets cumulés. Cet effet barrière est également limité par la faible valeur patrimoniale des habitats de la zone d'implantation. Les milieux le plus remarquables (boisements) se situant au sud-ouest de E1 et E2, qui sont distantes de plus d'un kilomètre, hormis pour le bois de Coat Liou situé à proximité immédiate au sud de la ZIP.

L'impact sur l'effet barrière est jugé faible pour l'avifaune.

- ➤ Risque de collision ou de barotraumatisme :

Concernant la mortalité par collision, l'aire d'étude rapprochée s'étend sur un bocage à vocation agricole (dédié essentiellement au pâturage et à de la polyculture). C'est, à l'égard des axes migratoires locaux ou régionaux, une configuration « recevable ». En effet, plusieurs publications (cf. « La Migration des oiseaux » de Jean Dorst, « Le Grand Envol » de Guilhem Lesaffre, « La migration des oiseaux, comprendre les voyageurs du ciel » de Maxime Zucca, etc.) montrent que chez les oiseaux, la combinaison des contraintes et des préférences (repérage topographique, sensibilité aux infrasons, turbulences et perturbations atmosphériques, etc.) aboutit à l'existence de certaines voies et certains lieux favorables à la migration, comme les langues de terre en bord de mer ou les grandes vallées, et à l'évitement des reliefs et des plateaux qui les séparent. Par ailleurs, un grand nombre d'oiseaux suit les vallées, couloirs de migration qui leur offrent des conditions plus favorables que les plateaux ou les régions élevées qui les entourent (Lesaffre, 2001).

D'autre part, nombreux sont les migrants dont la hauteur de vol est largement supérieure à celle des ouvrages prévus, en raison des avantages que le vol haut procure aux oiseaux : meilleure pénétrabilité de l'air frais, réduction en altitude des turbulences verticales, absence des prédateurs, etc. ce qui amène plus du tiers des migrants à voyager entre 1 000 et 2 000 mètres. Pour le reste, la moyenne se situe entre 700 et 900 mètres la nuit et 400 mètres le jour.

Toutefois, ce sont 5 milliards d'oiseaux européens (200 espèces environ) qui partent hiverner sur le continent africain chaque année.

Selon le rapport de la LPO : « le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 – Juin 2017 – Actualisé en septembre 2017 – LPO France » :

- ✓ « La mortalité demeure hétérogène : l'estimation de la mortalité varie selon les parcs de 0,3 à 18,3 oiseaux tués par éolienne par an, des résultats comparables à ceux obtenus aux Etats-Unis (5,2 selon Loss et al., 2013) ou au Canada (8,2 selon Zimmerling et al, 2013).
- ✓ Les passereaux en migration et les rapaces nicheurs sont les espèces les plus impactées : les migrants, principalement des passereaux, représentent environ 60 % des cadavres retrouvés. Les Roitelets à triple bandeau et les Martinets noirs, impactés principalement lors de la migration postnuptiale, sont les espèces les plus dénombrées sous les éoliennes françaises. Les rapaces diurnes, représentant 23 % des cadavres retrouvés – principalement pendant la période de nidification – forment le deuxième cortège d'oiseaux impactés par les éoliennes.
- ✓ L'implantation des éoliennes dans ou à proximité des ZPS (Natura 2000) génère la plus grande mortalité : la mortalité due aux éoliennes est au moins deux fois plus importante dans les parcs situés à moins de 1000 m des Zones de Protection Spéciales (zones Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux) et elle y affecte bien plus qu'ailleurs des espèces patrimoniales. »

Un suivi de la mortalité des oiseaux est réalisé à l'échelle européenne par Tobias Dürr. Les résultats sont présentés en annexe de l'étude écologique.

Sur le site, les espèces vulnérables aux éoliennes présentes en phase de nidification, migration et hivernage sont rappelées dans le tableau précédent. Il s'agit essentiellement d'espèces présentes toute l'année : les suivis n'ont pas montré de flux de migration particulier en période prénuptiale hormis la présence du Grand corbeau et du Rossignol philomèle. Quelques Hirondelles rustiques sont toujours présentes à cette période.

Nous avons noté des flux migratoires en période postnuptiale pour les Alouettes des champs,

Pinson des arbres, Etourneaux sansonnets, Pipit farlouse...etc. De plus, deux espèces ont été notées « rares » en période migratoire dans le département : le Grand corbeau et la Sterne Caugek. Cependant, les mouvements de ces deux espèces entre le littoral des Côtes d'Armor et du Morbihan sont chroniques à cette période.

On note également la présence d'espèces nicheuses ou hivernantes susceptibles d'être impactées lors des phases de chasse : Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant zizi, Bruant jaune, Faucon crécerelle, Hypolaïs polyglotte, Târier pâle, Tourterelle des bois, etc.

Selon le retour d'expérience de Ouest Am' sur les suivis de mortalité de ces dix dernières années en Bretagne, les espèces les plus susceptibles d'être impactées en phase d'exploitation pour ce projet sont (du risque le plus élevé au risque le plus faible) Martinet noir, Buse variable, Roitelet à triple-bandeau, Faucon crécerelle, Goéland argenté voire Alouette lulu.

Les autres espèces ont selon notre expérience des suivis de mortalité, moins de risque d'être impactées.

Les niveaux d'impacts sont jugés modérés pour la phase d'exploitation au regard du nombre d'individus à risque de passage sur le site. La proximité de l'éolienne V3E2 aux haies et au bois de Coat Liou induit un risque de mortalité pour certaines espèces.

Tableau 63 : Bilan des impacts potentiels bruts sur l'avifaune avant séquence ERC

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces à patrimonialité ou vulnérabilité élevées	Habitat concerné	Phase travaux	Phase travaux	Phase d'exploitation	Phase d'exploitation	Impacts indirects	Niveau de l'impact
			Impacts temporaires	Impacts permanents	Impacts temporaires	Impacts permanents		
V3E1	Espèces patrimoniales : Bruant jaune, Pipit des arbres, Gros-bec casse-noyaux, Alouette lulu	Cultures (81.1)	Risque de déplacement des individus lié au dérangement, risque d'abandon de ponte, au niveau des haies détruites	Diminution d'une surface en culture	-	Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact, risque de déplacement des espèces, risque de modification des couloirs de migration et de transit	Attraction pour certaines espèces en phase d'exploitation	Phase travaux : faible
	Espèces vulnérables : Faucon crécerelle, Hirondelle rustique, Buse variable, Goéland argenté		Risque mineur de collision avec les engins de chantier					Phase exploitation : modéré
Accès à V3E1	Espèces patrimoniales : Bruant jaune, Tourterelle des bois, Pipit des arbres	Cultures, haies arborées continues, bois mixte (43) et fourrés de noisetiers (31.8c)	Risque de déplacement des individus lié au dérangement, risque d'abandon de ponte, au niveau des haies détruites	Diminution d'une surface en culture,	Faible risque de déplacement des espèces par dérangement,	Risque faible d'écrasement par les engins de chantier et de maintenance	-	Phase travaux : forte pour les haies
			Risque mineur de collision avec les engins de chantier	Destruction de haies en bord de route pour la création de virage d'accès en phase travaux	Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées			
V3E2	Espèces patrimoniales : Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir	Prairies sèches améliorées (82.1) et haies en bon état (continues et discontinues)	Risque de déplacement des individus lié au dérangement, risque d'abandon de ponte, au niveau des haies détruites	Diminution d'une surface pâturée	-	Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact, risque de déplacement des espèces, risque de modification des couloirs de transit	Attraction pour certaines espèces en phase d'exploitation	Phase travaux : faible
	Espèces vulnérables : Buse variable, Alouette lulu, Pipit des arbres, Hirondelle rustique, Pigeon ramier, Martinet noir, Goéland argenté		Risque mineur de collision avec les engins de chantier					Phase exploitation : modéré
Accès à V3E2	Espèces patrimoniales : Hirondelle rustique, Alouette lulu, Hirondelle de fenêtre, Pipit des arbres	Prairies sèches améliorées et haies en bon état (discontinues)	Risque de déplacement des individus lié au dérangement, risque d'abandon de ponte, au niveau des haies détruites,	Diminution d'une surface pâturée,	Faible risque de déplacement des espèces par dérangement (passage de véhicules mais chemin déjà existant avec passage de tracteurs),	Risque faible d'écrasement par les engins de chantier et de maintenance	-	Phase travaux : forte pour les haies
			Risque mineur de collision avec les engins de chantier	Destruction d'une haie arborée discontinue pour l'accès des convols et pour la création de virage d'accès	Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées			
Poste de livraison électrique	Espèces patrimoniales : Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir	Prairies sèches améliorées (82.1)	Risque de déplacement des individus lié au dérangement	Diminution d'une surface pâturée	-	-	-	Négligeable
		Haies en bon état (continues et discontinues)						
Raccordement inter-éolien	Espèces patrimoniales : Bruant jaune, Pipit des arbres, Gros-bec casse-noyaux, Alouette lulu	Cultures, haies multistrates, prairies sèches améliorées	Risque de déplacement des individus lié au dérangement, Risque d'abandon de ponte au niveau des haies détruites, Risque mineur de collision avec des engins de chantier, Accumulation de poussière au niveau des végétations consommées	Risque d'écrasement par les engins de chantier et de maintenance	-	-	-	Faible



Figure 125 : Impacts sur l'avifaune – Phase chantier



Figure 126 : impacts sur l'avifaune – Phase exploitation

5.4.5. CHIROPTERES

5.4.5.1. Phase chantier

En phase travaux, les impacts sont jugés faibles au niveau des zones de culture et modérés à fort au niveau des haies arbustives et des alignements d'arbres en raison des linéaires impactés et de l'attractivité modérée. Pour rappel, aucun gîte n'a été recensé au niveau des haies du site en 2019.

Les travaux ont lieu de jour, les impacts sur les populations de chiroptères ne sont donc pas significatifs puisque des habitats de chasse de substitution sont présents aux niveaux de l'aire immédiate, rapprochée et de l'aire éloignée.

L'impact brut est jugé globalement faible.

5.4.5.2. Phase exploitation

La mortalité est due selon les cas à des collisions directes avec les pales ou à des barotraumatismes, c'est-à-dire des lésions internes provoquées par des variations brutales de pression. Les espèces les plus touchées sont celles qui chassent en vol dans un espace dégagé, ou qui entreprennent à un moment donné de grands déplacements.

On distingue ainsi :

- Les espèces migratrices (noctules, sérotines de Nilsson et bicolore, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers),
- Les espèces qui chassent régulièrement en altitude (noctules, sérotines, Molosse de Cestoni),
- Les espèces chassant à hauteur de pales (pipistrelles essentiellement).

Les autres facteurs d'impacts sur les chauves-souris sont encore hypothétiques et nécessiteront une validation scientifique avant de pouvoir être considérés objectivement dans les études d'impact. Il s'agit de l'« effet barrière » sur les voies de déplacement des espèces résidentes, de l'attraction indirecte, par les insectes que chassent les chauves-souris, eux-mêmes attirés par la chaleur dégagée par la nacelle ou l'éclairage du site. Enfin,

un phénomène de condensation dans certaines conditions météorologiques a été observé récemment induisant une ressource en eau que les chauves-souris pourraient exploiter.

Sont également susceptibles d'être en cause la curiosité supposée des pipistrelles et la confusion possible des éoliennes avec les arbres.

On note également un impact potentiel en raison des éclairages automatiques des portes d'entrée des éoliennes. Ces éclairages peuvent être déclenchés par les chiroptères. La lumière attire les insectes nocturnes et augmente le risque de modification des territoires de chasse des chiroptères sous les éoliennes (avec un risque de collision accrue).

Comme pour les oiseaux, les risques les plus importants pour les chiroptères sont la perte d'habitats et les collisions.

Au regard des incertitudes actuelles, l'impact de la perte d'habitats et de l'effet barrière n'est pas estimé pour les chiroptères.

Le risque de collision ou de barotraumatisme est jugé modéré à fort pour les chiroptères avant mise en place de mesures de réduction en phase d'exploitation en raison de l'éloignement limité de l'éolienne V3E2 par rapport aux lisières.

Tableau 64 : : Bilan des impacts potentiels bruts sur les chiroptères avant séquence ERC

Eolienne, plateforme et voies d'accès	Espèces concernées	Habitat concerné	Phase travaux Impacts temporaires	Phase travaux Impacts permanents	Phase d'exploitation Impacts temporaires	Phase d'exploitation Impacts permanents	Impacts indirects	Impact brut
V3E1	Principalement Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Barbastelle d'Europe et Murin sp.	Cultures (82.1)	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux sont réalisés de jour)	Perte d'un habitat de chasse	-	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque de modification des trajectoires de migration	Phase travaux : Négligeable Phase exploitation : fort
Accès à V3E1	Principalement Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune et Murin sp.	Cultures, haies arborées continues	Disparition d'une zone de transit et de chasse pouvant perturber les chauves-souris	Perte d'un habitat de chasse et de transit	-	-	-	Phase travaux : modéré à fort Phase exploitation : Négligeable
V3E2	Principalement Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune et Murin sp.	Prairies sèches améliorées (81.2)	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour)	Perte d'un habitat de chasse	-	Risque de mortalité (barotraumatisme ou contact) Risque de modification des trajectoires de migration	Risque de modification des trajectoires de migration	Phase travaux : Négligeable Phase exploitation : fort
Accès à V3E2	Principalement Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune et Murin sp.	Prairies sèches améliorées, haies arborées continues et discontinues	Disparition d'une zone de transit et de chasse pouvant perturber les chauves-souris	Perte d'un habitat de chasse et de transit	-	-	-	Phase travaux : modéré à fort Phase exploitation : Négligeable
Poste de livraison électrique	-	Prairies sèches améliorées (81.2)	Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux et la maintenance sont réalisés de jour)	-	-	-	-	Négligeable
Raccordement inter-éolien	-	Cultures, haies multistrates, prairies sèches améliorées	-	-	-	-	-	Négligeable



Figure 127 : : impacts sur les chiroptères – Phase chantier



Figure 128 : : impacts sur les chiroptères – Phase exploitation

5.4.6. AUTRE FAUNE

L'impact brut sur les autres espèces faunistiques : mammifères (hors chiroptères), amphibiens, reptiles et invertébrés est essentiellement lié à la phase travaux. En phase d'exploitation, aucun impact significatif n'est recensé : seuls quelques passages de véhicules pour la maintenance des éoliennes sont nécessaires. Ces passages n'engendreront pas d'impact direct ou indirect, permanent ou temporaire du reste de la faune puisque la circulation se fera sur les accès créés à cet effet.

Le niveau d'impact brut pour les mammifères est jugé faible en phase travaux pour les mammifères hors chiroptères.

Le niveau d'impact est jugé modéré à faible pour les amphibiens et faible pour les reptiles en phase travaux.

Il est ici considéré que les arbres seront évités pour le raccordement. Le niveau d'impact pour les invertébrés est jugé faible en phase travaux.

Les impacts bruts en phase exploitation sont jugés négligeables pour les mammifères terrestres, les amphibiens, les reptiles et les insectes.

Tableau 65 : : Bilan des impacts potentiels bruts sur le reste de la faune avant séquence ERC

Éolienne, plateforme et voies d'accès	Espèce patrimoniale concernée	Habitat concerné	Phase travaux	Phase travaux	Phase d'exploitation	Phase d'exploitation	Impacts indirects	Niveau de l'impact	Niveau de l'impact
			Impacts temporaires	Impacts permanents	Impacts temporaires	Impacts permanents		Phase travaux	Phase d'exploitation
V3E1	-	Cultures (82.1)	Faible perte d'habitat	Diminution d'une surface en culture (négligeable)	-	-	-	Négligeable	Négligeable
Accès à V3E1	-	Cultures, haie bocagère (84.4), haies en bon état (arborées continues et discontinues), bois mixte (43), fourrées de noisetiers (31.8c)	Faible perte d'habitat	Destruction des talus et d'une haie en bon état mais évitements de trois arbres gîtes localisés sur une haie bocagère en octobre 2021 Diminution d'une surface en culture	-	Risque négligeable d'écrasement	-	Faible	Négligeable
V3E2	-	Prairies sèches améliorées (81.1)	Faible perte d'habitat	Diminution d'une surface en prairie	-	-	-	Faible	Négligeable
Accès à V3E2	-	Prairies sèches améliorées, haies en bon état (arborées continues et discontinues)	Faible perte d'habitat	Diminution d'une surface pâturée (négligeable)	-	Risque négligeable d'écrasement	-	Négligeable	Négligeable
Poste de livraison électrique	-	Prairies sèches améliorées	Faible perte d'habitat	Diminution d'une surface en prairie (négligeable)	-	-	-	Négligeable	Négligeable
Raccordement inter-éolien	Salamandre tachetée, Alyte accoucheur, Lézard des murailles	Cultures, haies, prairies	Faible perte d'habitat. Ne pas remblayer sur des amphibiens présents dans la tranchée	-	-	-	-	Faible	Négligeable



Figure 129 : Impacts autre faune

5.4.7. INCIDENCE SUR LES SITES NATURA 2000 VOISINS

L'aire éloignée recoupe 3 sites Natura 2000 : ZSC FR5300007 « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » ; ZSC FR5300008 « Rivière Leguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Noat an Hay » ; ZSC FR5300037 « Forêt de Lorge, landes de Lanfains, come de Kerchouan », un APPB (.FR3800676 « Mare de Kerdanet ») et 23 ZNIEFF de type I et II.

Plusieurs zones humides sont présentes dans la ZIP mais le projet n'émince aucune de ces zones. Seuls le Bois de Coat Liou et les landes tourbeuses au sud du bois de Coat Liou se situent à moins de deux kilomètres de la ZIP. Les autres sites mentionnés ci-dessus se situent tous entre 4 et 19 km du projet.

L'examen du projet permet de considérer que le risque d'incidence est négligeable pour les populations de chauves-souris, d'oiseaux, d'amphibiens, reptiles, insectes des sites Natura 2000 proches.

L'impact sur ces sites est donc jugé non significatif pour ces taxons.

5.5. PAYSAGE ET PATRIMOINE

L'analyse des effets du projet sur le paysage est fournie dans l'étude paysagère complète, jointe à cette étude d'impact. La présentation du cahier de photomontages répond aux dernières demandes énoncées dans la révision du Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres datant d'octobre 2020. Ainsi, on se référera au cahier de photomontage plutôt qu'aux visuels illustratifs présentés ci-après.

5.5.1. UNITES PAYSAGERES

5.5.1.1. L'Arrée

Globalement, lorsque le projet de Bourdrien est visible au sein des paysages de l'Arrée, son implantation reste bien lisible en raison de sa simplicité. Très peu d'effets de brouillage visuel entre les silhouettes des éoliennes sont à signaler.

Au vu de ces éléments, l'impact sur cette unité paysagère est qualifié de modéré au sein de l'aire d'étude immédiate et sur des événements de relief particuliers au sein de l'aire d'étude rapprochée (ligne de crête, sommet de colline). Ailleurs, l'impact est jugé faible car les perceptions sont très contraintes par la succession de vallonnements et le couvert bocager.

5.5.1.2. Le Goëlo

Comme indiqué dans l'état initial, l'unité paysagère du Goëlo est constituée d'un plateau cultivé et couvert de boisements parfois denses. Située au plus proche à 2,5 km de l'éolienne E1, elle relève d'une sensibilité potentielle modérée.

Globalement, les perspectives en direction du projet de Bourdrien depuis cette unité paysagère ne sont pas significatives, aboutissant à un impact jugé faible sur l'ensemble du Goëlo.

L'impact du projet sur les unités paysagères est jugé faible à modéré pour l'Arrée et faible pour le Goëlo.

5.5.2. LIEUX DE VIE ET D'HABITATS

5.5.2.1. Saint-Adrien

Saint-Adrien est le bourg plus proche du projet, il se situe en effet à environ 750 m de l'éolienne E2. Même s'il est majoritairement tourné vers un vallon au sud, à l'opposé du projet, sa frange nord est très proche de la Zone d'Implantation Potentielle et à une altitude comparable. Sa sensibilité potentielle au stade de l'état initial a été jugée forte.

Concernant la visibilité en direction du parc projeté, le bourg de Saint-Adrien présente donc des situations diverses, allant de perceptions prégnantes à des vues filtrées voire fermées. La présence de perspectives significatives en plusieurs endroits de la frange nord de ce lieu de vie permet de conclure à un niveau d'impact fort.



Figure 130 : Photomontage n°8 : nord de Saint-Adrien

5.5.2.2. Bourbriac

Les perceptions visuelles majoritairement fermées et peu significatives quand elles sont plus ouvertes permettent de conclure à un impact faible sur le bourg de Bourbriac.



Figure 131 : Photomontage n°24 : RD 24 au sud-est de Bourbriac

5.5.2.3. Saint-Péver

En raison de la visibilité significative en direction des éoliennes projetées depuis le large panorama de la frange nord-ouest du bourg, l'impact sur Saint-Péver est considéré comme modéré.



Figure 132 : Photomontage n°22 : sortie nord de Saint-Péver

5.5.2.4. Ploumagoar

Les ouvertures visuelles peu nombreuses et souvent peu significatives depuis Ploumagoar permettent de conclure à un impact faible sur ce lieu de vie.



Figure 133 : Photomontage n°22 : sortie sud-est de Ploumagoar

5.5.2.5. Hameaux les plus proches

L'environnement immédiat du projet est caractéristique des paysages de l'Arrée, constitué de bocage dense sur collines.

Par conséquent, la visibilité en direction du parc projeté est variable selon le contexte immédiat des différents hameaux. Dans tous les cas, la visibilité reste significative en raison de la proximité des éoliennes.

Pour les hameaux situés à l'ouest du projet (Rubertel et Kerliviou), les photomontages correspondants (n°6 et 10) montrent que les vues sont filtrées mais restent tout de même significatives. Concernant le hameau de Rubertel, le projet de Bourdrien est peu visible sur la simulation visuelle. Toutefois, les habitations plus proches des éoliennes seront soumises à des perceptions plus significatives, supposant un impact modéré sur ce hameau.

Concernant les hameaux répartis au nord du parc projeté, la visibilité est très significative depuis Keratret (photomontages 3 et 9), justifiant un impact fort. Les hameaux de Kerjalous (photomontage n°2) et Penquer Lojou (voir carte de visibilité théorique) bénéficient quant à eux d'une perception légèrement plus filtrée, restant significative et conduisant à un impact modéré.

À l'ouest, tous les hameaux sont concernés par une visibilité significative, toujours légèrement nuancée par les nombreux masques végétaux. Les photomontages n°1, 4, 7, et l'étude des cartes de visibilité théorique permettent de conclure à un impact modéré pour les hameaux de Keryvon, Saint-Roch, le Gouennec, Kermarcal, et Kercadiou.

Enfin, le photomontage n°13 montre que depuis les abords des hameaux de Kerichennou et du Lézard, au sud du projet, la prégnance des éoliennes est souvent légèrement limitée par des bosquets et haies bocagères nombreuses, induisant un impact modéré.



Figure 134 : Photomontage n°9 : hameau de Keratret

5.5.3. SITES TOURISTIQUES

5.5.3.1. Sentier de randonnée « les Vals de Saint-Adrien »

Les portions de l'itinéraire soumises à une sensibilité potentielle modérée semblent effectivement, à l'étude de la carte de visibilité, faire l'objet de perceptions significatives en direction du parc projeté. L'impact sur l'itinéraire « les vals de Saint-Adrien » est jugé fort à proximité immédiate du site d'implantation (entre le nord de Saint-Adrien et l'intersection avec la RD 63). Il est modéré au-delà et jusqu'aux limites de l'aire d'étude immédiate. Hors de ce périmètre, l'impact est considéré comme faible.

5.5.3.2. L'église de Saint-Adrien

Le photomontage n°11, situé immédiatement à proximité de l'église de Saint-Adrien, montre que le parc projeté est complètement occulté par la végétation et la topographie. En revanche, les photomontages n°13 (hameau Le Lézard), 22 et 23 (depuis Saint-Péver) montrent qu'une discrète covisibilité indirecte existe entre le clocher de l'église et le projet de Bourdrien depuis plusieurs endroits. En raison de cette covisibilité, l'impact sur l'église de Saint-Adrien est modéré.



Figure 135 : Photomontage n°13: hameau le Lézard

5.5.3.3. Chapelle Notre-Dame-D'Avaugour

Le photomontage n°15, placé immédiatement à proximité de la chapelle, montre que la visibilité en direction du projet de Bourdrien n'est pas significative : seule l'extrémité des pales des éoliennes est visible au-dessus de l'abondante végétation arborée.

Au vu de ce résultat, l'impact sur la chapelle Notre-Dame d'Avaugour est considéré comme faible.



Figure 136 : Photomontage n°15 : Chapelle Notre-Dame-D'Avaugour

5.5.3.4. Tour de Coat Liou

Situé au sommet de la tour, le photomontage n°18 illustre la perception du projet de Bourdrien depuis cet élément touristique. Pour rappel, ce bâtiment est situé en milieu boisé à 20 minutes de marche de Bourbriac et n'est ouvert au public que de mars à septembre.

Les éoliennes y sont bien visibles, sans obstacles visuels en raison du point de vue en altitude. La visibilité en direction du parc projeté est ici significative. L'impact du projet sur le panorama de la tour de Coat Liou est fort.



Figure 137 : Photomontage n°18 : Tour de Coat Liou

5.5.3.5. Colline de Ménez-Bré

Le photomontage n°40, situé au sommet de la colline, montre qu'une visibilité en direction du projet de Bourdrien existe. Cependant, en raison de la distance importante la séparant des éoliennes projetées, celles-ci apparaissent avec une hauteur apparente très réduite. D'autre part, elles se dessinent sur un plan plus éloigné que des parcs éoliens déjà construits et ne modifient pas l'ambiance paysagère globale du lieu.

L'impact du projet de Bourdrien est faible sur le site touristique de la colline du Ménez-Bré.



Figure 138 : Photomontage n°40 : Sommet du Ménez-Bré

5.5.4. SATURATION VISUELLE

Le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, juillet 2010) explique en quoi l'analyse de la saturation visuelle représente un enjeu :

« Dans des paysages déjà caractérisés par la présence d'éoliennes, il est nécessaire de montrer comment le parc éolien à l'étude trouve sa place par rapport aux autres parcs existants. L'enjeu est d'éviter que le cumul d'éoliennes en arrive à saturer un paysage, au point que les machines soient présentes dans tous les champs de vision. »

La définition de la saturation visuelle est la suivante selon le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, Ministère de la Transition Écologique, actualisation octobre 2020 :

« Le terme de saturation visuelle appliqué à l'éolien dans un paysage indique que l'on a atteint le degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans ce paysage s'impose dans tous les champs de vision. Ce degré est spécifique à chaque territoire et il est fonction de ses qualités paysagères et patrimoniales et de la densité de son habitat. La notion d'encerclement permet quant à elle d'évaluer les effets de la densification éolienne plus spécifiquement sur les lieux de vie (analyse des ouvertures visuelles depuis les villages, prise en compte des masques, etc.). »

Pour rappel :

- Si la valeur du plus grand angle continu sans éoliennes est inférieur à 120°, un effet de saturation visuelle est susceptible d'apparaître.
- Pour prendre en compte la profondeur de champ, on distingue une « zone de prégnance » où les éoliennes sont considérées comme prégnantes (0-5 km) et une « zone de visibilité », où elles sont nettement visibles par beau temps (5-10 km).

Le projet de Bourdrien est suffisamment distant des autres parcs du contexte éolien (>6km) pour qu'il n'y ait pas d'effets de brouillage visuel ou de superposition à attendre. Cela est renforcé par le fait que le paysage vallonné et boisé du territoire étudié ne permet que rarement d'appréhender visuellement plusieurs parcs éoliens en même temps. L'analyse théorique fait ressortir que dans certains cas, le projet de Bourdrien pourrait participer à

l'apparition d'un effet de saturation visuelle, notamment pour les bourgs de Saint-Adrien, Saint-Péver, Bourbriac, et Coadout. Cependant, dans toutes ces situations, les photomontages permettent de montrer que cet effet ne se traduit pas dans la réalité, soit parce que le projet n'est pas visible depuis le bourg en question, soit parce que c'est le reste du contexte éolien qui n'est pas ou peu perceptible en raison du contexte bocager et vallonné du territoire.

5.5.5. SYNTHÈSE DES EFFETS DU PROJET SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Les lieux de fréquentation (villages, routes, sites touristiques...) et éléments patrimoniaux fortement impactés par le projet sont les suivants :

- Le bourg de Saint-Adrien ;
- Le hameau de Keratret ;
- La RD 63 entre Saint-Adrien et le hameau de Saint-Roch ainsi qu'aux abords du hameau de Keratret ;
- La tour de Coat Liou ;
- La randonnée "les vals de Saint-Adrien" entre le nord de Saint-Adrien et l'intersection avec la RD 63.

Les lieux de fréquentation (villages, routes, sites touristiques...) et éléments patrimoniaux modérément impactés par le projet sont les suivants :

- Le bourg de Saint-Péver ;
- Les hameaux de Kerichennou, Kercadiou, Kerliviou, le Léopard, Keryvon, Rubertel, Saint-Roch, Kerjalous, le Gouennec et Penquer Lojou ;
- La RD 8 sur une portion dégagée à environ 2 km au nord-ouest du parc projeté ; la RD 767 sur un court tronçon à environ 2,5 km au nord-est du projet ; la RD 5 sur un court tronçon au nord de Saint-Péver et une portion plus longue sur le coteau est de la

vallée du Trieux ; la RD 24 sur deux courts tronçons: l'un à l'est de Bourbriac, l'autre au nord-ouest de Saint-Péver ; la RD 22 sur une courte portion à 4 km au sud-ouest du parc projeté ; la RD 63 sur trois tronçons distincts: entre l'intersection avec la RD 24 et le nord de Saint-Adrien, entre le sud du hameau de Saint-Roch et les abords du hameau de Keratret, entre les abords du hameau de Keratret et le hameau de Bel Air ;

- Le manoir du Léopard (monument historique), l'église de Saint-Adrien (patrimoine non protégé et élément touristique) et la chapelle du Léopard (patrimoine non protégé) ;
- La randonnée "les vals de Saint-Adrien" à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate, hors du tronçon le plus proche du projet (et d'impact fort).

5.6. SANTE PUBLIQUE

5.6.1. IMPACTS POSITIFS

L'article 19 de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996 instaure dans l'étude d'impact une étude des effets du projet sur la santé. La circulaire du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a précisé les modalités d'application de cette loi.

De manière générale, les parcs éoliens ont des effets bénéfiques sur la santé à l'échelle nationale en évitant les polluants atmosphériques, mais également d'autres types de pollution :

- une éolienne en fonctionnement ne produit pas de gaz à effet de serre contre 180g/kWh pour une centrale fonctionnant avec du gaz à cycle combiné (technologie la plus performante en terme économique) ou plus de 1000g/kWh pour une centrale au charbon. Toutes externalités considérées, l'énergie éolienne est le système de production d'énergie le moins émissif en gaz à effet de serre,
- une éolienne en fonctionnement ne produit pas de poussières, de fumées, d'odeurs, de gaz favorisant les pluies acides,
- pas de pollution des eaux (absence de rejets dans le milieu aquatique, de rejets de métaux lourds),
- pas de pollution des sols, (absence de production de suies, de cendres, de déchets),
- pas ou peu d'effets indirects (absence par exemple de risques d'accident ou de pollution liés à l'approvisionnement des combustibles).

5.6.2. SECURITE

5.6.2.1. Phase chantier

La construction d’une centrale éolienne fait intervenir un certain nombre de corps de métiers ayant leur risque propre. Les facteurs de risques liés spécifiquement aux parcs éoliens sont la présence d’éléments mécaniques en mouvement, la proximité d’un courant électrique de tension et d’intensité élevée, la chute de plein pied ainsi que le travail en altitude.

Des mesures seront prises pour éviter de tels impacts. Elles sont rappelées dans le 7.5.1 Sécurité.

5.6.2.2. Phase d’exploitation

Ce chapitre est développé en détail dans l’étude de danger.

• Sécurité des personnes

Les risques liés au fonctionnement des éoliennes pour les visiteurs et usagers du site (agriculteurs et chasseurs) vont concerner la destruction et la chute d’éléments. Cependant, ces risques sont particulièrement limités, en raison des matériaux utilisés (qualité, résistance, comportement dynamique) et de leur mise en œuvre (vibrations amorties, pas de phénomène de résonance).

À ce jour, aucun riverain ou visiteur de parc éolien n'a été blessé ou tué par des éoliennes, à l'échelle du parc mondial qui dénombre plus de 30 000 machines, exploitées depuis plus de 20 ans pour certaines.

• Vitesses de vent extrêmes

Lors de la construction des machines, la résistance des éoliennes fait l’objet d’études très poussées. Les éoliennes sont conçues pour résister à des vents d’environ 180 km/h, ou encore des rafales de vent atteignant 205 km/h pendant 5 secondes. La conception prend également en compte les variations des forces exercées en fonction des fluctuations du vent.

Par ailleurs, les machines disposent d’un mécanisme de régulation permettant d’équilibrer la charge lors de coups de vents particulièrement forts. Enfin, lorsque le vent est trop fort, ou que les conditions climatiques sont dangereuses, l’arrêt de l’éolienne permet d’éviter des surcharges.

Les éoliennes sont réparties en 3 classes principales suivant la résistance aux vents extrêmes d’après la norme internationale IEC TC 88.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
VENT MOYEN (m/s)	10	8,5	7,5

Tableau 66: Définition des classes de vent IEC

Le choix des machines intègre donc les caractéristiques locales pour minimiser les risques liés aux vents extrêmes. Le site du projet se trouve dans la classe de vents 3 (vents moyens). Les machines choisies sont donc conformes à ce type de vent.

• Risques liés à la foudre

La foudre est responsable d'environ 6% des arrêts d'éoliennes (source ADEME). Les types de risque liés à la foudre sont soit directement liés à la foudre, soit induits par la chute de la foudre (les perturbations électromagnétiques, venant de l’arc en retour de la décharge de foudre).

Les fabricants d'aérogénérateurs équipent leurs machines de nombreux types de protection contre les décharges atmosphériques comprenant un paratonnerre, pour, dans un premier temps tenter de protéger l'éolienne de la foudre, mais également des systèmes d'évacuation spécifiques sur les pales pour évacuer les décharges électriques ainsi que des éléments de protection sur les composants principaux (nacelles, roulement rotor, système d'orientation, tour, système de contrôle de communication), et une mise à la terre efficace de l'installation.

Une étude sur 1 511 éoliennes en Allemagne entre 1991 et 1997 (soit 7 101 années cumulées de fonctionnement) a montré que les dégâts liés à la foudre ont entraîné 556 réparations :

- 167 suite à un impact direct,
- 389 suite à une surtension sur le réseau.

Il est intéressant de noter que les incidents liés à la foudre sont en constante diminution (13 % en 1994 contre 6 % en 1997) grâce aux améliorations réalisées par les constructeurs pour protéger leurs machines.

• **Risques liés à la formation de glace**

Les éoliennes modernes sont conçues pour fonctionner à des températures ambiantes de - 10°C à + 35°C. Il est recommandé de prendre des précautions spéciales en dehors de cette plage de température.

Des conditions de température et d'humidité extrêmes risquent d'engendrer la formation d'une couche de glace sur les pales. Des capteurs permettent de détecter la surcharge liée à ces dépôts et d'arrêter l'éolienne, afin de ne pas projeter la glace du fait de la rotation des pales.

Dans le passé, il y a eu quelques cas de projections de glace à plusieurs dizaines de mètres d'une éolienne. Ces projections représentent un risque pour la sécurité non seulement du personnel chargé de l'entretien et de la maintenance, mais aussi des agriculteurs, chasseurs et promeneurs éventuels se trouvant à proximité du parc. Cependant, ce risque est minime selon les statistiques européennes (cf. étude de dangers).

• **Chute des pylônes**

Ce cas est beaucoup plus rare que la projection de glace. Dans ce cas, contrairement au précédent, la destruction est totale. Ce phénomène est extrêmement rare : au Danemark durant les 20 dernières années une seule éolienne a été détruite intégralement par une chute. Beaucoup plus récemment, deux éoliennes sont tombées en Allemagne. Dans ces deux cas, la chute était due à des conditions climatiques extraordinaires, et à des erreurs de conception des fondations.

Plus de 16 000 éoliennes sont recensées en Allemagne. En France, jusqu'au début 2012 quatre éoliennes ont chuté. Ce phénomène rare à l'étranger est dû à plusieurs raisons, notamment l'utilisation d'éoliennes non certifiées au niveau Européen, à la réalisation d'éléments majeurs de l'éolienne par des entreprises nouvelles dans la conception de ces équipements et à une exploitation des machines par des sociétés peu expérimentées dans l'exploitation et la maintenance de grands aérogénérateurs.

Rappelons à cet effet que les éoliennes prévues dans ce projet sont des éoliennes de marque réputée et leader du marché européen et mondial.

Aussi VOLKSWIND France en tant que maître d'ouvrage/d'œuvre du projet bénéficie de l'expérience d'exploitation de VOLKSWIND GmbH qui exploite à ce jour plus de cent grands aérogénérateurs en Allemagne dont plus de 60 éoliennes de plus de 130 mètres de hauteur. La chute des pylônes et donc celle d'éoliennes entières, constitue un risque infiniment limité pour le projet. De plus, des distances de sécurité ont été prises avec les axes de circulation qui sont supérieures à la hauteur totale des éoliennes qui seront installées. L'impact sera donc négligeable.

• **Risques d'incendie**

Les risques d'incendie d'une éolienne sont très faibles et concernent d'une part la nacelle (présence d'huile et de courants forts), et d'autre part le transformateur. Ces risques sont essentiellement liés à la foudre et sont très limités, et peuvent être encore diminués par une bonne surveillance (surveillance des températures dans la génératrice, des niveaux d'huile,...). Par ailleurs, un extincteur à CO2 est systématiquement présent dans la nacelle et ses caractéristiques sont adaptées aux feux d'origine électrique.

- **Risques liés à l'exploitation de la centrale éolienne**

- **Surveillance, entretien et maintenance des installations**

Le fonctionnement des éoliennes est surveillé en permanence grâce à un système de télésurveillance. Ce système permet de connaître les conditions climatiques, d'agir sur le fonctionnement des éoliennes et de contrôler les éléments mécaniques et électriques :

- vitesse et direction du vent ;
- vitesse du rotor et de la génératrice ;
- angle d'orientation de la nacelle ;
- température du système hydraulique ;
- niveau et température de l'huile du multiplicateur ;
- l'arrêt d'urgence ;
- puissance maximale ;

Afin d'assurer une exploitation optimale des éoliennes et de minimiser les risques, une surveillance périodique du site et des infrastructures est nécessaire.

Une gestion rigoureuse et respectueuse du site passera par un entretien méticuleux des lieux et des matériels : contrôles des fuites d'huile, lavages, graissages et vidanges avec récupération des huiles brûlées et autres produits polluants, ramassage systématique et quotidien des déchets occasionnés (emballages). Les déchets seront évacués ensuite sur des lieux appropriés.

Parallèlement à cette maintenance permanente, une grande visite d'entretien s'effectue annuellement :

- vidange des fluides hydrauliques (les huiles usées sont récupérées et traitées ensuite dans les centres spécialisés) ;
- surveillance des points de graissage importants des aérogénérateurs (nettoyage et injection de graisse) ;
- vérification de la lubrification dans le multiplicateur.

D'autres visites de réglage et de petit entretien ont lieu plus périodiquement.

Ces visites et les interventions éventuelles sont réalisées par des techniciens qualifiés. L'ensemble des procédures d'entretien et de maintenance sont définies de manière stricte et rigoureuse par le concepteur suivant un calendrier imposé par les fabricants de composants.

La maintenance préventive et corrective sera réalisée selon les recommandations et les procédures établies par le constructeur, conformément aux obligations réglementaires applicables.

Signalons qu'en dehors de l'entretien et de la maintenance des éoliennes, le maintien de la propreté des abords sera régulièrement assuré afin de maintenir tout au long de la période d'exploitation du parc éolien, un aspect soigné et agréable.

- **Sécurité du personnel de maintenance**

Dans le cas d'une intervention de maintenance, il faut que l'éolienne soit totalement à l'arrêt.

Les interventions sont réalisées par un personnel habilité à suivre la norme française UTE C 18-510, (recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique). Par ailleurs, les éoliennes font l'objet de certifications internationales très strictes en ce qui concerne les systèmes de protection vis-à-vis de la machinerie, de l'incendie et des risques électriques. Il est à noter qu'aucun accident mortel n'a eu lieu en 20 ans sur des sites éoliens (ADEME Eoliennes et sécurité).

Les différents progrès réalisés par les constructeurs ont permis de fiabiliser les éoliennes (amélioration de la solidité des pales grâce au progrès des matériaux, insertion des transformateurs dans les tours limitant les risques d'accidents...). Néanmoins, il subsiste toujours une probabilité minime mais non nulle d'accident qui met en danger la sécurité des personnes.

Les impacts sont considérés comme modérés. Des mesures seront mises en place (7.5.1.2 Phase d'exploitation).

5.6.3. CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Des champs électriques et magnétiques sont présents au niveau des éoliennes (génératrice et transformateur) et au niveau des câbles électriques permettant d'évacuer l'énergie produite. Cependant, les niveaux de tension (20 000 V), l'enfouissement des câbles, le confinement du transformateur dans la tour qui supporte l'éolienne et la localisation de la génératrice dans la nacelle située à une centaine de mètres de hauteur éliminent les impacts d'un champ électrique. La conjugaison de ces éléments avec la distance des premières habitations permet d'éliminer toute éventualité d'un quelconque effet sur la santé que pourrait craindre la population riveraine.

D'après le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres- Décembre 2016 » publié par la Direction Générale de la Prévention des Risques : **« Les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques qui sont très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne.**

L'article 6 de l'arrête du 26 aout 2011 précise que l'installation éolienne « est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieurs à 100 microteslas a 50-60 Hz ».

Ce seuil est aisément respecté (cf. les ordres de grandeur donnees dans le tableau ci-dessous) pour tout parc éolien car les tensions à l'intérieur de celui-ci sont inferieures à 20 000 Volts. »

Source	Champ électrique (en V/m)	Champ magnétique (en microteslas)
Réfrigérateur	90	0,30
Grille-pain	40	0,80
Chaîne stéréo	90	1,00
Lignes à 90 000 V (à 30 m de l'axe)	180	1,00
Micro-ordinateur	négligeable	1,40
Liaison souterraine 63 000 V (à 20 m de l'axe)		0,20

Tableau 67 : Champs électriques et magnétiques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques

Cette affirmation est corroborée par une étude réalisée en 2012 sur un parc de 6 éoliennes VESTAS¹² et qui démontre des niveaux de champ magnétique très largement inférieurs à la réglementation que ce soit à proximité d'une éolienne ou du poste de livraison (qui regroupe l'énergie produite par tout le parc).

3. DEFINITION DES POINTS DE MESURE

- Point 1 : Au pied de E4 (hauteur : 150 cm).
- Point 2 : Au pied de E4 (hauteur : 15 cm).
- Point 3 : Au pied de E6 (hauteur : 15 cm).
- Point 4 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 150 cm).
- Point 5 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 150 cm).
- Point 6 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 15 cm).
- Point 7 : Poste de transformation, au centre de la route (hauteur 150 cm).
- Point 8 : Au pied de E1 (hauteur : 15 cm).
- Point 9 : Pierre N°6 (hauteur : 30cm).

Voir configuration des points de mesure en annexe 2 (photos).

4. RESULTATS

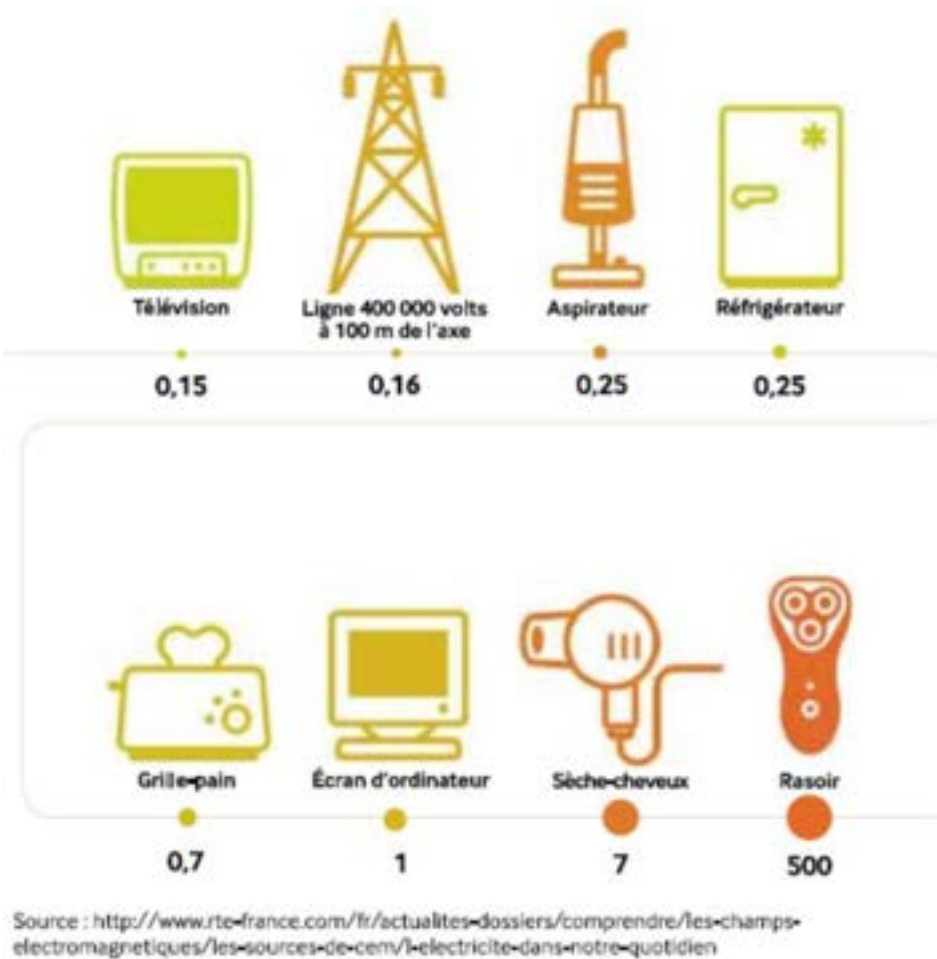
L'induction magnétique étant directement proportionnelle au courant, les valeurs ci-dessous sont maximales puisque la production électrique de chacune des éoliennes était quasiment maximale (2000 kW).

Point de mesure	Induction magnétique mesurée (nT)	Puissance au moment de la mesure (kW)
1	20	2000.4
2	53	2000.4
3	0	1999.7
4	648	11807.2 (6 éoliennes)
5	392	11807.2 (6 éoliennes)
6	1049	11807.2 (6 éoliennes)
7	34	11807.2 (6 éoliennes)
8	0	1772.6
9	0	1999.7

Les niveaux de référence d'induction magnétique donnés par l' ICNIRP dans la recommandation 1999/519/CE pour la fréquence 50Hz sont de 100 µT (100 000 nT) pour le public et 500 µT (500000 nT) pour les travailleurs.

12 Relevé de mesure du champ magnétique ; parc de sauveterre (81) - 2012

Afin de mettre en perspective les valeurs relevées sur ce site, il est intéressant de comparer ces valeurs avec des objets courants de la vie quotidienne (unité en micro tesla (en μT) :



Les mesures réalisées sur le parc de Sauveterre montrent au maximum un champ magnétique (à côté du poste de livraison) de 1.049 micro tesla soit 100 fois plus bas que la valeur réglementaire à côté des installations.

Le champ magnétique généré par l’installation du parc éolien sera négligeable et limité et sous les seuils d’exposition préconisés. De plus, les éoliennes choisies respecteront la section 3 (« Dispositions constructives ») de l’arrêté du 26 août 2011.

5.6.4. BASSES FREQUENCES

L’impact des basses fréquences générées par les éoliennes sur la santé humaine (principalement les organes creux) est nul. En effet, celles-ci ne sont nocives que lorsque le sujet est soumis durant une période prolongée (10 ans) à une exposition de forte intensité (>90db(A)).

Le projet éolien de Bourdrien ne correspond aucunement à cette situation ; les habitations sont éloignées de plus de 500 mètres et les niveaux acoustiques des basses fréquences à cette distance sont inférieurs à 40 dB (A).

Fréquences en Hz	8	10	12,5	16	20
Niveau d'infrasons mesuré en dB					
A 250 m de distance d'une éolienne de 1 MW et à une vitesse de vent de 15m/s	72	71	69	68	65
Seuil d'audibilité en dB	103	95	87	79	71

Tableau 68 : Comparaison du niveau d’infrasons et du seuil d’audibilité par fréquence
(Source : Hammel et Fichtner – 2000)

D’après le « Guide de l’étude d’impact sur l’environnement des parcs éoliens – Actualisation 2010 » publié par le Ministère de l’Ecologie, de l’Energie, du Développement durable et de la Mer :

« Les mesures d’infrasons réalisées pour toutes les dimensions d’éoliennes courantes concordent sur un point : les infrasons qu’elles émettent, même à proximité immédiate (100 à 250 m de distance), sont largement inférieurs au seuil d’audibilité. Les bruits de la vie quotidienne généralement acceptés, comme le bruit intérieur d’une voiture particulière, présentent un niveau bien plus élevé. Dans une voiture particulière circulant à 100 km/h, les infrasons sont si forts qu’ils en sont audibles.

Les infrasons émis par une éolienne sont donc très éloignés des seuils dangereux pour l’homme. Par ailleurs, il n’a été montré, en l’état actuel des connaissances scientifiques, aucun impact sanitaire des infrasons sur l’homme, même à des niveaux d’exposition élevés. »

D'après le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres – Décembre 2016 » publié par la Direction Générale de la Prévention des Risques :
« Les infrasons sont des sons dont la fréquence est inférieure à 20 Hz.

*Selon le rapport de l'AFSSET « Impacts sanitaire du bruit généré par les éoliennes » de mars 2008 : **Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif.** Aucune donnée sanitaire disponible ne permet d'observer des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons générés par ces machines. A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus. A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition : autour de 100 dB à quelques Hz (80 à 105 dB(A), 10 Hz). »*

Dans son rapport « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens » de 2017, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, l'environnement et du travail (Anses – ex-AFSSET) « rappelle que les éoliennes émettent des infrasons (bruits inférieurs à 20 Hz) et des basses fréquences sonores. Il existe également d'autres sources d'émission d'infrasons qui sont d'origine naturelle (vent notamment) ou anthropique (poids-lourds, pompes à chaleur, etc.)

De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens (500 m) prévue par la réglementation, **les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité.** »

5.6.5. EMISSIONS LUMINEUSES

Durant la phase d'exploitation, un parc éolien se doit de disposer un balisage diurne et nocturne permettant aux aéronefs de percevoir l'obstacle à la navigation qu'il constitue pour eux. L'éclairage peut avoir dans de rares cas un effet perturbateur sur les riverains du parc sans pour autant relever d'un enjeu sanitaire. **Cette « gêne » d'impact modéré est surtout ressentie en période nocturne.**

Cependant, les conditions de balisage (couleur, intensité et orientation des feux de balisage) permettent déjà de réduire au maximum les impacts pour les populations riveraines. Cette obligation est d'ordre réglementaire et ne peut être contournée sans compromettre la sécurité publique.

De plus, les éoliennes ne posséderont pas d'éclairage aux pieds des mâts pour réduire à son maximum l'impact que peuvent avoir les éoliennes sur les espèces animales présentes autour du projet.

5.6.6. OMBRE

Lorsque le soleil est visible, une éolienne projette - comme n'importe quelle structure haute – une ombre sur le terrain qui l'entoure. L'ombre suit la rotation du soleil et s'allonge sur plusieurs dizaines de mètres aux moments du lever et du coucher du soleil. La rotation des pales entraîne une interruption périodique de la lumière du soleil qui peut être désagréable. Ceci se produit lorsque le soleil est bas et le ciel dégagé de tous nuages. Les périodes pendant lesquelles ce phénomène a été constaté sont en général très courtes à l'échelle d'une journée et d'une année. Ce phénomène n'est perceptible qu'à proximité des éoliennes et n'engendre aucun risque pour la santé, les vitesses de rotation des pales provoquent des alternances ombre/lumière sur des fréquences comprises entre 0,5 et 3 Hz c'est-à-dire entre 0,5 et 3 changements de lumière par seconde.

Parfois, il est possible d'entendre parler d'effet « stroboscopique » par rapport au phénomène décrit ci-dessus. Cependant, il s'agit d'une aberration de langage car la vitesse de rotation des pales n'est pas suffisante pour utiliser ce terme.

A ce titre, la version actualisée du guide de rédaction des études d'impact (Décembre 2016) précise qu'une réaction « *du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute soit bien en-deçà de ces fréquences* ».

Il poursuit en disant : « *le phénomène d'ombre portée peut être perçu par un observateur statique, par exemple à l'intérieur d'une habitation, cet effet devient rapidement non perceptible pour un observateur en mouvement, par exemple à l'intérieur d'un véhicule.* ».

La possibilité de conséquences psychiques ou même neurologiques (effet épileptogène) entraînées par l'observation soutenue de la rotation des pales, notamment si elle se fait dans la direction d'un soleil bas sur l'horizon, ne semble étayée par aucun cas probant.

Enfin, la réglementation en vigueur à l'heure actuelle en France définie dans l'article 5 de l'arrêté du 27 août 2011, fixe un seuil pour la projection d'ombre ne dépassant pas 30 heures par an pour un bâtiment à usage de bureau situé à moins de 250 mètres d'un aérogénérateur.

Dans le cas du projet, aucune éolienne n'est située à moins de 250 mètres de ce type de bâtiment, il n'y a donc pas d'impact.

5.6.7. DECHETS

« *Tout producteur ou détenteur de déchets est responsable de la gestion de ces déchets jusqu'à leur élimination ou valorisation finale...* » (L 541-2 du Code de l'environnement).

Les déchets seront valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Les déchets produits tout au long du projet sont de différentes catégories :

- **les Déchets Industriels Banals (DIB)** : béton, métal, plastique
- **les Déchets Industriels Spéciaux (DIS)** : solvants, hydrocarbures, huiles, etc.
- **les Déchets Inertes (DI)** : pierres, terres et matériaux de terrassement

Des déchets sont produits lors des différentes phases de vies du parc éolien :

La phase de construction est celle qui en produit le moins avec principalement les palettes, bobines et plastiques servant à transporter les différents éléments. Ces déchets sont collectés dans des bennes disposées à cet effet puis recyclés.

Lors de l'exploitation du parc, on peut différencier deux types de maintenance : préventive et curative.

La maintenance préventive est programmée en fonction des spécifications du constructeur et des conditions climatiques. L'exploitant favorisera des périodes à faible vent pour déclencher les opérations de maintenance. Ces opérations se réalisent sur l'ensemble du parc durant 2 à 3 semaines. Les déchets produits sont principalement des huiles, des graisses ainsi que du liquide de refroidissement. Les transports d'huiles, de liquide de refroidissement et de graisse se font dans leur emballage d'origine ou contenants adaptés. Ils sont hissés du sol jusqu'à la nacelle grâce au palan interne. Les huiles usagées sont récupérées et traitées par une société spécialisée. (Valorisation, réutilisation des huiles).

La maintenance curative s'impose lorsqu'un défaut est détecté (par un capteur ou lors d'une opération préventive). L'opération de maintenance se déclenche rapidement pour optimiser la disponibilité de la machine. Les déchets produits dépendent de l'opération effectuée. Dans tous les cas, les déchets seront collectés, recyclés ou valorisés par les sociétés spécialisées.

Les tâches de maintenance annuelle, pouvant entraîner un risque, sont les suivantes :

- lubrification des roulements de pales (remplacement/vidage des godets de vidange, ajout de graisse neuve, contrôle de lubrification des roulements) ;
- remplacement des filtres à air des armoires électriques ;
- remplacement du liquide de refroidissement ;
- système central de lubrification des roulements et du système d'orientation (remplissage de graisses neuves, contrôle absence de fuite) ;
- système hydraulique (prélèvement échantillon d'huile, remplacement des filtres, vérification absence de fuite) ;
- contrôle mécanique (vérification graissage) ;
- système de freinage (disque de frein, garnitures) ;
- tour (contrôle corrosion peinture).

Les produits référencés sont utilisés pour le fonctionnement du parc (huiles, gaz...), sa maintenance et l'entretien de l'installation (graisses, solvants, peintures...).

Aucun produit dangereux n'est stocké dans l'installation des aérogénérateurs conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2001.

Le démantèlement du parc éolien pourra être réalisé à l'aide d'appels d'offres auprès des sociétés adhérentes à la FEDEREC afin de collecter et traiter l'ensemble des déchets produits. Les déchets produits seront de différentes natures : béton, gravats, terre, métal (acier, aluminium, cuivre), plastique, bois, huiles, graisse, etc. Des bennes seront disposées pour collecter les déchets et les valoriser.

La nomenclature officielle (annexe de la décision 2000/532/CE de la Commission du 3 mai 2000, en référence à l'article R541-7 du Code de l'environnement modifié par le décret du 10 mars 2016) établit une classification des déchets.

Cette classification est composée de 6 chiffres :

- Les deux premiers correspondent à la catégorie d'origine (de 01 à 20),
- Les deux suivants précisent le secteur d'activité, le procédé ou les détenteurs,
- Les deux derniers chiffres désignent le déchet.

Les déchets dangereux sont signalés par un astérisque.

Différents types de déchets s'accumulent pendant l'exploitation normale d'une éolienne. Ceux-ci sont générés principalement lors d'une maintenance planifiée.

Nature	Codes CED	Type	Descriptif	Production par éolienne (Kg)
Batteries	20 01 33 *	DID	Piles et accumulateurs visés aux rubriques 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 et piles et accumulateurs non triés contenant ces piles	2,2
Néons	20 01 21 *	DID	Tubes fluorescents et autres déchets contenant du mercure	< 1
Aérosol	16 05 04 *	DID	Gaz en récipients à pression (y compris les halons) contenant des substances dangereuses	< 1
Emballages et matériels souillés	15 02 02 *	DID	Absorbants, matériaux filtrants (y compris les filtres à huile non spécifiés ailleurs), chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses	39,6
DEEE	16 02 14	DID	Déchets provenant d'équipements électriques ou électroniques	3
Huile usagée	13 01 13 *	DID	Autres huiles hydrauliques	35
Déchets non dangereux en mélange	20 01 99	DIND	Carton, plastiques, bois	108

Tableau 69 : Déchets générés par les activités de maintenance d'une éolienne VESTAS

(Source : Documentation technique générale VESTAS)

	Trade name	Used in	Amount of waste	Waste occurrence	Calculated annual amount	Consistency	EWC code*
1	Oil filter	Main gearbox	8 kg	Annually	8 kg	Solid	15 02 02**
2	Oil filter	Hydraulic system	0.5 kg	Annually	0.5 kg	Solid	
3	Air filter	Main gearbox	0.5 kg	Annually	0.5 kg	Solid	
4	Air filter	Switch cabinet	1 m³	Annually	1 m³	Solid	15 02 03
5	Carbon brushes	Generator	5 kg	Every 2 yrs	2.5 kg	Solid	16 02 16
6	Carbon brushes	Rotor bearing	3 kg	As required	1.5 kg	Solid	
7	Brake pads	Rotor brake disk	12 kg	Every 5 yrs As required	2.4 kg	Solid	16 01 12
8	Brake pads	Yaw brake	56 kg	Every 5 yrs	11 kg	Solid	
9	Cooling water	Nacelle	7 kg	Annually	7 kg	Liquid	16 03 05*
			350 kg	Every 5 yrs, completely	70 kg		
10	Lead-acid batteries	Pitch system	225 kg	Every 5 yrs	45 kg	Solid	16 0601*
11	Grease	Nacelle	20 kg	Annually	20 kg	Pasty	12 0112*
12	Oil	Main gearbox	0.62 m³	Every 5 yrs	0.124 m³	Liquid	13 02 06*
13	Oil	Pitch gearbox	0.015 m³	Every 5 yrs	0.003 m³	Liquid	
14	Oil	Yaw gearbox	0.06 m³	Every 5 yrs	0.012 m³	Liquid	
15	Oil	Hydraulic system	0.025 m³	Every 5 yrs	0.005 m³	Liquid	13 01 10*
16	Paper towels	Assembly location	2 kg	Annually	2 kg	Solid	15 02 02*
17	Cleaning cloth	Assembly location	25 kg	Annually	25 kg	Solid	
18	Residual waste	Assembly location	10 kg	Annually	10 kg	Solid	20 03 01

Tableau 70 : Déchets générés par les activités de maintenance d'une éolienne NORDEX

EWC : European waste catalogue
(Source : Documentation technique générale NORDEX)

A titre indicatif, le tableau présenté ci-après développe la composition des différentes parties composant une éolienne de 80 m et 2 MW après démantèlement. Le projet est réalisé avec une éolienne de puissance supérieure mais ce paramètre n'influe pas sur la composition de l'éolienne. En revanche, une tour plus élevée engendre un tonnage plus important.

		Aérogénérateur 80m 2 MW			
		Composant	Poids	Matériau	poids
Nacelle	Capsule	45t	châssis en fonte	40t	
			cabine plastique-fibre de verre	5t	
	Arbre d'entraînement	11t	acier	11t	
	Multiplicateur (machine avec génératrice à boîte de vitesse)	20t	acier et coque en fonte	20t	
	Génératrice avec boîte de vitesse	6t	armature acier	3t	
			bobines en cuivre	3t	
	Génératrice (machine à entraînement direct)	50t	acier	37,5t	
			cuivre	12,5t	
	Moyeu	20t	pièce de fonderie	18t	
			coque plastique-fibre de verre	2t	
Tour	3 Pales	18t	plastique-fibre de verre	18t	
	Autres pièces	1,5t	cuivre	1,5t	
	Tour acier	175t	acier	175t	
	Tour béton armée	620t	béton armé	620t	
Equipement à la base de la tour	Transformateur	6t	cuivre	1,2t	
			acier	4,8t	
Fondations	Fondations supérieures (extraction uniquement jusqu'à 1,2m)	100m3/éolienne	béton armé	250t/éolienne	
Câbles	Câbles	2t/km	aluminium	2t/km	
	Ecran de protection	0,125t/km	aluminium	0,125t/km	
Câbles	Câbles	6,46t/km	cuivre	6,46t/km	
	Ecran de protection	0,125t/km	aluminium	0,125t/km	

Tableau 71 : Exemple de composition d'une éolienne après démantèlement

Catégorie	Nomenclature – Nature	Source		Traitement
		Phase du projet	Nature de l'Opération	
Déchets Industriels Banals (DIB)	17 01 01 – Béton	Démantèlement	Excavation d'une partie de la fondation Démontage du mât (<i>si le mât est en béton</i>)	Collecte et recyclage
	17 04 01 – Cuivre, bronze, laiton	Démantèlement	Extraction des câbles de raccordement Démontage du transformateur (<i>si le bobinage est en cuivre</i>) Démontage de la boîte de vitesse Démontage du générateur Autres composants de la nacelle (les armoires de contrôle, les redresseurs, les câbles, les terres)	Collecte et recyclage
	17 04 02 – Aluminium	Démantèlement	Extraction des câbles de raccordement Démontage du transformateur (<i>si le bobinage est en aluminium</i>)	Collecte et recyclage
	17 04 05 – Fer et acier	Démantèlement	Démontage du mât (<i>si le mât est en acier</i>) Démontage du transformateur Démontage de la boîte de vitesse Démontage du générateur Démontage de l'arbre de transmission Démontage de du moyeu	Collecte et recyclage
	17 02 01 – Bois	Construction	Transport des éléments (palette, bobine)	Collecte et recyclage
		Démantèlement	Transport des éléments (palette, bobine)	Collecte et recyclage
	17 02 03 - Matières plastiques	Construction	Conditionnement des éléments	Collecte et recyclage
		Démantèlement	Plastique renforcé de fibre de verre (GRP, Glass Reinforced Plastic) : Démontage : Nacelle, Moyeu et Pale	Mise en décharge pour les matériaux de type GRP
Déchets Industriels Spéciaux (DIS)	13 02 05 *- huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification non chlorées à base minérale 13 02 06 *- huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification synthétiques	Exploitation	Maintenance	Collecte et recyclage
		Démantèlement	Vidange de l'ensemble des composants de l'éolienne	
Déchets Inertes (DI)	17 05 04 Terres et cailloux	Construction	Excavation du trou de la fondation Création des chemins et aires de montages	Réutilisé comme remblais pour les aires de montages ou de chemins
		Démantèlement	Suppression des aires de montages, de voies d'accès	Réutilisé comme remblais de la fondation si les caractéristiques sont compatibles avec la terre à proximité

Tableau 72 : Synthèse de la production de déchets et de leur traitement

5.6.8. VIBRATIONS

Lors du déroulement du chantier, différentes opérations sont susceptibles de générer des vibrations : création des chemins, des aires de maintenances, excavation des fondations, etc. Les vibrations peuvent notamment être émises par les compacteurs vibrant. Les vibrations émises s'atténuent lors de leur propagation dans le sol selon la distance et le type de milieu.

Aujourd'hui il n'y a pas de réglementation concernant les vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations émises par les compacteurs peuvent être répertoriées dans la catégorie des sources continues à durée limitée et il existe une classification pour les compacteurs. Cette classification, décrite par la norme NF-P98 73636, permet de choisir la machine à utiliser en fonction du type de terrain, des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre.

En mai 2009, le Service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements (Sétra), service technique du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, a rédigé une note d'information sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme.

Le Sétra indique dans cette note les périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Dans le cadre du parc éolien, la majeure partie des travaux d'aménagement des pistes seront localisés à plus de 500 mètres de toute habitation et **auront par conséquent un impact négligeable.**

5.6.9. ÉMISSIONS DE CHALEUR ET DE RADIATIONS

En ce qui concerne l'émission de chaleur ou de radiation nocives pour l'environnement du projet, **aucun effet notable n'est à constater.**

5.7. MILIEU SONORE

5.7.1. PHASE DE CHANTIER

Le bruit du chantier proviendra :

- De la création des chemins et des terrassements ;
- De la circulation des engins ;
- Du chantier d'aménagement du parc éolien et de montage des machines.

L'impact du chantier sur l'ambiance sonore est qualifié de modéré notamment du fait de l'éloignement des zones de chantiers principaux vis-à-vis des habitations et de sa courte durée. Des mesures seront mises en place (7.6.1 Phase de chantier).

5.7.2. PHASE D'EXPLOITATION

5.7.2.1. Généralités

Les effets du bruit sur la santé sont très complexes, en particulier à cause de la grande subjectivité des personnes réceptrices quant à la sensation de nuisance. Il est toutefois reconnu qu'une exposition, même brève, à un son d'intensité élevée peut générer une surdité immédiate liée à un traumatisme acoustique. Des atteintes de l'oreille moyenne (rupture du tympan, luxation des osselets) peuvent se produire au-dessus de 120 dB. De même, une exposition prolongée à des bruits de 85 dB(A) et plus, est considérée comme pouvant conduire à une surdité à long terme.

Les bruits d'une valeur inférieure à 85 dB(A) sont généralement considérés comme non dangereux, même si, selon la sensibilité des personnes, un bruit plus faible peut avoir des conséquences comme des troubles du sommeil et des troubles extra auditifs (fatigue générale, troubles cardio-vasculaires, irritabilité, ...).

Dans la grande majorité des cas, les bruits engendrés par les parcs éoliens ne se traduisent pas en risques sanitaires car :

- les niveaux de bruit générés par les éoliennes ne sont en rien comparables à certaines infrastructures de transport par exemple ;
- les parcs éoliens évitent les zones d'habitats (le projet se situant à plus de 600 m des habitations).

Les éoliennes génèrent trois types d'émissions sonores :

- le bruit aérodynamique, lié au frottement de l'air sur les pales et le mât. Ce bruit s'amplifie proportionnellement à la vitesse du vent ;
- le bruit mécanique lié aux différents appareils abrités par la nacelle en mouvement quand le vent entraîne les pales et que les éoliennes sont en production ;
- la troisième est générée directement par les vibrations amplifiées des pales.

Ces différentes composantes du bruit émis évoluent avec la vitesse du vent. Ainsi, passé un certain seuil, le bruit du vent lui-même dépasse celui de l'éolienne.

Pour caractériser la nuisance sonore, les normes utilisées reposent sur l'émergence. L'émergence se traduit par la différence entre le bruit ambiant y compris le bruit d'un parc éolien en pleine activité, et le bruit résiduel c'est-à-dire constitué par l'ensemble des bruits habituels.

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 constitue désormais le texte réglementaire de référence du volet acoustique.

L'émergence, que l'on mesure au droit des tiers, correspond à la différence entre les niveaux sonores mesurés lorsque l'installation est en fonctionnement (bruit ambiant) et lorsqu'elle est à l'arrêt (bruit résiduel).

Dans le cas d’installations susceptibles de fonctionner en continu, les critères d’emergences sont les suivants :

- En période diurne (7h00-22h00) : + 5 dB(A)
- En période nocturne (22h00-7h00) : + 3 dB(A).

Par ailleurs, l’infraction n’est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier est inférieur à 35 dB(A).

A proximité des éoliennes, le niveau de bruit maximal à respecter en tout point du périmètre de mesure est :

Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	
Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
70 dBA	60 dBA

Tableau 73 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure

Le périmètre de mesure est le périmètre qui correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur et de rayon R.

Avec $R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$

Ici :

Hauteur de moyeu = 112 m Longueur d'un demi-rotor = 68 m

$R = 1,2 \times (112 + 68) = 216\text{ m}$

5.7.2.2. Etude du projet

L’étude acoustique complète, réalisée par le cabinet spécialisé VENATHEC, est jointe au présent dossier.

Le tableau ci-dessous synthétise les correspondances entre les intervalles (et seuils) réglementaires et les périodes homogènes de bruit :

Horaire	6h	7h	8h	18h30	20h	22h	7h
Intitulé de la période	Fin de nuit	Début de journée	Diurne		Fin de journée		Nocturne
Intitulé du résiduel mesuré retenu (classe homogène de bruit retenue)	Transitoire isolée		Diurne		Transitoire isolée	Nocturne	
Intervalle réglementaire	Nuit $E \leq 3$ dBA		Jour (7h-22h) $E \leq 5$ dBA				Nuit (22h-7h) $E \leq 3$ dBA

- **En période diurne :**

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n’est estimé en secteur SO ou en secteur NE.

- **En période intermédiaire :**

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période intermédiaire de fin de nuit 6h-7h en secteur SO, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 6 zones d'habitations : Point 2 - Kerjalouz, Point 4 - Kermarcal, Point 2bis - Kerjalouz, Point 5 - Kermorzu, Point 3 - Saint-Roch, Point 6 - Saint Adrien.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 4,5 dBA. Le risque acoustique est considéré comme probable aux points 2, 3 et 5 et très probable aux points 2bis, 4 et 6.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période intermédiaire de fin de nuit 6h-7h en secteur NE, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 6 zones d'habitations : Point 2 - Kerjalouz, Point 4 - Kermarcal, Point 2bis - Kerjalouz, Point 5 - Kermorzu, Point 3 - Saint-Roch, Point 6 - Saint Adrien.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 4,5 dBA. Le risque acoustique est considéré comme probable aux points 2, 2bis et 3 et très probable aux points 4, 5 et 6.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période intermédiaire de début de journée 7h-8h en secteur SO, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 2 zones d'habitations : Point 2 - Kerjalouz, Point 2bis - Kerjalouz,.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m).

Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 1,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point 2 et probable au point 2bis.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période intermédiaire de début de journée 7h-8h en secteur NE, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 1 zone d'habitations : Point 2bis - Kerjalouz.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 6 m/s (à H= 10m).

Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 1,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré en ce point.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période intermédiaire de fin de journée 18h30-20h, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé en secteur SO ou en secteur NE.

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période intermédiaire de fin de journée 20h-22h en secteur SO, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 5 zones d'habitations : Point 2 - Kerjalouz, Point 5 - Kermorzu, Point 2bis - Kerjalouz, Point 6 - Saint Adrien, Point 3 - Saint-Roch.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 4,0 dBA. Le risque acoustique est considéré comme modéré au point 3, probable aux points 2, 5 et 6 et très probable au point 2bis.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période intermédiaire de fin de journée 20h-22h en secteur NE, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 4 zones d'habitations : Point 2 - Kerjalouz, Point 5 - Kermorzu, Point 2bis - Kerjalouz, Point 6 - Saint Adrien.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 6 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 1,0 et 4,0 dBA. Le risque acoustique est considéré comme probable aux point 2 et 6 et très probable aux points 2bis et 5.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées

- **En période nocturne :**

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période nocturne en secteur SO, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 6 zones d'habitations : Point 2 - Kerjalouz, Point 4 - Kermarcal, Point 2bis - Kerjalouz, Point 5 - Kermorzu, Point 3 - Saint-Roch, Point 6 - Saint Adrien.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 5,0 dBA. Le risque acoustique est considéré comme probable aux points 3 et 5 et très probable aux points 2, 2bis, 4 et 6.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période nocturne en secteur NE, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 7 zones d'habitations : Point 1 - Rubertel, Point 4 - Kermarcal, Point 2 - Kerjalouz, Point 5 - Kermorzu, Point 2bis - Kerjalouz, Point 6 - Saint Adrien, Point 3 - Saint-Roch.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 4,5 dBA. Le risque acoustique est considéré comme probable aux points 1, 2 et 3 et très probable aux points 2bis, 4, 5 et 6.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 216m avec chaque éolienne). Ce calcul est entrepris sur la plage de fonction jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l'occurrence à une vitesse de vent de 8 m/s.

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 45,5 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 48,5 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible. Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

5.7.3. RESPECT DES PRESCRIPTIONS DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 : SECTION 6 « BRUIT »

- **Article 26 bruit et voisinage.**

L'étude acoustique présentée dans le cadre de cette demande d'autorisation d'exploiter, sous forme d'un volet dédié, répond à l'ensemble des points abordés dans cet article. Concernant le respect des émergences en période diurne et nocturne, le plan d'optimisation proposé en période nocturne permet de satisfaire à la réglementation. D'autre part, le modèle d'éolienne utilisé pour ce projet permet de respecter le niveau maximal fixé en période diurne et nocturne en n'importe quel point du périmètre de mesure de bruit défini à l'article 2. Enfin, aucune autre installation classée ne se trouve sur le site du projet.

- **Article 27 limitation du bruit émis par les engins sur site**

Le constructeur, qui sera en charge de l'érection des éoliennes, respecte les normes en vigueur lors des phases d'installation et dans l'exécution de ses contrats de maintenance. Ces normes concernent les véhicules, matériels, engins et appareils de communication. L'ensemble des prestataires intervenant en phase de chantier ou en phase d'exploitation auront pour obligation de respecter les normes en vigueur.

- **Article 28 mesures de vérification du respect des dispositions précédemment énoncées**

La présente étude d'impacts (voir partie « Mesures ») précise que des mesures de réception seront effectuées après la mise en service du parc éolien. Les dispositions de la Norme NFS 31-114 seront alors appliquées.

5.8. FOCUS SUR LA PHASE DE DEMANTELEMENT ET REMISE EN ETAT

Les impacts directs du chantier de démantèlement seront les mêmes que ceux du chantier de construction (bruit, circulation d'engins avec les risques que cela suppose sur la route, le sol et les eaux souterraines).

Étant donné que les travaux à effectuer lors de la phase de démantèlement font appel aux mêmes techniques et aux mêmes moyens que pendant la phase de construction, les mesures de protection de l'environnement prises seront, pour la plupart, les mêmes que pendant cette première phase. Elles consisteront surtout à veiller à la protection des sols.

Les impacts indirects concernent le devenir des pièces usagées. Les éoliennes sont constituées de matériaux valorisables pour la plus grande partie. Comme les mâts ou encore les câbles électriques. Les matériaux non valorisables, essentiellement les pales, seront regroupés et envoyés en décharges contrôlées. La revente des métaux participera à couvrir le prix du démantèlement des éoliennes. Plus de 80% des éléments des éoliennes sont recyclables.

La zone d'implantation des éoliennes et les zones d'accès seront remises en culture, l'aspect des terrains après quelques années de culture, sera exactement le même que l'aspect initial.

Les chemins utilisés pour l'exploitation du parc éolien et pour le démantèlement sont des chemins agricoles existants. En cas de détérioration au moment du démantèlement, l'exploitant du parc éolien se chargera de leur restauration. Afin de garantir la remise en état, le porteur de projet s'appuiera sur l'état des lieux initial réalisé préalablement à la phase de construction du parc. Cet état des lieux sera vérifié après remise en état.

5.9. SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

Un parc éolien, par définition, est un équipement ayant pour objectif d’améliorer les conditions de l’environnement, en réduisant les pollutions induites par les énergies fossiles et fissiles. Ce type d’équipement n’est à l’origine d’aucun déchet, ni d’émissions polluantes. Dans ces conditions, les effets sur la santé des populations riveraines du projet sont globalement positifs.

Par ailleurs, le choix du site d’implantation du projet, qui présente une faible densité d’habitat et l’éloignement vis-à-vis des habitations, limite fortement l’exposition des populations à d’éventuelles nuisances (bruit).

Intensité de l’impact	
Niveaux	Symbole
Très fort	
Fort	
Moyen	
Faible	
Négligeable / Nul	
Positif	
Durée de l’impact	
Court : 0 à 1an	C
Moyen : 1 à 5 ans	M
Long : de 5 ans au démantèlement du parc	Lg

Tableau 74 : Echelle de classification de l’intensité de l’impact et de sa durée

Site de la Ferme éolienne de Bourdrien	Etat initial	Impact	Intensité avant mesure	Durée de l'impact
Milieu physique				
Topographie	La zone d'implantation potentielle est concernée par un relief légèrement marqué.	Phase chantier : Modifications restreintes du relief	Faible	Lg
		Phase exploitation : Modification de la structure profonde du sol	Négligeable	
Géologie, pédologie	Le sous-sol est principalement constitué de Leucogranites au droit du site d'implantation.	Phase chantier : Modification possible du sous-sol par le positionnement des machines	Faible	Lg
		Phase exploitation : Tassement possible du sous-sol par le poids final des éoliennes	Négligeable	
Hydrogéologie	La zone d'implantation potentielle se relativement éloignée des zones de captages d'eau potable.	Phase chantier – phase d'exploitation : Contamination potentielle des sols et eaux souterraines et déversement accidentel	Faible	Lg
Hydrographie	La zone d'étude est éloignée des cours d'eau permanents les plus proches, le ruisseau de Pont-Lojou et le ruisseau du Sullé.	Phase chantier : Contamination possible des eaux superficielles par libération accidentelle de produits chimiques (hydrocarbures essentiellement) par des engins de chantier. Apport de matières en suspension dans les écoulements superficiels	Négligeable	C
		Phase exploitation : Modifications possibles des ruissellements et des écoulements	Négligeable	Lg
Qualité de l'air	Qualité de l'air satisfaisante dans ce secteur	Phase chantier : Poussières en suspension générées par le chantier et consommation d'hydrocarbure (rejet atmosphérique)	Faible	C
		Phase exploitation : Evite le rejet de CO ₂	Positif	Lg
Paramètres climatiques	Le site d'étude se trouve sur une zone où le vent souffle en moyenne entre 6,5 m/s et 7,5 m/s à environ 80 m d'altitude. La direction des vents dominants est orientée sud-ouest.	Phase d'exploitation : Lutte contre les gaz à effet de serre	Positif	Lg
		Modification de la vitesse et de la turbulence des vents	Négligeable	Lg
Risques naturels	Risques de remontées de nappes : faible		Négligeable	Lg

Site de la Ferme éolienne de Bourdrien	Etat initial	Impact	Intensité avant mesure	Durée de l'impact
	La zone du projet ne se trouve pas dans un zonage de plan de prévention des risques naturels « Inondations »	Le chantier et la phase d'exploitation ne peuvent être à l'origine de risques naturels et n'auront pas d'effet supplémentaire cumulatif sur ces phénomènes en cas d'événement		
	Sismicité : faible			
	Tempêtes : faible			
	Retrait gonflement des argiles : faible			
	Aucun mouvement de terrain recensé sur la zone d'implantation potentielle.			
Milieu humain				
Communication et trafics	La route communale reliant Bourbriac et Saint-Adrien traverse la zone d'implantation potentielle.	Phase chantier : Ralentissements ponctuels dus aux livraisons. Pas de perturbation de la circulation de façon prolongée. Dégradations légères des voiries et déplacements de terre en raison des décapages de la couche de terre végétale et de son stockage.	Fort	C
		Phase exploitation : Convois exceptionnels éventuels en phase de maintenance Perturbation du trafic.	Négligeable	Lg
Réseaux	Servitudes radioélectriques : La zone d'implantation n'est grevée d'aucune servitude radioélectrique.	Phase chantier : Destruction potentielle des réseaux radioélectriques	Nul	C
		Phase exploitation : Réception télévisuelle dégradée	Faible	Lg
	Il n'y a pas de réseau de distribution électrique sur la zone d'implantation potentielle.	Phase chantier : Destruction potentielle de ligne électrique lors de la livraison des éléments	Négligeable	C
		Phase exploitation : Possible mise en cause de l'intégrité physique du réseau	Négligeable	Lg

Site de la Ferme éolienne de Bourdrien	Etat initial	Impact	Intensité avant mesure	Durée de l'impact
	Il n'y a pas de réseau de distribution de gaz sur la zone d'implantation potentielle.	Phase chantier : Destruction potentielle du réseau de gaz.	Nul	C
		Phase exploitation : Possible mise en cause de l'intégrité physique de la canalisation GRTgaz en cas de chute de l'éolienne ou du rotor	Nul	Lg
	Le site du projet n'est pas concerné par le passage de réseaux de télécommunications.	Phase chantier : Destruction potentielle du réseau de télécommunication	Nul	C
		Phase exploitation : Possible mise en cause de l'intégrité physique de la ligne	Négligeable	Lg
Aéronautiques	La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) ainsi que la Zone Aérienne de Défense Nord de l'Armée de l'Air ont émis un avis favorable au projet. Il n'y a pas d'activités ULM à proximité immédiate du site du projet	Phase exploitation : Aéronautique (gêne à la circulation ou perturbation des radars)	Négligeable	Lg
Radars Météo-France	Zone de projet située en dehors des zones de concertation des radars Météo-France	Perturbation des radars météorologiques	Nul	Lg
Nuisances	Aucune activité susceptible de générer des nuisances n'a été recensée à proximité immédiate du site du projet.	Destruction des infrastructures	Nul	Lg
Milieu socio-économique	Les communes de Bourbriac et Saint-Adrien possèdent une superficie agricole utilisée (SAU) de 4098 et 519 ha.	En phase de chantier : Gêne à l'exploitation et perte de surface cultivable	Modéré	C
		Phase d'exploitation : Perte de surfaces agricoles	Modéré	Lg
	Documents d'urbanisme en vigueur : La ZIP est située à plus de 500 mètres des habitations les plus proches.	Respect de la réglementation. Eolienne la plus proche à au moins 500 m des premières habitations	Nul	Lg
	Développement économique local	Améliore l'économie local (retombées fiscales aux collectivités, dynamise l'emploi local dans la construction, l'hébergement, la restauration, etc.) Macro-économique (diversification de la production d'électricité augmentant l'indépendance énergétique de l'UE et de la France, création d'emploi directs	Positif	Lg

Site de la Ferme éolienne de Bourdrien	Etat initial	Impact	Intensité avant mesure	Durée de l'impact
		et indirects, améliore la balance commerciale par la diminution de l'importation de produits pétroliers, etc.)		
Espace de loisirs	La zone d'implantation potentielle est peu fréquentée par le tourisme	Phase chantier et d'exploitation : Aucun impact négatif. Attractivité possible pour le tourisme écologique	Nul	Lg
Risques technologiques	Risque industriel : inexistant	Destruction des installations	Nul	Lg
	Risque nucléaire : inexistant			
	Risque Transport de Matières Dangereuses : La zone d'implantation n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses (canalisation de gaz).			
Milieu naturel				
Connaissances générales	-	Amélioration des connaissances sur la biodiversité et sa protection / sur l'intégration écologique des activités humaines	Positif	Lg
ZNIR	L'aire d'étude immédiate ne recoupe aucun zonage réglementaire ni aucune ZNIEFF. L'aire rapprochée recoupe une ZNIEFF de type II (530006463 - Bois de Coat Liou) et une ZNIEFF de type I (530006464 - Roch Ar Boch et Vallon tourbeux du Sullé à Coat Liou).	Destruction des habitats	Négligeable	Lg
Flore et habitats naturels	Flore et habitats naturels dominés par un contexte bocager et par des cultures (8999 m²) impactés. Aucune espèce patrimoniale, n'a été observée sur la zone d'implantation potentielle.	En phase travaux, les terrassements prévus dans le cadre du projet peuvent induire une destruction ou une dégradation physique des milieux. Les terrassements ainsi que la circulation de véhicules peuvent engendrer une destruction d'espèces végétales notamment un linéaire de 206 ml de haies.	Modéré à fort	
Avifaune	L'ensemble des espèces observées sont intégrées dans l'analyse des impacts. L'impact est essentiellement lié à la destruction de haies.	Phase chantier : Risque de déplacement des individus lié au dérangement, risque d'abandon de ponte, au niveau des haies détruites. Risque mineur de collision avec les engins de chantier	Fort	C

Site de la Ferme éolienne de Bourdrien	Etat initial	Impact	Intensité avant mesure	Durée de l'impact
		Phase exploitation : Faible risque de déplacement des espèces par dérangement, risque faible d'écrasement par les engins de chantier et de maintenance. Risque de mortalité par barotraumatisme, par contact, risque de déplacement des espèces, risque de modification des couloirs de migration et de transit	Fort	Lg
Autre faune (or Chiroptères)	Les espèces de mammifères recensées sont communes. Les espèces de reptiles ont été observées au niveau des friches et des haies et le lézards de murailles principalement près de talus. 3 espèces protégée et patrimoniale recensées sur la Z.I.P.	Faible perte d'habitat	Faible	Lg
Chiroptères	Principalement Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune et Murinsp.	Phase chantier : Risque mineur de dérangement au niveau des zones de chasse (les travaux sont réalisés de jour). Disparition d'une zone de transit et de chasse pouvant perturber les chauves-souris.	Fort	C
		Phase d'exploitation : Mortalité par collisions et phénomène de barotraumatisme. Risque de modification des trajectoires de migration	Fort	Lg
Paysage et patrimoine				
Paysage	L'état initial a fait ressortir que le territoire d'étude se composait de paysages vallonnés, majoritairement ruraux, où la trame bocagère est encore bien présente. Cela confère aux usagers des perceptions changeantes : parfois ouvertes et lointaines sur les points hauts, souvent fermées par les boisements et les masques topographiques pour le reste du territoire.	Dégradation du grand paysage. Visibilité du projet.	Modéré à nul	Lg
Perception à partir des lieux de vie	Une partie des zones d'habitations proches de la ZIP sont protégées par l'écran visuel des versants et du bocage.	Dégradation du paysage. Visibilité du projet avec perception parfois prégnante.	Faible à Fort	

Site de la Ferme éolienne de Bourdrien	Etat initial	Impact	Intensité avant mesure	Durée de l'impact
Tourisme	Un itinéraire de randonnées peu fréquenté traverse la ZIP. La ZIP se trouve à l'écart des grands sites touristiques. La Tour de Coat Liou, situé en position haute domine le site d'implantation.	Covisibilité et concurrence visuelle.	Faible à Fort	Lg
Patrimoine	Les enjeux patrimoniaux autour de la zone d'implantation concernant des sites inscrits, des monuments historiques et du patrimoine non protégé.	Covisibilité et concurrence visuelle.	Faible à modéré	Lg
Milieu sonore ambiant				
Ambiance acoustique	Niveaux sonores observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural relativement calme. Les niveaux résiduels sont globalement compris entre 22,3 et 55,3 dB(A) en période nocturne, entre 25,9 et 55,1 dB(A) en période transitoire et entre 34,2 et 55,6 dB(A) en période diurne, selon les vitesses de vent et les points de mesures.	Phase chantier : bruits liés au chantier (création des terrassements, circulation des engins, ...). Gêne des habitants et mise en danger des travailleurs	Modéré	C
		Phase exploitation : Mise en danger des opérateurs	Modéré	Lg
		Phase exploitation : Dépassement des seuils réglementaires aux vitesses de vents standardisées.	Fort	Lg
Santé				
Généralité		Impacts positifs : énergie non émettrice de GES, de particules fines ou de déchets, installation réversible	Positif	Lg
Sécurité		Phase de chantier : risques d'accidents	Faible	C
		Phase exploitation : voir Etude de Dangers	Négligeable	

Site de la Ferme éolienne de Bourdrien	Etat initial	Impact	Intensité avant mesure	Durée de l'impact
Champs électromagnétiques		Dépassement des seuils réglementaires	Nul	Lg
Basses fréquences		Mise en danger des personnes	Nul	Lg
Emissions lumineuses		Balisage réglementaire entraînant une gêne	Modéré	Lg
Ombre		Risque pour la santé humaine. Implantation des éoliennes du projet à plus de 250 m des bâtiments à usage de bureaux.	Nul	Lg
Déchets		Phase de chantier : Production de déchets (palettes, bobines et plastiques), amoncellement, mauvais traitement Phase d'exploitation : Production de déchets (huiles, graisses, liquides de refroidissement), amoncellement, mauvais traitement	Faible	C
Vibrations	La majeure partie des travaux d'aménagement des pistes seront localisés à plus de 500 mètres de toute habitation	Phase de chantier : Risque de gêne et de désordre	Négligeable	C
Emissions de chaleur et de radiations		Gêne pour les habitants	Nul	Lg

Tableau 75 : Synthèse des impacts et de leurs durées en fonction du milieu considéré

CHAPITRE 6. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET

6.1. PROJETS**6.1.1. PARCS EOLIEN PROCHE DU SITE**

L'article R 122-5 (II 4°) du Code de l'environnement précise les projets à prendre en compte :

« (...) 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 ».

Conformément à l'article R122-5 (II 4°) du Code de l'environnement, les effets cumulés ont été étudiés à la fois avec les parcs existants, les parcs autorisés et les parcs en instruction ayant reçu un avis de la MRAe dans les aires d'études.

Le contexte éolien est déjà bien développé à l'échelle du territoire d'étude, puisque l'on dénombre 15 parcs en exploitation, 5 parcs autorisés et 3 parcs en cours d'instruction. L'implantation des différents parcs répond majoritairement à une implantation suivant les lignes de force locales du relief. La perception de plusieurs parcs éoliens en même temps est rare en raison du caractère vallonné et boisé des paysages du territoire d'étude. Aucun parc éolien (construit, autorisé ou en instruction) ne se situe au sein de l'aire d'étude rapprochée. Le plus proche (les Landes) se situe à plus de 6 km du projet de Bourdrien (voir carte 35).

N°	Nom du parc éolien	Commune(s) d'implantation	Etat	Distance au projet (km)
1	Parc éolien de Plouisy	Plouisy	En fonctionnement	11,2
2	Parc éolien de Péder nec	Péder nec	En fonctionnement	11,2
3	Parc éolien de Penquer	Mousteru, Tréglamus et Gurunhuel	En fonctionnement	9,5
4	Parc éolien de Gurunhuel	Gurunhuel	En fonctionnement	9,9
5	Parc éolien de Pont Melvez	Pont Melvez	En fonctionnement	10,1
6	Parc éolien de Bourbriac	Bourbriac	En fonctionnement	8,6
7	Parc éolien de Saint-Servais	Saint-Servais	En fonctionnement	19

8	Parc éolien de Mael Pestivien	Mäel-Pestivien	En fonctionnement	12,6
9	Parc éolien de Lanrivain	Lanrivain	En fonctionnement	13,8
10	Parc éolien de Magoar/Kerpert	Magoar / Kerpert	En fonctionnement	10,2
11	Parc éolien de Plésidy	Plésidy	En fonctionnement	7,3
12	Parc éolien le Haut-Corlay	Le Haut-Corlay	En fonctionnement	16,6
13	Parc éolien de Saint-Bihy	Saint-Bihy	En fonctionnement	18,6
14	Parc éolien de Saint-Gildas	Saint-Gildas	En fonctionnement	11
15	Parc éolien de Boquého / Plouagat	Boquého / Plouagat	En fonctionnement	10,9
16	Parc éolien de Malaunay	Malaunay	Autorisé	7,8
17	Parc éolien de Gwerginioù	Bourbriac	Autorisé	8,1
18	Parc éolien de Keranflech	Bourbriac	Autorisé	9,3
19	Ty Nevez Mouric	Bourbriac / Pont-Melvez	Autorisé	9,5
20	Les Landes	Bourbriac	Autorisé	6,7
21	Centrale éolienne de Neo Avel	Canuhuel	Instruction avec avis MRAE (au moment du dépôt)	18,6

			Autorisé (10/03/2023)	
22	Eoliennes du Mene Hogue	Louargat	Instruction avec avis MRAE (au moment du dépôt) Refusée (05/01/2023)	14,5
23	Parc éolien « Coat Ar Bellegues »	Saint-Connan	Instruction avec avis MRAE	10,6
24	Parc éolien de Saint-Jean-Kerdaniel	Saint-Jean-Kerdaniel	Instruction sans avis MRAE	9

Tableau 76 : Contexte éolien dans un rayon de 20km autour du projet de Bourdrien

Les parcs éoliens n°23 et n°24 ne figurent pas sur la carte du contexte éolien (Carte 35) car au moment du dépôt ils avaient tous deux le statut « Instruction sans avis MRAE ». Cependant ils ont tous les deux été pris en compte dans l'étude paysagère pour les effets cumulés. Cette décision a été prise au moment de la faisabilité des études au cas où l'avis MRAE de ces deux projets serait obtenu avant dépôt. Ils ont tout de même été laissés dans l'étude paysagère (Pièce n°4-2) à titre informatif.



Carte 35 : Localisation des parcs dans les aires d'études

6.2. D'UN POINT DE VUE PAYSAGER

Le Cahier de Photomontages, permet d'illustrer l'intégration du projet de Bourdrien par rapport au contexte éolien éolien existant et autorisé. De nombreux photomontages permettent d'étudier les effets cumulés et notamment les photomontages n°37, 40, 41 et 42.

Le photomontage n°37 propose une perception semi-éloignée en direction du projet de Bourdrien. Ce dernier apparaît isolé, entre le parc de Boqueho-Plouagat et celui de Kerdrouallan qui se dessinent davantage en arrière-plan. Aucune interaction visuelle entre le projet et d'autres parcs du contexte éolien n'est relevée.

Le photomontage n°40 donne un aperçu d'une bonne partie du contexte éolien local. Le projet de Bourdrien y apparaît à l'arrière-plan, à gauche du parc de Kerdrouallan (à l'horizon) et du parc de Penquer (plus proche). Il n'y a aucun effet de superposition ou de brouillage visuel entre le projet et les parcs du contexte éolien.

Les photomontages n°41 et 42 montrent qu'à partir d'une certaine distance, ici environ 16 km, les éoliennes projetées ne sont plus visibles de manière significative, ce qui empêche l'apparition d'effets cumulés entre le projet de Bourdrien et le reste du contexte éolien.

En conclusion, le projet de Bourdrien est suffisamment distant des autres parcs du contexte éolien (>6km) pour qu'il n'y ait pas d'effets de brouillage visuel ou de superposition à attendre. Cela est renforcé par le fait que le paysage vallonné et boisé du territoire étudié ne permet que rarement d'appréhender visuellement plusieurs parcs éoliens en même temps.

De plus de nombreuses études de saturation ont été réalisées depuis les lieux de vies environnants situées dans un rayon de 5 km autour de la zone d'études. Ces études disponibles de la page 73 à 80 de l'étude paysagère témoignent

L'analyse des effets cumulés des parcs éoliens sur les bourgs de Saint-Adrien, Saint-Péver, Bourbriac, Ploumagoar, Coadout et Plésidy montre que le motif éolien est assez développé, mais la plupart du temps à distance des lieux de vie (plus de 5 km). D'autre part, il existe à l'heure actuelle pour chacun de ces bourgs un « espace de respiration », angle visuel continu sans éoliennes proche ou supérieur à 120°.

Cependant, la présence de la Zone d'Implantation Potentielle au sein de cet espace de respiration dans chacun des cas est un point de vigilance à noter.

Enfin, les résultats de l'analyse sont à nuancer en prenant en considération les masques visuels du territoire, particulièrement significatifs dans le paysage étudié (végétation arborée, bâti, topographie).

L'analyse des effets cumulés des parcs éoliens ne démontre actuellement aucun phénomène de saturation visuelle.

6.3. D'UN POINT DE VUE ECOLOGIQUE

Toutefois, quelques principes relevés par les analyses bibliographiques et les analyses de terrain permettent d'atténuer les impacts cumulés dans un espace donné :

- Création des parcs éoliens en dehors des axes migratoires connus ou suspectés ;
- Éloignement des éoliennes par rapport aux milieux attractifs (lisières, haies, bordures de boisements) ou à défaut bridage des éoliennes ;
- Limitation du nombre d'éolienne pour limiter l'effet barrière : densité à définir par une analyse à large échelle ;
- Création ou gestion à long terme des habitats favorables pour la faune (prairies naturelles, boisements, haies etc.), en dehors des zones à risque de mortalité (à créer à plus de 200 m des éoliennes).

Ces principes sont globalement respectés dans le cadre de cette étude :

- Le parc n'est pas situé sur un axe de migration important pour les oiseaux et les chauves-souris ;
- Le nombre d'éoliennes est peu important (2 pour le présent projet de Bourdrien) ;
- Une des deux éoliennes est éloignée à plus de 50 m à la lisière.

La garde au sol des éoliennes est, avant application des mesures de réduction d'impact, de 44 m, ce qui est très bon et permet de minimiser la probabilité de mortalité pour les oiseaux et les chauves-souris.

Suivi de la mortalité des parcs des Côtes d'Armor par Ouest Am'

Un bilan de la mortalité de l'avifaune et chiroptères en Côtes d'Armor a été réalisé par Ouest Am', se basant sur les suivis de mortalité réalisés par le bureau d'étude entre 2014 et 2020 sur 15 parcs. Le bilan a été réalisé de manière à anonymiser les résultats. Il se trouve dans le chapitre 11 de l'Etude Environnementale.

Concernant les oiseaux : 42 cadavres ont été découverts au cours des 15 suivis entre 2014 et 2020, soit quasiment 3 cadavres par suivi. Cela représente en moyenne plus de 0,02 oiseau découvert sous une éolienne et par prospection. Pour 1 suivi, aucun cadavre d'oiseau n'a été trouvé. Il ne semble pas y avoir de corrélation entre l'âge du parc et son impact sur la mortalité des oiseaux. Les espèces les plus impactées sur le Martinet noir et le Goéland argenté, cette dernière ayant un statut de conservation moins favorable (vulnérable), de même que les rapaces diurnes représentant 12% des oiseaux découverts.

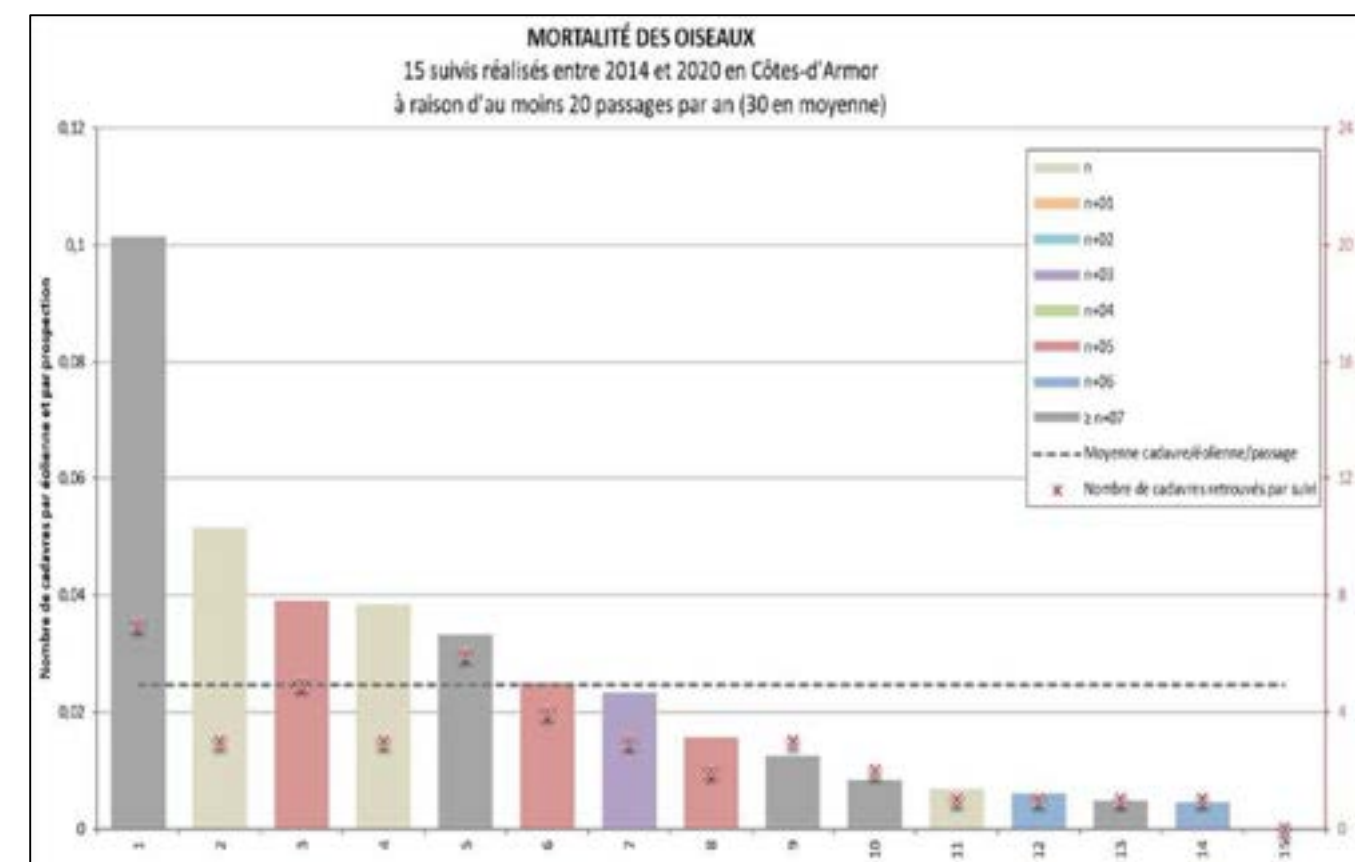


Figure 139 : Mortalité des oiseaux entre 2014 et 2022 en Côtes d'Armor

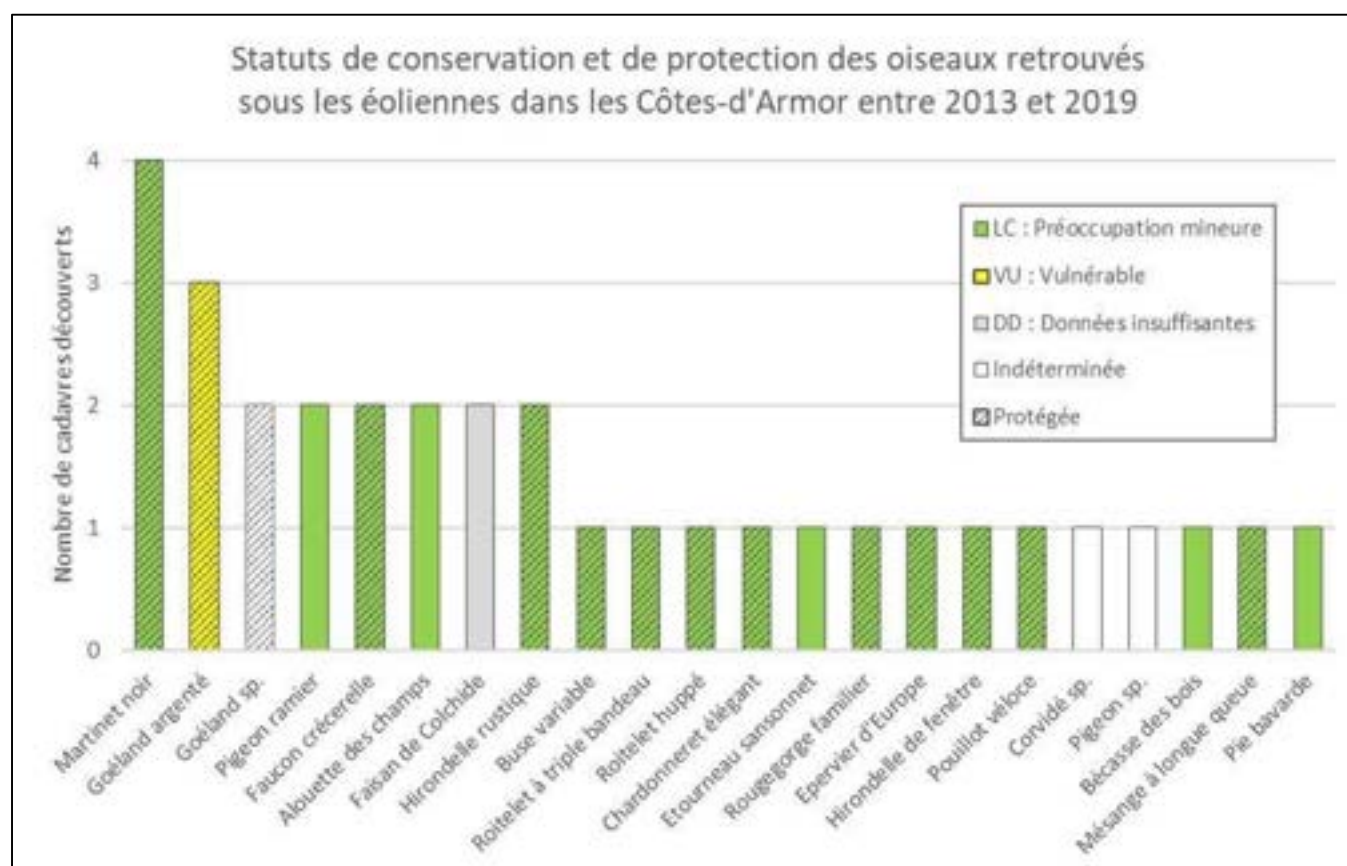


Figure 140 : Statut de conservation et de protection des oiseaux retrouvés sous les éoliennes dans les Côtes d'Armor entre 2013 et 2019

Concernant les chauves-souris, 42 cadavres ont été découverts au cours des 15 suivis entre 2014 et 2020, soit quasiment 3 cadavres par suivi. Cela représente en moyenne plus de 0,02 chauve-souris découverte sous une éolienne et par prospection. Pour 6 suivis, aucun cadavre de chauve-souris n'a été trouvé. Les parcs éoliens de Côtes d'Armor semblent avoir un faible impact de mortalité pour les chauves-souris. La corrélation entre l'âge du parc et son impact sur la mortalité des oiseaux est très faible. Les espèces les plus impactées sont les pipistrelles (notamment pipistrelles de Kuhl) en raison de leur propension à voler à hauteur de pales. Ces espèces bénéficient cependant d'un statut de protection favorable (préoccupation mineure).

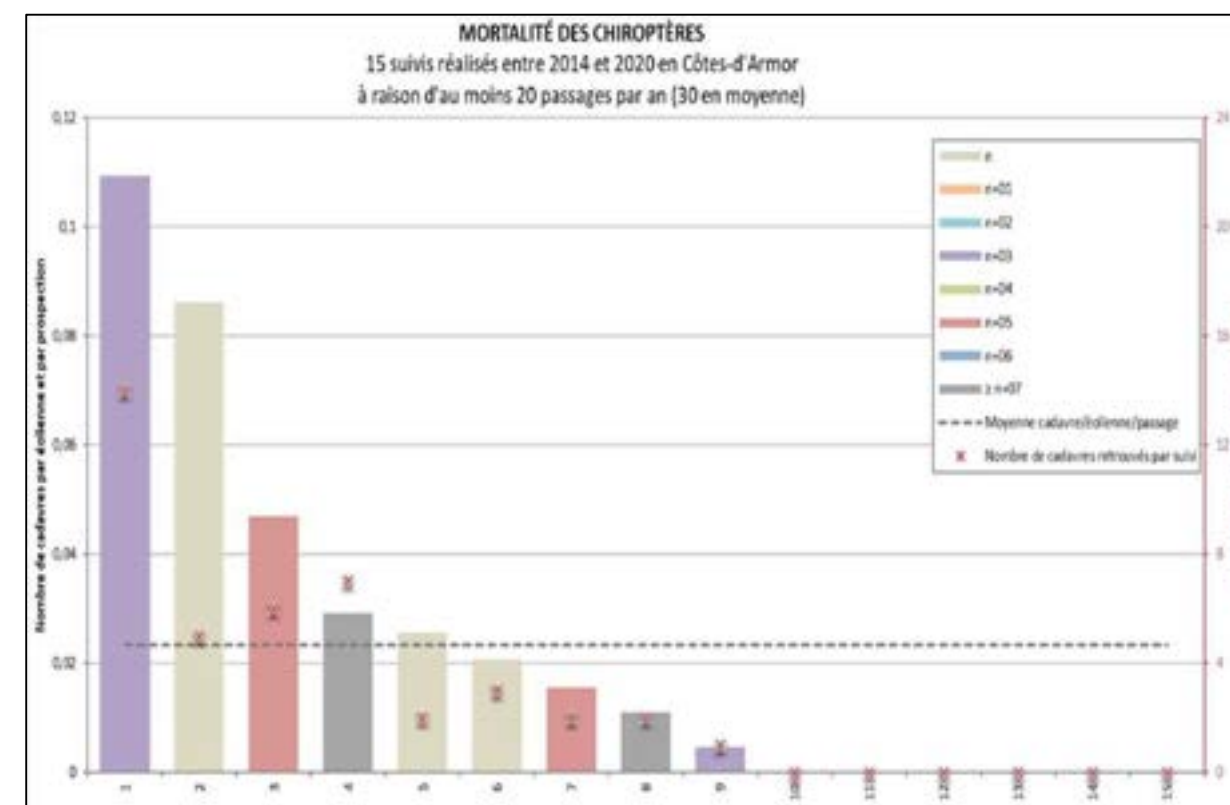


Figure 141 : Mortalité des chiroptères entre 2014 et 2022 en Côtes d'Armor

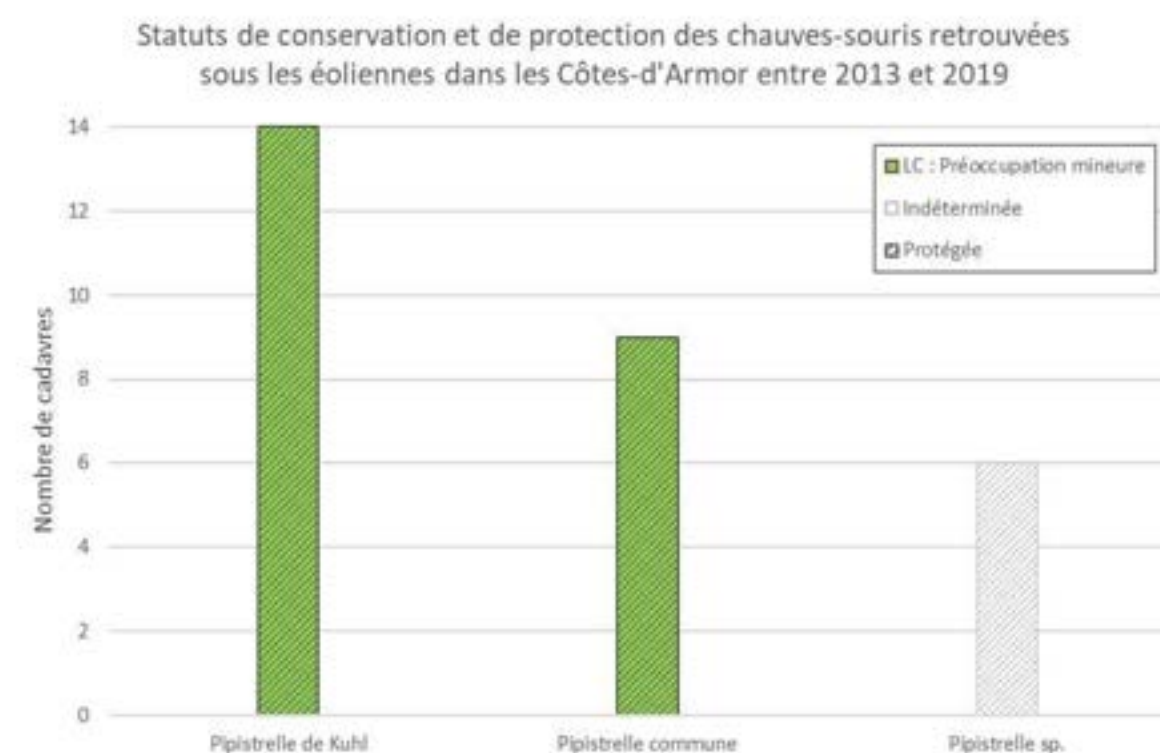


Figure 142 : Statut de conservation et de protection des chiroptères retrouvés sous les éoliennes dans les Côtes d'Armor entre 2013 et 2019

D'autres infrastructures ont un impact sur la mortalité des oiseaux et chiroptères, il s'agit principalement des routes passantes.

L'analyse des effets cumulés connus ou estimés dans un rayon de 20 km autour du projet est jugé faible au regard des mortalités constatées et des dérangements estimés pour les espèces observées.

6.4. D'UN POINT DE VUE DU MILIEU SONORE

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne). En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 45,5 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 48,5 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

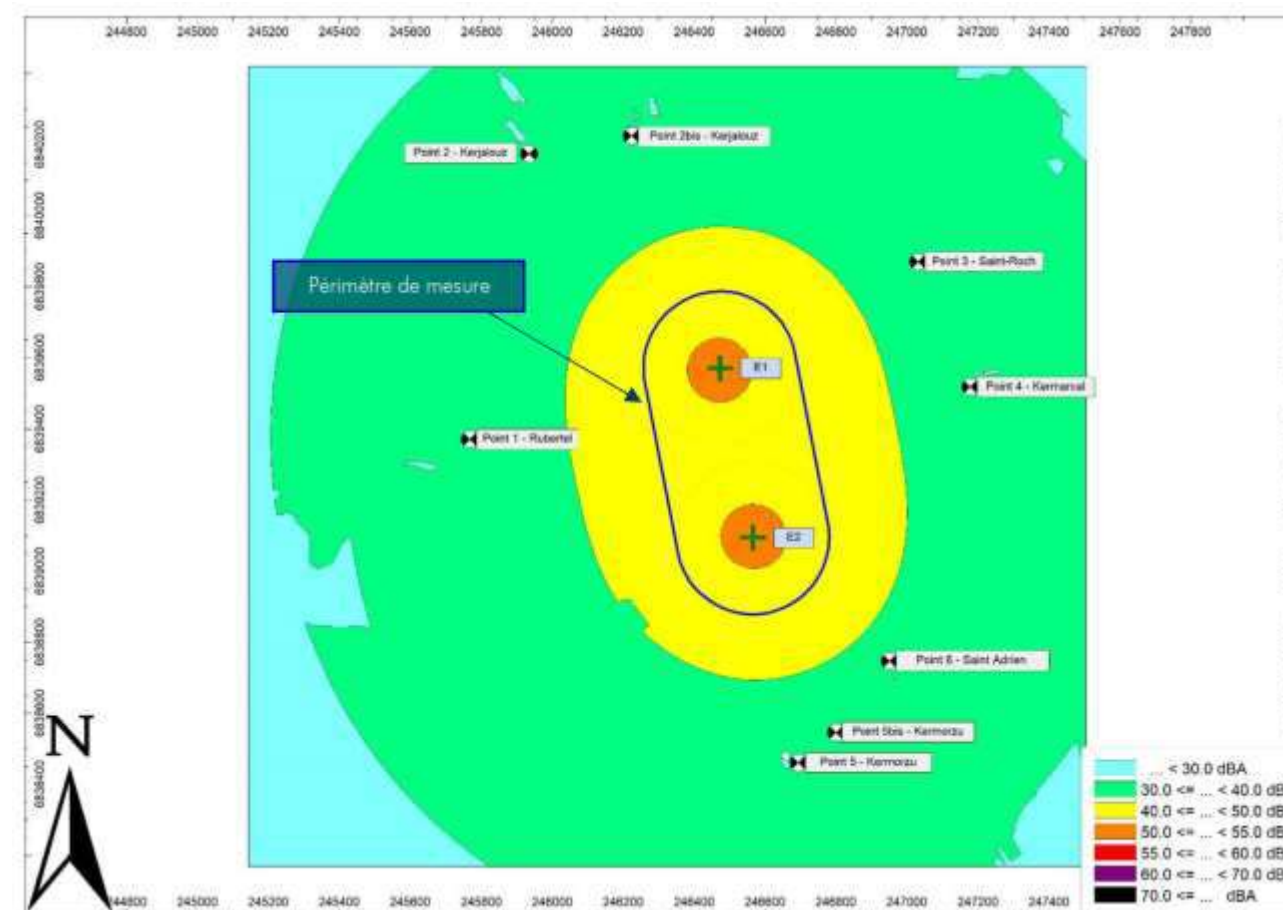


Figure 143 : Carte prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

L'impact cumulé avec les parcs éoliens les plus proches est jugé négligeable du fait de l'environnement sonore calme et de l'éloignement des parcs les plus proches.

**CHAPITRE 7. MESURES D’EVITEMENT, REDUCTRICES,
COMPENSATOIRES ET D’ACCOMPAGNEMENT**

Le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 modifié définit le cadre réglementaire de l'étude d'impact et précise, entre autre, que ce document doit présenter « les mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ».

Cette démarche réglementaire s'applique dans le cadre du développement de ce projet de parc éolien soumis à étude d'impact.

Comme le précise l'ADEME, il convient d'opérer une différenciation entre les différents types de mesures :

Les mesures d'évitements ou les mesures visant à éviter une contrainte. Ces mesures sont prises durant les phases préliminaires du projet : soit au stade du choix du site éolien, soit au stade de la conception du projet, par exemple :

- éviter un site en raison de son importance pour la conservation des oiseaux, ou pour sa richesse naturelle,
- éviter un site en raison de la proximité des riverains.

Ces mesures préventives sont prises dès en amont de manière à éviter des contraintes qui ne trouveraient pas de solutions.

Les mesures réductrices ou les mesures visant à atténuer l'impact. Ces mesures sont aussi prises durant la conception du projet. Elles peuvent être :

- favoriser les accès et aires d'assemblage qui minimisent l'impact sur une station botanique, ou une zone d'intérêt naturel,
- favoriser les implantations d'éoliennes éloignées d'un secteur habité,
- disposer les éoliennes de façon à prendre en compte la covisibilité d'un château médiéval ou de tout autre monument historique,...

Les mesures compensatoires. Dans certains domaines, les mesures de réduction ne sont pas envisageables ou de portées jugées insuffisantes. Les mesures compensatoires doivent en conséquence apporter une contrepartie aux conséquences dommageables du projet. Citons à titre d'exemple :

- compenser un impact paysager en participant à la restauration d'un site patrimonial de l'aire d'étude,
- compenser un impact floristique en aidant à la protection d'une station botanique proche.

Les mesures d'accompagnement ne découlent pas d'un impact direct du projet, mais sont, à l'initiative du développeur, une volonté d'améliorer l'environnement sur le territoire du projet.

Précisons que bien souvent la limite reste assez floue entre mesures préventives et mesures réductrices. En effet, malgré le principe de précaution applicable à tout projet, des impacts résiduels demeurent.

Le maître d'ouvrage doit alors mettre en œuvre, par rapport à ces impacts résiduels, des mesures réductrices ou compensatoires au titre de l'économie globale du projet.

Le chiffrage de ces mesures est parfois difficile à préciser, en particulier lorsqu'elles sont intégrées dans le projet et donc difficilement identifiables et chiffrables.

Pour les thématiques suivantes, aucun impact n'a été recensé. Ainsi aucune mesure n'est nécessaire.

- Milieu physique : qualité de l'air, paramètres climatiques, risques naturels,
- Milieu humain : servitudes aéronautiques, radars Météo-France, urbanisme, espaces de loisirs, risques technologiques,
- Santé : basses fréquence, ombre, vibrations, émissions de chaleur et de radiations,

Ne sont présentées ici que les thématiques nécessitant la mise en place de mesure (impact de niveau minimum faible).

7.1. MILIEU PHYSIQUE**7.1.1. TOPOGRAPHIE****7.1.1.1. Phase chantier**

- **Mesures d'évitement**
 - **Choix d'implantation et chemin d'accès**

Le parti d'aménagement recherché par la Société a été de limiter autant que possible l'emprise au sol du projet et notamment d'éviter la création de nouveau linéaire de chemins d'accès. Leur localisation au sein de chaque parcelle a été étudiée avec les propriétaires mais surtout les exploitants, puisqu'ils subissent directement la gêne occasionnée par la réalisation de l'aire de maintenance et du chemin d'accès à l'éolienne. La limitation de l'emprise au sol des projets et les pentes relativement faibles sur ce secteur ne créent pas de modifications notables du relief.

Les chemins d'accès existants seront utilisés au maximum pour éviter la création de nouveaux accès. Si des aires d'accès provisoires sont nécessaires pendant la phase de travaux, elles pourront être couvertes d'un géotextile, empierrées par du concassé. Le géotextile et le concassé seraient enlevés en fin de chantier.

- **Excavations et stockage provisoire des terres excavées**

L'ensemble des excavations nécessaires au chantier (fondations, plateformes de montage, chemin d'accès) seront rebouchées.

La terre excavée lors des travaux sera stockée à proximité et remise après le chantier. Hormis les chemins d'accès et les plateformes, le reste du terrain retrouvera sa configuration initiale et pourra être remis en culture.

7.1.1.2. Phase d'exploitation

Les éoliennes et leurs fondations ne sont pas à l'origine d'impact significatif sur la topographie, aucune mesure ultérieure n'est donc envisagée.

7.1.2. GEOLOGIE ET PEDOLOGIE**7.1.2.1. Phase chantier**

L'impact du projet sur la formation du sous-sol et du sol est considéré comme faible. Néanmoins quelques mesures d'évitement pourront être prises. Le positionnement des machines et chemins évitera les secteurs faillés ainsi que les secteurs présentant des cavités si elles sont trop importantes.

Une étude géotechnique est réalisée afin de s'assurer de la stabilité des sols et sous-sols et de la bonne tenue des ouvrages dans le temps. Ces données sont intégrées dans le calcul du dimensionnement et de conception des fondations. Les entreprises intervenant sur le chantier devront répondre au cahier des charges type des missions géotechnique (Norme NFP 94-500).

Les solutions techniques résultants de l'analyse des sols peuvent aller de la construction en état sur la roche mère, à une solution de substitution de sol sur quelques dizaines de cm (remplacement des terres en place par des matériaux de carrières compactés). Les cas les plus complexes peuvent amener à envisager des comblements de cavités ou de failles ou la réalisation des renforcements de sols (pieux tubés ou colonne à module contrôlé, etc.). Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fondations seront inertes et sans danger pour les formations géologiques atteintes car issus de carrière ou du site lui-même.

Lors du décapage des emprises du parc éolien sur les terres agricoles, la terre végétale sera triée et stockée séparément des matériaux d'excavation. A la fin du chantier de construction, ces terres végétales sont réutilisées en couche de remblaiement de surface pour faciliter la remise en culture des abords de l'éolienne.

Les terrains agricoles ayant été sollicités par les engins de chantier aux abords des installations seront décompactés mécaniquement (en dehors des emprises des fondations, des plateformes et des aménagements connexes – pan coupé, poste de livraison, ...) pour permettre une remise en culture dans de bonnes conditions.

Globalement, les mesures d'évitement prises contre les risques accidentels de contaminations des nappes phréatiques ou du réseau hydrographique seront également utilisées pour éviter les pollutions du sol et du sous-sol.

7.1.2.2. Phase d'exploitation

Les éoliennes et leurs fondations ne sont pas à l'origine d'impact significatif sur la géologie et la pédologie, aucune mesure ultérieure n'est donc envisagée.

7.1.3. HYDROGEOLOGIE ET HYDROGRAPHIE**7.1.3.1. Phase chantier**

- **Mesures d'évitement**

Des études géotechniques seront réalisées avant l'ouverture du chantier afin d'étudier les caractéristiques des terrains concernés par les éoliennes.

Afin d'éviter les impacts résultant des travaux, quelques mesures sont également préconisées :

- Les phases de fortes pluies seront évitées pour limiter les orniérages ou l'atteinte trop importante à l'intégrité des chemins empruntés par les engins de chantier.
- Les engins et techniques utilisés seront tels que tout risque de pollution des sols par déversement d'hydrocarbures sera limité au maximum.
- Les engins de chantier seront munis de contrôles techniques à jour et le maître d'œuvre ou l'entrepreneur devra vérifier toute fuite éventuelle auprès de chaque engin. Des kits anti-pollution seront disponibles pendant le chantier en cas de déversement accidentel de petite ampleur.

- **Mesures de réduction**

Des mesures contre les risques de pollution des eaux concernent essentiellement la phase des travaux :

- Il n'y aura aucun gros stockage d'hydrocarbures sur le site d'implantation. Aucun stockage de plus de 1 m³ d'hydrocarbure par engin ne sera réalisé.
- Le ravitaillement des engins sera effectué, si nécessaire, sur place, par un camion-citerne externe venant spécifiquement.
- La phase de ravitaillement des engins devra se faire autant que possible sous un bac de rétention.
- Certains engins peuvent avoir une cuve de fuel qu'ils transportent avec eux. Cette cuve est composée d'un système double enveloppes qui évite les risques de propagation des hydrocarbures en cas de fuite de la cuve.
- Il n'y aura aucun rejet direct des eaux usées (sanitaires, ...). Des citernes seront utilisées pour le recueil des eaux usagées et seront vidées à intervalles réguliers.
- L'entretien mécanique des camions et engins de chantier s'effectuera hors du site. Aucune vidange ne sera réalisée sur le site d'implantation.
- Le stockage des produits inflammables sera réalisé sur des bacs de rétention.
- Les toupies béton seront nettoyées sur site. Un espace dédié sera prévu composé d'une fosse d'environ 3 m³ recouverte d'un textile filtrant. A la fin du chantier, l'ensemble sera enlevé, la fosse rebouchée par de la terre inerte et les déchets traités dans les filières adaptées.
- Des kits anti-pollution seront mis à disposition.

Après la mise en place de ces mesures, l'impact résiduel du chantier sur l'hydrogéologie et l'hydrologie sera négligeable.

7.1.3.2. Phase d'exploitation

- **Mesures d'évitement**

Aucun prélèvement ni rejet d'eau ou de produits quelconques ne sera effectué dans ou vers le milieu naturel.

- **Mesures de réduction**

La base de la tour des éoliennes servira de cuvette de rétention en cas de fuite d'huile sur un de ces éléments. Les hydrocarbures (huiles) seraient alors pompés et traités par une société spécialisée.

Des kits anti-pollution seront mis à disposition. Les opérateurs sont formés et sensibilisés à la prévention lors des opérations de maintenance.

Pour la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès, des méthodes adaptées seront employées (fauche mécanique), sans utilisation de produits chimiques.

7.1.4. QUALITE DE L'AIR**7.1.4.1. Phase chantier**

- **Mesures d'évitement**

Concernant la qualité de l'air, les risques se concentrent sur les envols de poussière liés au passage des véhicules notamment en période sèche. La distance de la zone de travaux par rapport aux habitations limite fortement le risque de perturbation des populations avoisinantes.

- **Mesures de réduction**

Cependant, si cela s'avère nécessaire (émission de poussières trop importante en raison des conjonctures climatiques : temps très sec et vent fort), il conviendra de procéder à un arrosage des sols meubles.

La vitesse de circulation des véhicules sera d'au maximum 30 km/h afin de limiter l'envol de poussière.

7.1.4.2. Phase d'exploitation

L'impact sur l'air est positif. Aucune mesure n'est à prévoir.

7.2. MILIEU HUMAIN

7.2.1. VOIES DE COMMUNICATION ET TRAFIC

7.2.1.1. Phase chantier

L'impact de ces travaux sur le site impliquera notamment des dégradations de voiries et des déplacements de terre, en raison des décapages de la couche de terre végétale et de son stockage, engendrant ainsi du trafic supplémentaire d'engin de chantier et potentielle salissure des voiries. Différentes mesures et précautions devront être prises et respectées lors de la réalisation de ces travaux.

• Mesures de réduction

Concernant les axes de circulation, le balisage des travaux sera effectué dans un but sécuritaire par des panneaux et bandes de signalisation durant toute la phase temporaire des travaux qui devra être réduite autant que possible. Un plan d'accès et de circulation devra être présenté et proposé aux entreprises lors du commencement du chantier.

Les chemins utilisés pendant la phase de chantier pourront faire l'objet d'un aménagement en cas de besoin (notamment apport de tout venant, busage). En préalable aux travaux, il sera nécessaire de procéder à un piquetage de l'emprise de la future piste.

Un périmètre de sécurité sera établi, particulièrement en phase de levage des éléments de l'éolienne, afin de maintenir éloigné les « curieux » que cette opération ne manque pas d'attirer et éviter ainsi les risques éventuels.

○ Sur le chantier

Des restrictions de circulation sur le chantier seront mises en place (panneaux d'avertissement, barrières, limitations de vitesse, sens de circulation, ...) au cas par cas. L'accès par des personnes extérieures au chantier sera limité autant que possible.

Une « base-vie » sera mise en place afin de créer un espace pour les véhicules privés du personnel de chantier. Ainsi cet espace permettra de limiter le nombre de petit véhicule sur les chemins d'accès au chantier.

○ A l'extérieur du chantier

Des permissions de voirie seront réalisées auprès des gestionnaires de voiries. Elles présenteront les aménagements (enlèvement de panneau, création de pan coupé, ...) nécessaires aux transports des éléments des éoliennes et les méthodes employées pour leurs réalisations. Ces aménagements seront à la charge de la Ferme éolienne.

De plus, les gestionnaires des voiries externes au site (commune, Conseil général, ...) mettront en place des restrictions particulières sur leurs voiries par l'intermédiaire des arrêtés de circulation (si nécessaire).

• Mesures de compensation

Le pétitionnaire prend à sa charge le renforcement de tous les chemins nécessaires pour l'érection et l'exploitation des éoliennes, ce qui représente une amélioration de l'infrastructure pour l'exploitation agricole.

Les voies communales et chemins utilisés feront l'objet d'un état des lieux avant travaux conforme aux règles de l'art, à la charge du maître d'ouvrage.

Du fait des travaux de terrassement réalisés par le maître d'ouvrage sur les chemins d'accès et les plates-formes du parc éolien, les agriculteurs disposent de chemins d'exploitation de bonne qualité.

L'absence de clôtures permet de respecter un parcellaire ouvert et laisser une marge de manœuvre pour les machines d'exploitation agricole.

7.2.1.2. Phase d'exploitation

L'impact sur les voies de communication étant négligeable, aucune mesure n'est à envisager.

7.2.2. RESEAUX TECHNIQUES

7.2.2.1. Phase chantier

Des Déclarations de Travaux (DT) ont été réalisées par le Maître d'Ouvrage en amont afin d'identifier les réseaux présents à proximité du projet. Des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT), issues des DT, sont faites au moment du lancement du chantier par les entreprises.

Des mesures d'éloignement et d'identification des réseaux seront mises en place pour ceux ayant une sensibilité élevée. Des visites de site pourront être réalisées si le gestionnaire du réseau en voit la nécessité. Si besoin et selon les demandes de gestionnaires, des structures particulières seront mises en place afin de garantir la sécurité des réseaux (renforcement au niveau de passage sous route, enlèvement de support, enterrement de ligne, ...). Ces réalisations seront à la charge de la Ferme éolienne.

Si des coupures de réseaux sont nécessaires, le Maître d'Ouvrage se rapprochera du gestionnaire afin de les mettre en place.

La Déclaration d'Ouverture de Chantier sera réalisée dès le commencement des travaux afin que la Mairie en ait connaissance. Si besoin, celle-ci pourra mettre en place des mesures spécifiques (protection des réseaux, alertes et vigilances, ...).

7.2.2.2. Phase d'exploitation

- **Les servitudes radioélectriques**

- **Mesures d'évitement**

Dans le cadre du présent projet, toutes les précautions ont été prises, notamment par la consultation des services concernés, pour éviter d'éventuelles interactions avec les fuseaux de transmission hertzienne.

- **Mesures de compensation**

En cas de perturbations avérées de la réception des ondes par les riverains, le maître d'ouvrage mettra en place les mesures nécessaires au rétablissement d'une réception

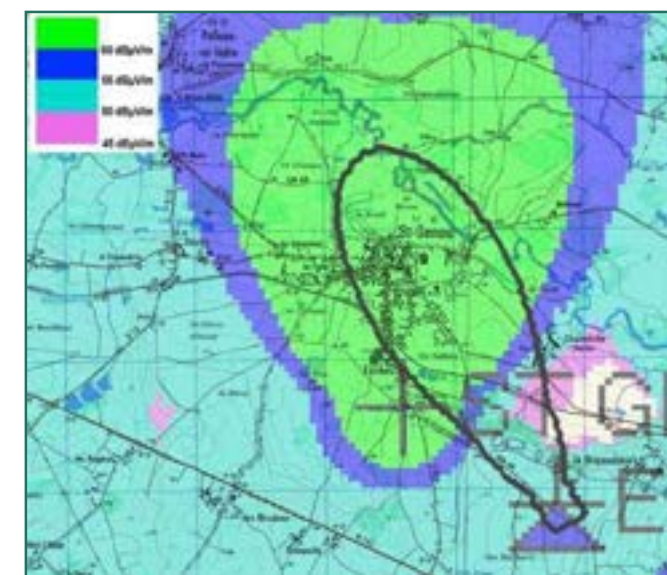
satisfaisante. Après déploiement des éoliennes, il est possible de retrouver de bonnes conditions de réception en cas de brouillage.

Plusieurs solutions existent :

- Réorienter l'antenne pour fournir une meilleure discrimination entre champ utile et champ réfléchi par l'éolienne s'il n'y a pas alignement complet avec l'émetteur et l'éolienne,
- Utiliser une antenne plus performante, afin d'améliorer le pouvoir discriminant de l'antenne s'il n'y a pas alignement complet avec l'émetteur et l'éolienne,
- Accroître la hauteur de l'antenne pour assurer une meilleure visibilité de l'émetteur.
- Ajouter un amplificateur dans l'installation du particulier concerné pour relever le niveau du signal reçu.

Dans le cas où le brouillage persisterait, les seules solutions envisageables sont d'installer un réémetteur TV ou, plus radicalement, d'utiliser un autre mode de réception de la TV (satellite par exemple).

Ces deux solutions ont un coût non négligeable. Si le projet éolien est à l'origine des perturbations, les travaux d'amélioration **seront à la charge du propriétaire des éoliennes.**



Carte 36 : Carte de couverture d'un réémetteur permettant de compenser le brouillage des éoliennes

Dans le cas de la mise en place d'un réémetteur, les délais d'installation sont légèrement plus longs qu'une solution « cas par cas » car il faut demander au Conseil Supérieur de l'Audiovisuelle (CSA) une autorisation d'émettre. En 2010, le délai de traitement d'une telle demande auprès du CSA était de 6 à 8 semaines. Cette autorisation sera délivrée au nom de la collectivité et pas à celui de la Ferme éolienne.

Le pétitionnaire s'engage à étudier la qualité de la réception de la télévision avant et après la construction du parc éolien. Ainsi, en cas de plaintes de riverains, ces mesures permettront de vérifier si les éoliennes sont bien à l'origine du problème. Et en cas de brouillage avéré du fait du parc éolien sur la réception TV des riverains, le pétitionnaire remettra en état la bonne réception conformément à la réglementation en vigueur.

Les mesures seront réalisées par un antenniste spécialisé sur plusieurs points de mesures. La localisation des points de mesures sera choisie en concertation entre le maître d'ouvrage et l'antenniste en fonction des caractéristiques techniques locales (notamment la position de l'antenne émettrice et des antennes des riverains récepteurs)

Le coût estimé de cette mesure est égal à 1 000€ HT (500 € HT par passage) hors coût d'adaptation des installations réceptrices si besoin.



Figure 144 : Installation d'un réémetteur sur un château d'eau

- **Les autres réseaux (électriques, gaz, eau, télécommunication)**

L'impact étant nul, aucune mesure n'est à envisager.

7.2.3. ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

7.2.3.1. Phase chantier

- **Agriculture**

- **Mesures d'évitement**

Lors du décapage des emprises du parc éolien sur les terres agricoles, la terre végétale sera triée et réutilisée pour faciliter par exemple la végétalisation aux abords directs des installations.

- **Mesures de réduction**

Du fait des travaux de terrassement réalisés sur les chemins d'accès et les plates-formes du parc éolien, les agriculteurs disposent de chemins d'exploitation de bonne qualité.

Les chemins seront remis en état en fin de chantier selon l'état des lieux réalisé préalablement au lancement du chantier.

- **Mesures de compensation**

Les indemnités de pertes de cultures (fixées selon les barèmes de la Chambre d'Agriculture) versées aux propriétaires et exploitants des parcelles concernées par les travaux d'implantation permettront de compenser les incidences éventuelles du chantier.

7.2.3.2. Phase d'exploitation

- **Agriculture**

- **Mesures d'évitement**

La surface agricole prélevée a été réduite au maximum lors du choix de l'implantation des aménagements et de leurs caractéristiques.

- **Mesures de compensation**

L'installation d'éoliennes dans des parcelles agricoles peut induire une gêne à l'exploitation et une perte de surface cultivable (aussi réduite soit-elle) pour l'agriculteur. Les exploitants concernés sont indemnisés de la perte de leur terre, ce qui leur assure un revenu ferme pendant toute la durée d'exploitation des éoliennes. Cela contribue à la stabilité financière d'exploitations agricoles dont les revenus sont nécessairement variables en fonction des récoltes.

Aucune mesure particulière n'est prévue autre que l'indemnisation des exploitants pour la perte de surface agricole due aux aires de maintenance, comprise entre 1900 et 2200 m² par éolienne. Cette surface a été réduite au maximum lors du choix de l'implantation des aménagements et de leurs caractéristiques.

- **Industrie locale, le développement économique et retombées fiscales**

Les éoliennes seront à l'origine d'impacts positifs sur les activités économiques. Aucune mesure n'est donc proposée.

7.3. MILIEU NATUREL

Cette partie est détaillée dans l'étude d'impact Faune-Flore et Habitats réalisée par Ouest'am et jointe à cette étude d'impact. L'étude des mesures relative à la trame verte et bleue est intégrée au volet « Flore et habitat ».

7.3.1. PATRIMOINE REMARQUABLE

Aucun impact direct ou indirect n'est attendu sur ces zones. De ce fait, il ne nécessite pas la mise en place de mesures.

7.3.2. SUR LE RESEAU NATURA 2000

L'examen du projet permet de considérer que le risque d'incidence est négligeable pour les populations de chauves-souris, d'oiseaux, d'amphibiens, reptiles, insectes des sites Natura 2000 proches. L'impact sur ces sites est donc jugé non significatif pour ces taxons. De ce fait, il ne nécessite pas la mise en place de mesures.

7.3.3. MESURES D'EVITEMENTS**7.3.3.1. Mesures d'évitement en phase conception**

Mesure EV1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore.

Trois variantes ont été étudiées concernant l'implantation des éoliennes au sein de la ZIP, comme évoqué au chapitre « Choix de la variante ».

Le choix d'implantation s'est porté sur la variante n°3. Cette variante est apparue comme la moins impactante pour la faune et la flore. Pour rappel, les mesures d'évitement identifiées permettant de réduire l'impact sur le milieu naturel sont les suivantes :

- La variante n°3 propose un projet à deux éoliennes espacées d'environ 480 m l'une de l'autre ce qui permet de limiter l'effet barrière ;

- Les éoliennes de la variante n°3 sont plus éloignées du bois de Coat Liou que celles proposées par la variante n°1 (3 éoliennes) ;
- La hauteur du mât des éoliennes pour la variante n°3 est supérieure à la hauteur de celles de la variante n°2 (112m pour V3 et 105m pour V2) ;
- La taille des pales des éoliennes de la variante n°3 est moins élevée que la taille des pales proposée pour la variante n°2 (68m pour V3 et 75m pour V2) ;
- Le gabarit des éoliennes a été travaillé pour réduire au maximum le risque de collision. Ainsi, la garde minimale pour la variante n°3 est de 44m, permettant de réduire de manière importante le risque de collision et de barotraumatisme ;
- La hauteur totale (bout de pales) des éoliennes retenues pour cette variante est de 180m ;
- Pour l'éolienne E1, la distance entre le centre du mât et la haie la plus proche est de 66m ce qui permet de réduire le risque de contact avec les chiroptères. Pour cette même éolienne, la distance maximale aux haies en bout de pales est de 49,32m permettant d'éviter la zone de 30m en bordure de lisière ou l'activité est plus prégnante mais n'évitant pas totalement la zone de 30 à 100m ou certaines espèces évoluent en partie ;
- Pour l'éolienne E2, la distance entre le centre du mât et la haie la plus proche est de 35m ce qui est insuffisant pour éviter le risque de contact avec les chiroptères. Cependant, la haie la plus proche de cette éolienne est une haie moyennement dégradée à dégradée dont la distance entre le bout de pales et le houppier est de 46,48m ;
- La variante n°3 ne recoupe aucune zone humide.

7.3.3.2. Mesures d'évitement en phase chantier et exploitation

Mesure EV2 : Mise en place d'une coordination environnementale

L'objectif est d'éviter tous les risques de dégradation des milieux naturels.

La démarche consistera à :

- Elaborer un plan de coordination environnemental qui sera transmis aux différentes entreprises intervenant sur le chantier ;
- Intégrer des clauses environnementales dans les marchés de travaux ;
- Réaliser des visites préalables et harmoniser les PRE (Plan de Respect de l'Environnement) ;
- Faire visiter le chantier régulièrement par un écologue ;
- Réaliser le bilan du chantier.

Durant la phase travaux, 6 visites seront programmées afin d'évaluer les impacts sur la végétation, l'avifaune, les chiroptères, le reste de la faune (amphibiens et reptiles au niveau des haies spécifiquement). Le travail consistera à réaliser un suivi naturaliste et à travailler avec l'équipe du chantier de construction pour l'informer des risques détaillés dans les chapitres « impacts » (risques d'écrasement, de dérangement, etc.). Une réunion de chantier sera également réalisée en début et fin de mission.

Un balisage des éléments sensibles (arbres, haies, gîtes, zones humides) est programmé. Ces éléments seront évités par l'équipe de travaux. Des visites inopinées seront également réalisées pendant le chantier.

Le suivi de chantier permettra donc d'éviter l'impact des travaux sur les espèces protégées et patrimoniales qui présentent des capacités de fuite réduites et qui sont sensibles au dérangement.

Lors de la phase travaux, les mouvements des engins, stockage de matériel et matériaux,

les déplacements et les activités du personnel de chantier peuvent avoir des conséquences non négligeables sur les milieux et espèces sensibles.

Les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau des axes clairement identifiés et de zones sans enjeux environnementaux ;
- Délimiter explicitement la zone de travaux et d'accès aux zones de chantiers ;
- Assurer un suivi du chantier par le coordinateur environnemental et l'écologue.

Toutes les haies impactées seront inspectées en amont du chantier et seront balisées en cas de présence d'une espèce protégée.

Tableau 77 : Période de travaux de préparation du site et phase du cycle des espèces

	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
Chiroptères	Activité de chasse	Activité de chasse	Activité de chasse	Activité de chasse	Hibernation	Hibernation	Hibernation	Hibernation
Avifaune	Migration postnuptiale	Migration postnuptiale	Migration postnuptiale	Migration postnuptiale	Hivernage	Hivernage	Hivernage	Hivernage
Amphibiens	Déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Hivernation	Hivernation	Hivernation	Début de phase de reproduction pour certains amphibiens	Début de phase de reproduction pour certains amphibiens

	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
Reptiles	Déplacement entre zone de reproduction et zone de repos	Déplacement entre zone de reproduction et zone de repos Éclosions	Repos	Repos	Hivernation	Hivernation	Hivernation	Hivernation
Invertébrés	Reproduction	Reproduction	Repos	Repos	Diapause hivernale	Diapause hivernale	Diapause hivernale	Éclosion, émergences

Mesure EV3 : adaptation de l'éclairage du parc éolien

Afin d'éviter le risque de collision pour les chiroptères sous les éoliennes, les portes d'entrées ne seront pas équipées d'éclairage permanent la nuit. Des éclairages automatiques par capteurs de mouvements seront installés à l'entrée des éoliennes pour la sécurité des techniciens. Ils seront adaptés de manière à ne pas être déclenchés par des animaux en vol mais uniquement par détection de mouvements au sol.

Mesure EV4 : mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations

Dans la mesure où des amphibiens ont été recensés à proximité des zones de travaux, cette mesure vise à éviter l'écrasement ou le recouvrement des amphibiens voire des reptiles (et plus largement la faune terrestre). Elle a pour objectif de prévenir les chutes éventuelles d'amphibiens en transit dans les trous de fondations.

Lors du creusement des fondations, des fouilles de grandes tailles peuvent être laissées à ciel ouvert durant plusieurs semaines avant que le béton n'y soit coulé. Si ce laps de temps correspond à la période de transit ou de reproduction pour les amphibiens par exemple, un nombre non négligeable d'individus peut se retrouver piégé au fond du trou excavé et recouvert par les coulées de béton. Afin d'empêcher la chute des amphibiens et plus largement de la faune terrestre dans les fouilles des fondations, est prévue la mise en place d'un filet de barrage autour des fouilles des éoliennes. Ce dernier présentera un maillage adapté ne permettant pas l'accès aux fouilles aux différentes espèces d'amphibiens et à l'ensemble de la faune terrestre. Juste avant les travaux de décapage de la zone, il sera établi par un écologue qu'aucun amphibien n'occupe le secteur. Les mesures visant à préparer le chantier et à vérifier les sensibilités écologiques de celui-ci, auront pour rôle la définition des modalités d'application de cette mesure.

Cette mesure sera mise en œuvre en amont de la mise en place des fondations et de leur recouvrement.

7.3.3.3. Impacts résiduels après mise en place des mesures d'évitement

Dans le tableau suivant, les niveaux d'impact sont rappelés par thème étudié (habitat, oiseaux, chiroptères etc.) et par type d'aménagement (éolienne ou accès). Les mesures d'évitement décrites ci-dessus sont rappelées et le niveau d'impact qui en résulte est précisé. L'impact résiduel, s'il existe, est alors caractérisé.

Pour rappel, les impacts du projet avant séquence ERC sont les suivants :

- Destruction de 206 ml de haies (multistratifiées continues et discontinues) pour les accès ;
- Risque d'impact des oiseaux et des chiroptères en phase de fonctionnement ;
- Dérangement et risque de destruction et de perte d'habitats pour les mammifères (hors chiroptères), les amphibiens et reptiles ;
- Dégradation temporaire de 2 426 m² de prairies sèches améliorées pour la création de la plateforme de l'éolienne V3E2 et pour le poste de livraison ;

Rappelons qu'en phase de démantèlement, les mêmes mesures d'évitement devront être prises en cas d'impact sur les zones humides, les haies ou les habitats d'espèces protégées. En cas de projet de repowering, c'est la législation en cours qui s'applique.

Tableau 78 : Bilan des mesures d'évitement et impacts résiduels après évitement

		Niveau d'impact brut avant mesures d'évitement	Niveau d'impact brut avant mesures d'évitement	Mesures d'évitement	Impacts résiduels		Niveau d'impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
		Phase travaux	Phase d'exploitation		Phase travaux	Phase d'exploitation	Phase travaux	Phase d'exploitation
Habitat-flore et zones humides	Éoliennes	Faible	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale	Destruction temporaire de 2426 m ² de prairies sèches améliorées Diminution de surfaces cultivées	Négligeable	Faible	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible (habitats surfaciques) Modéré à fort (haies)	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale	Destruction de 206 ml de haies en bon état (continues et discontinues) et d'alignement d'arbres	Haies et alignements d'arbres supprimés	Faible (habitats surfaciques) Modéré (haies)	Négligeable
	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale	Dégradation temporaire de 234m ² de prairies pour le poste de livraison	Faibles linéaires de haies arborées discontinues supprimées et dégradation temporaire d'une prairie	Faible	Négligeable
Oiseaux	Éoliennes	Faible à modéré	Modéré	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août)	Risque faible de perte d'habitats par dérangement Risque faible à modéré de collision ou barotraumatisme	Faible	Faible à modéré
	Accès aux éoliennes	Faible au niveau des habitats	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août)	Perte d'habitat après la phase travaux	Faible	Négligeable
		Fort (haies)	Négligeable		Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août) Destruction de 206 ml de haies en bon état et d'alignements d'arbres en tout	Suppression de haies et d'alignements d'arbres	Modéré (haies)	Négligeable
	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août) Destruction de 206m de haies en bon état et d'alignements d'arbres en tout	Suppression de haies et d'alignements d'arbres	Faible	Négligeable

		Niveau d'impact brut avant mesures d'évitement	Niveau d'impact brut avant mesures d'évitement	Mesures d'évitement	Impacts résiduels	Impacts résiduels	Niveau d'impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
		Phase travaux	Phase d'exploitation		Phase travaux	Phase d'exploitation	Phase travaux	Phase d'exploitation
Chiroptères	Éoliennes	Faible à négligeable	Modéré	<u>Phase conception</u> Év1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale Év3 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Risque modéré à fort de collision et de barotraumatisme	Négligeable	Modéré à fort
	Accès aux éoliennes	Faible au niveau des habitats	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Perte d'habitat de chasse	Faible au niveau des habitats	Négligeable
		Modéré à fort pour les haies	Négligeable	Év3 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères) Destruction de 200 ml de haies en bon état et d'alignements d'arbres	Perte d'habitat de chasse	Modéré	Négligeable
	Poste de livraison et raccordement	Négligeable	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale Év3 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien			Négligeable	Négligeable
Mammifères (hors chiroptères)	Éoliennes	Faible à négligeable	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale			Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes, poste de livraison et raccordement	Négligeable	Négligeable	Év4 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes			Négligeable	Négligeable
Amphibiens et reptiles	Éoliennes	Faible	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale			Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes et raccordement	Faible	Négligeable	Év4 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes			Négligeable	Négligeable

		Niveau d'impact brut avant mesures d'évitement	Niveau d'impact brut avant mesures d'évitement	Mesures d'évitement	Impacts résiduels	Impacts résiduels	Niveau d'impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
		Phase travaux	Phase d'exploitation		Phase travaux	Phase d'exploitation	Phase travaux	Phase d'exploitation
Invertébrés	Éoliennes	Négligeable	Négligeable	<u>Phase conception</u> Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore <u>Phase de mise en œuvre</u> Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale			Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes et raccordement	Faible à négligeable	Négligeable	Év4 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes			Négligeable	Négligeable

7.3.4. MESURES DE REDUCTION**7.3.4.1. Mesures de réduction en phase conception****Mesure RED1 : éloignement des éoliennes par rapport aux lisières**

L'étude a démontré que la proximité des éoliennes par rapport aux lisières était un facteur de risque supplémentaire pour la faune volante. Il a donc été décidé, en phase conception, de reculer au maximum les éoliennes par rapport aux lisières.

Ainsi, une éolienne sur deux se trouve à moins de 50 m de la lisière la plus proche et les deux sont situées à moins de 50 m en bout de pales à la lisière la plus proche.

Mesure RED2 : choix du gabarit

Les trois gabarits initialement proposés présentaient une hauteur de garde de 30 m (Variante 2) et 44 m (Variantes 1 et 3).

Il apparaît au regard de la littérature qu'en dessous de 30 m, la distance entre le bas de la pale et le sol pourrait accentuer le risque d'impact des oiseaux et des chiroptères par collision ou barotraumatisme.

Ainsi la garde au sol de la variante retenue est de 44m et intègre un système anti-intrusion pour oiseaux et chauves-souris.

7.3.4.1. Mesures de réduction en phase chantier et exploitation**Mesure RED3 : adaptation du planning pour les oiseaux et les chauves-souris**

L'arasement des habitats de reproduction (haies, fourrés/friches etc.) des oiseaux sera réalisé en dehors de la période de reproduction qui s'étale du 15 mars au 31 juillet. Le reste des travaux de construction débutera en dehors de la reproduction des oiseaux et pourra se poursuivre sur cette période.

Mesure RED4 : bridage des éoliennes

Suite aux mesures d'évitement, il est estimé que le risque d'impact est modéré à fort pour les oiseaux et pour les chauves-souris, pour l'éolienne V3E2, du fait de la proximité des haies (35 m). Cette analyse est également valable avec le choix du gabarit.

Cet impact n'étant pas négligeable, les mesures de bridage s'imposent dès la première année de mise en fonctionnement du parc et jusqu'à mise à jour si nécessaire après le premier suivi environnemental du parc.

Les modalités de la programmation des aérogénérateurs prévues sont établies sur la base des connaissances générales issues de la littérature scientifique et des inventaires menés, notamment au travers des enregistrements automatiques en hauteur et au sol, permettant une bonne représentativité de l'activité au niveau des pales et de l'activité de chasse.

Le bridage pour les chiroptères interviendra selon les recommandations suivantes pour toutes les éoliennes :

- Période : entre le 1^{er} avril et le 31 octobre ;
- Heures de bridage : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour ;
- Lorsque la vitesse de vent à hauteur de moyeu $\leq 6\text{m/s}$;
- Lorsque la température $\geq 10^{\circ}\text{C}$;
- En l'absence de pluie.

Le bridage est effectif lorsque les paramètres de vitesse de vent, de température et de précipitation nulle sont concomitants.

La période de bridage et les heures de bridages couvrent 90 % des contacts d'activité des chiroptères. Toutefois, des contacts peuvent être obtenus à hauteur de nacelle avec un vent supérieur à 6 m/s (source : ouest Am') et parfois avec une température inférieure à 10°C. Ces contacts sont toutefois anecdotiques et représentent une proportion souvent inférieure à 10% des contacts en altitude.

Ces mesures de bridages seront favorables pour les chauves-souris mais également pour les oiseaux qui migrent essentiellement de nuit. Les paramètres pourront être accentués si une mortalité susceptible de perturber les populations locales est constatée lors du suivi environnemental.

A l'inverse, les mesures pourront être allégées en cas de mortalité nulle ou non significative.

Toute modification du bridage entraîne la réalisation d'un suivi environnemental en année n+1 pour vérifier l'efficacité de la mesure.

Mesure RED5 : installation d'un système de mesure des précipitations

Afin d'affiner le bridage pour les chiroptères, un dispositif de mesure des précipitations sera installé sur l'éolienne (détecteur de précipitation) qui sera équipée d'un enregistreur à chiroptères lors du suivi environnemental. Les niveaux d'activités seront relevés lors de la première année de fonctionnement. Si une corrélation forte est notée entre l'activité et les précipitations, un paramètre supplémentaire pourra être ajouté au système de bridage.

Les paramètres de bridage seront affinés en fonction des résultats des suivis de mortalité et d'activité en fonction des données de précipitation récoltées par le système de mesure.

Mesure RED6 : réduction des impacts sur les zones humides

Afin de limiter l'effet drainant de la fondation de l'éolienne, les matériaux utilisés seront ceux du site. Ainsi, en phase d'exploitation, l'éolienne V3E1 n'aura aucun effet drainant sur les zones humides bocagères en contrebas de la zone de travaux.

Mesure RED7 : entretien des chemins d'accès et des plateformes

Afin de limiter l'attractivité autour des éoliennes un entretien régulier des chemins d'accès et des zones à proximité des éoliennes sera effectué. Cette mesure a pour but de limiter le risque de collision pour l'avifaune et les chiroptères. Un débroussaillage régulier sera

effectué pour empêcher le développement de la végétation et ainsi limiter l'accueil de la faune, particulièrement des insectes qui représentent l'alimentation principale des chauves-souris.

7.3.4.1. Impacts résiduels après mise en place des mesures d'évitement et de réduction

À la suite de la mise en place des mesures d'évitement, de réduction, les impacts sur les habitats, les zones humides, la flore et la faune peuvent être considérés comme faibles à négligeables.

Tableau 79 : Bilan des mesures de réduction et impacts résiduels après réduction

		Niveau d'impact avant mesure de réduction	Niveau d'impact avant mesure de réduction	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Impacts résiduels	Niveau d'impact après mesures de réduction	Niveau d'impact après mesures de réduction
		Phase travaux	Phase d'exploitation		Phase travaux	Phase d'exploitation	Phase travaux	Phase d'exploitation
Habitat-flore	Eoliennes	Faible	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd6 : Réduction des impacts sur les zones humides	Diminution de surfaces cultivées non humides	-	Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Faible (habitats surfaciques)	Négligeable	-	Diminution de surfaces cultivées et pâturées	-	Négligeable	Négligeable
		Modéré (haies)			Destruction de linéaires de haies	-	Modéré (haies)	
	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	-	Destruction potentielle de linéaires de haies	-	Négligeable	Négligeable
Oiseaux	Eoliennes	Faible	Faible à modéré	<u>Phase de conception</u> Réd1 : éloignement des éoliennes par rapport aux lisières Réd2 : choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante <u>Phase de mise en œuvre</u> Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris Réd4 : bridage des éoliennes Réd5 : installation d'un système de mesure des précipitations	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août)	Risque faible de collision ou barotraumatisme	Négligeable	Faible
	Accès aux éoliennes	Faible (habitats surfaciques)	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août)	-	Négligeable	Négligeable
		Modéré (haies)			Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août) Destruction de 200m de haies	-	Faible	
	Poste de livraison et raccordement	Faible	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août) Destruction potentielle de linéaire de haies	-	Faible	Négligeable
Chiroptères	Eoliennes	Négligeable	Modéré à fort	<u>Phase de conception</u> Réd1 : éloignement des éoliennes par rapport aux lisières	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	Risque faible de collision et de barotraumatisme	Négligeable	Faible

		Niveau d'impact avant mesure de réduction	Niveau d'impact avant mesure de réduction	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Impacts résiduels	Niveau d'impact après mesures de réduction	Niveau d'impact après mesures de réduction
		Phase travaux	Phase d'exploitation		Phase travaux	Phase d'exploitation	Phase travaux	Phase d'exploitation
				Réd2 : choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante <u>Phase de mise en œuvre</u> Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris Réd4 : bridage des éoliennes Réd5 : installation d'un système de mesure des précipitations Réd7 : entretien des chemins d'accès et des plateformes				
	Accès aux éoliennes	Faible (habitats surfaciques)	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères) Destruction de 200m de haies	Perte d'habitat de chasse	Négligeable	Négligeable
		Modéré (haies)					Faible	
	Poste de livraison et raccordement	Négligeable	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères)	-	Négligeable	Négligeable
Mammifères (hors chiroptères)	Eoliennes	Négligeable	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd6 : réduction des impacts sur les zones humides	/	/	Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Négligeable	Négligeable	Réd7 : entretien des chemins d'accès et des plateformes	/	/	Négligeable	Négligeable
Amphibiens et reptiles	Eoliennes	Négligeable	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd6 : réduction des impacts sur les zones humides	/	/	Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Négligeable	Négligeable	Réd7 : entretien des chemins d'accès et des plateformes	/	/	Négligeable	Négligeable
Invertébrés	Eoliennes	Négligeable	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd6 : réduction des impacts sur les zones humides	/	/	Négligeable	Négligeable
	Accès aux éoliennes	Négligeable	Négligeable	<u>Phase de mise en œuvre</u> Réd6 : réduction des impacts sur les zones humides	/	/	Négligeable	Négligeable

Tableau 80 : Bilan des impacts après évitement et réduction

		Impacts résiduels	Niveau d'impact après mesures d'évitement et de réduction
Habitat-flore	Eoliennes	Diminution de surfaces cultivées ou pâturées	Négligeable
	Accès aux éoliennes		Faible
	Poste de livraison et raccordement		Négligeable
Oiseaux	Eoliennes	Impact direct ou indirect sur l'avifaune ne remettant pas en cause l'état des populations locales, régionales ou nationales	Faible
	Accès aux éoliennes		Négligeable
	Poste de livraison et raccordement		Négligeable
Chiroptères	Eoliennes	Impact direct ou indirect sur les chiroptères ne remettant pas en cause l'état des populations locales, régionales ou nationales	Faible
	Accès aux éoliennes		Faible
	Poste de livraison et raccordement		Négligeable
Mammifères (hors chiroptères)	Eoliennes		Négligeable
	Accès aux éoliennes		
Amphibiens et reptiles	Eoliennes		Négligeable
	Accès aux éoliennes		
Invertébrés	Eoliennes		Négligeable
	Accès aux éoliennes		Négligeable

7.3.5. MESURES COMPENSATOIRE

Malgré les mesures d'évitement et de réduction, les travaux impactent 206 ml de haies. Il en résulte la nécessité de prévoir une mesure compensatoire afin de souligner une contrepartie positive à cet impact dommageable non réductible.

Mesure C1 – Plantation de haies

Au total, 206 ml de haies (continues et discontinues) seront impactés pour la création des accès aux éoliennes, mais aussi pour les câblages inter-éoliens.

Afin d'anticiper cet impact, la plantation d'un minimum de 412 ml de nouvelles haies est préconisée, soit un ratio de 1 pour 2. Les plantations seront réalisées à plus de 200 m des éoliennes et préférentiellement dans un rayon de 1 km. Ces haies seront composées des mêmes espèces que celles recensées dans l'aire immédiate et d'essence commune en région (Chêne pédonculé, Merisier, Aubépine monogyne, noisetier, châtaignier, etc.).

Ces haies seront plantées sur un talus de 1 m de hauteur environ, composées de deux strates (arborescentes et arbustives) et continues (sans interruption dans la haie). Ainsi, les haies compensatoires seront, à terme, de meilleure qualité que les haies dégradées. Une espèce arborescente sera plantée au maximum tous les 8 m (Chêne, Merisier, châtaignier, etc.).

Pour la strate arbustive, un espace de 80 cm à 1 m entre les plants est privilégié avec des espèces comme le Prunellier, l'Aubépine monogyne, le Cornouiller sanguin, Noisetier, Eglantier, Houx, Petit houx, Saule roux, etc.

Dans le cas présent, différents linéaires de haies sont proposés :

- Des renforcements de haies dégradées ;
- Des nouveaux linéaires créant des liens entre les haies existantes.

Parmi ce linéaire, 412 ml sont associés à de nouvelles plantations.

Cette mesure peut être accompagnée par le programme Breizh bocage, destiné à l'ensemble des usagers.

Un suivi de la mesure sera mis en place l'année de la plantation puis en années n+1 n+3 n+5, n+10, n+15 et n+20 afin de s'assurer du bon état de conservation.

Ainsi, les risques de collision ne sont pas augmentés et une nouvelle connexion entre habitats est créée.

Cette mesure compensatoire permet d'obtenir, à terme, un gain de fonctionnalité pour ces habitats et pour la faune associée.

7.3.6. MESURES DE SUIVIS

L'arrêté du 26 août 2011 impose la réalisation de suivis à long terme des effets des parcs éoliens sur les milieux naturels, notamment les espèces sensibles : « Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. »

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, impose la réalisation de suivis à long terme suite à l'implantation de parcs éoliens. Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été publié en avril 2018.

En plus des mesures définies dans le protocole d'avril 2018, d'autres mesures de suivis sont définies afin de répondre aux enjeux du site et aux impacts analysés.

Les mesures de suivis **Sui1** et **Sui2** seront mises en place la première année de fonctionnement du parc éolien.

Elles ne seront reconduites que si des mortalités sont avérées sur des espèces patrimoniales ou si la mortalité est de nature à remettre en cause l'état des populations locales des espèces protégées (oiseaux ou chauves-souris).

Ainsi, la conclusion des rapports de suivi devra préciser si les suivis doivent être renouvelés.

Mesure de suivi SUI1 : suivi environnemental des parcs éoliens terrestres

Les suivis d'activité des chiroptères et de mortalité des oiseaux et des chiroptères seront réalisés conformément au protocole national d'avril 2018 sur les suivis environnementaux des parcs éoliens terrestres ou au protocole en vigueur au moment de la construction du parc.

Le suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien sauf dérogation accordée par le préfet et sera reconduit la 2^{ème} et la 3^{ème} année, puis tous les 10 ans. À l'issue de ces trois années ;

- Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux alors des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante pour s'assurer de leur efficacité.

Au regard des enjeux identifiés au sein du site du projet de Bourdrien, le suivi sera constitué :

- D'un suivi de mortalité qui sera réalisé des semaines 12 à 48 (mi-mars à mi-novembre) afin de couvrir les périodes de migrations au lieu des semaines 20 à 43 pour le suivi standard ;

- D'un suivi d'activité des chiroptères en nacelle, qui sera réalisé au minimum lors de la période du suivi de mortalité afin de pouvoir analyser les résultats du suivi de mortalité au regard de l'activité mesurée en nacelle pour les chiroptères et d'évaluer l'efficacité de la mesure de bridage proposée. Conformément aux recommandations du protocole national, il sera également réalisé deux tests de persistance par année de suivi, à des périodes distinctes, en couvrant au moins une des deux éoliennes. Les paramètres du bridage retenus pourront évoluer en fonction des résultats de ces suivis, en concertation avec les services de l'état.

Mesure de suivi SUI2 : suivi d'activité de l'avifaune (hors protocole d'avril 2018)

Afin de s'assurer de l'impact négligeable sur les oiseaux (hors mortalité liée aux impacts ou au barotraumatisme), un suivi de l'activité de l'avifaune est prévu simultanément aux suivis de mortalité et en période hivernale.

Ce suivi comprend 3 passages par saison, soit 12 passages en tout.

Le suivi consiste à réaliser le même inventaire que lors de l'étude d'impact afin de comparer les données avant et après installation du parc.

Mesure de suivi SUI3 : suivis des haies plantées

Concernant les haies, il s'agira de s'assurer qu'elles sont présentes et en bon état de conservation et de proposer des mesures correctives le cas échéant.

Les haies seront suivies en années n , $n+1$, $n+3$, $n+5$, $n+10$, $n+15$ et $n+20$.

7.3.7. COUT DES MESURES

Tableau 81 : Estimation financière des mesures

Mesure*	Intitulé	Coût €HT
Évi1	Choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore	Intégré dès la conception du projet
Évi2	Mise en place d'une coordination environnementale	20 000 €
Évi3	Adaptation de l'éclairage du parc éolien	Intégré dès la conception du projet
Évi4	Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	1 500 €
Réd1	Eloignement des éoliennes par rapport aux lisières	Intégré dès la conception du projet
Réd2	Choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante	Intégré dès la conception du projet
Réd3	Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris	Intégré dès la conception du projet
Réd4	Bridage des éoliennes	Intégré au coût de fonctionnement
Réd5	Installation d'un système de mesure des précipitations	2 000 €
Réd6	Réduction des impacts sur les zones humides	Intégré au coût des travaux
Acc1	Plantation de 412 ml de haies multi strates	12000 €
Sui1	Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres	25 000 €
Sui2	Suivi d'activité de l'avifaune	9 000 €
Sui3	Suivis des haies plantées	6 000 €

7.4. PAYSAGE ET PATRIMOINE

Cette partie est détaillée dans l'étude d'impact paysagère réalisée par AEPE Gingko et jointe à cette étude d'impact.

7.4.1. MESURES D'EVITEMENT

Le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (Direction générale de la prévention des risques, octobre 2020) établit clairement que :

« (...) la taille importante des éoliennes rend illusoire toute tentative de dissimuler des parcs éoliens dans les paysages. Il s'agit donc d'engager des « actions présentant un caractère prospectif particulièrement affirmé visant la mise en valeur, la restauration ou la création de paysage », comme y invite la Convention Européenne du Paysage. »

Aucune mesure d'évitement n'est donc mise en place dans le cadre du projet.

7.4.2. MESURES DE REDUCTION

Le choix de la variante 3 constitue une mesure de réduction dans le sens où deux éoliennes sont moins prégnantes dans le paysage que trois (variante 1). Ainsi, le porteur de projet a fait le choix de diminuer le nombre d'éoliennes pour assurer une intégration paysagère la plus optimale possible depuis les hameaux et bourgs proches du parc éolien.

Un poste de livraison est prévu dans le cadre du projet de Bourdrien. Il est situé au bord de la desserte locale, à côté de l'éolienne E2. Il est bien perceptible à proximité, mais la visibilité en sa direction est rapidement limitée par le réseau bocager. Le caractère rural et bocager du paysage oriente le choix vers un poste de livraison bardé de bois afin de qualifier au maximum ce bâtiment technique. Ainsi, la couleur naturelle et le matériau bois participent à optimiser son insertion paysagère.

7.4.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

L'information au public concernant le parc est assurée par la mise en place de deux panneaux pédagogiques proches des éoliennes projetées. Les emplacements choisis seront préférentiellement sur le parcours de la randonnée locale « les vals de Saint-Adrien » à proximité du parc éolien, ainsi qu'au pied de l'éolienne E02, le long de route communale n°31.



Figure 145 : Exemple de panneau d'information – Parc éolien de Saint-Martin-Lès-Melle (79)

Afin de répondre aux demandes de riverains qui seraient susceptibles de considérer la vue des éoliennes projetées comme une gêne, le porteur de projet s'engage à mettre en œuvre une démarche visant à proposer des plantations paysagères d'accompagnement.

L'acceptation du projet éolien par ses riverains est essentielle. Cela passe avant tout par une communication ouverte autour du projet et par une écoute des riverains. Le fait de « masquer » les éoliennes n'est absolument pas une garantie d'acceptation ; mais dans certains cas il est légitime que certains riverains souhaitent ne pas avoir de vues continues depuis leur lieu d'habitation ou leur jardin sur les éoliennes. Ainsi il semble important d'allouer un montant pour pouvoir réaliser ces éventuels travaux de plantation chez les riverains qui le souhaiteraient, et chez qui on observe un impact avéré du projet.

Le porteur de projet propose donc, après la mise en service du parc éolien, de faire réaliser par un paysagiste les plantations et/ou renforcements de haie. La pertinence de chaque plantation devra être vérifiée par rapport au contexte (direction du projet, rôle visuel joué par la haie projetée, etc.). Le traitement des demandes sera fait en hiérarchisant le niveau d'exposition des habitations concernées : celles offrant le plus de vues en direction du projet seront traitées en priorité. Il n'est pas souhaitable d'imposer la plantation ou le renforcement de haie chez les riverains. La demande doit bien être faite par les habitants se sentant concernés par des vues jugées indésirables sur le projet. Ainsi, il est seulement possible à ce stade du projet de hiérarchiser les lieux de vie à cibler pour cette mesure.

Les lieux de vie et d'habitat ciblés en priorité sont ceux qui sont les plus exposés :

- Priorité 1 (impact fort) : le bourg de Saint-Adrien (particulièrement sa frange nord) et le hameau de Keratret ;
- Priorité 2 (impact modéré) : les hameaux de Kerichennou, Kercadiou, Kerliviou, le Lézard, Keryvon, Rubertel, Saint-Roch, Kerjalous, le Gouennec et Penquer Lojou ;

Au sein de ces lieux de vie, seront priorisées les habitations présentant des vues directes depuis leurs espaces de vie intérieurs, puis celles permettant une visibilité depuis les espaces de vie extérieur (terrasse, jardin). Les autres lieux de vie et d'habitat ne sont toutefois pas exclus de la démarche, les demandes étant traitées au cas par cas.

Le choix des espèces devra être adapté au contexte du projet de plantation : des plantations horticoles ornementales pourront être envisagées à l'intérieur d'un hameau, mais on favorisera des essences bocagères locales pour les aménagements en milieu rural, de manière à créer une connexion avec le réseau bocager local (chêne pédonculé, châtaignier, hêtre, noisetiers, saule, prunellier, aubépine, etc.).

Le motif de la haie bocagère est très présent à l'échelle de l'aire d'étude immédiate et il appartient à l'identité paysagère du territoire. Il participe déjà grandement à filtrer la visibilité en direction du projet de Bourdrien depuis les lieux de vie proches. En cas de plantations d'essences bocagères, il conviendra dans la mesure du possible de connecter le linéaire créé au réseau existant. Cette démarche devra cependant veiller à conserver le caractère semi-ouvert du paysage bocager en évitant une fermeture trop importante des perceptions visuelles.

L'école municipale de Saint-Adrien se place sur la frange nord du bourg et des vues proches du projet sont possibles depuis les abords de l'établissement et potentiellement depuis la cour de récréation.

Le porteur de projet a obtenu un accord avec la mairie de Saint Adrien pour la plantation d'une haie d'une longueur 40 mètres linéaires permettant de renforcer l'habitat naturel local, améliorer l'environnement visuel et réduire la perception éventuelle des éoliennes depuis la cour de l'école.

Le bourg de Saint-Adrien présente des perspectives parfois prégnantes en direction du parc projeté, notamment au nord du lieu de vie. Dans ce cadre, le porteur de projet propose la réalisation d'aménagements de valorisation de l'espace public, aux abords de la mairie.

Elle permettra par exemple de réaliser des aménagements paysagers sur la place devant la mairie, d'enterrer des linéaires de câbles électriques, d'améliorer l'intégration paysagère des zones d'apport volontaire de collecte des déchets ménagers, etc.

7.4.4. COUT DES MESURES

Les mesures paysagères représentent un coût estimé à 77 500 euros.

Tableau 82 : Coût des mesures paysagères

Mesures paysagères pour le projet de Bourbriac	Coût
Mesure de réduction	
Le choix d'un poste de livraison bardé de bois pour optimiser son intégration au sein du paysage	25 000 euros
Mesures d'accompagnement	
Proposition de plantations pour les riverains	30 000 euros
Mise en place d'un espace d'informations	2 500 euros
Aménagement du bourg de Saint-Adrien	20 000 euros
Plantation d'une haie à l'école de Saint-Adrien	1 500 euros
TOTAL	79 000 euros

7.5. SANTE PUBLIQUE**7.5.1. SECURITE****7.5.1.1. Phase chantier**

- **Mesures d'évitement**

Pour limiter les risques, les interventions de levage doivent se faire dans des conditions climatiques favorables (vent faible notamment). Dans le cas d'une intervention de test mécanique, il faut également que l'éolienne soit totalement à l'arrêt.

- **Mesures de réduction**

- **Généralités**

Les mesures générales principales sont le port des Equipements Personnels de Sécurité (EPI) (casque, vestes à haute visibilité, chaussures de sécurité) pour toutes personnes étant sur le chantier. De plus, un balisage et une restriction d'accès du chantier interdit au public sont mis en place. Une déclaration d'ouverture de chantier est réalisée en mairie.

- **Montage des éoliennes**

Le montage des éoliennes est réalisé par des équipes appartenant au constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées et sensibilisées aux risques liés au montage d'éoliennes. Les constructeurs organisent notamment des sessions de formation régulière pour vérifier les aptitudes de leurs équipes de montage.

Un autre facteur de risque est celui d'éléments de poids très importants en mouvement (comme lors du levage d'éléments de l'éolienne). Ce risque est limité par les différents systèmes de protection (alerte auditive, périmètre restreint d'accès, ...).

Par ailleurs, les interventions sont réalisées par du personnel habilité au travail électrique ou voisinage électrique. Les éoliennes font l'objet de certifications internationales très strictes en ce qui concerne les systèmes de protection vis-à-vis de la machinerie, de l'incendie et des risques électriques.

- **Coordination Sécurité et Protection de la Santé**

Conformément à l'engagement du Pétitionnaire, la coordination du chantier sera assurée par un « coordonnateur de sécurité agréé ». Un PGCS (Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé) est établi à la demande du maître d'ouvrage par le coordonnateur SPS pour répondre aux exigences de l'article L4532-8 du Code du travail.

Il est fondé sur les principes généraux de prévention, c'est-à-dire :

- Eviter les risques,
- Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités,
- Combattre les risques à la source,
- Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé,
- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique,
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux,
- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment en ce qui concerne les risques liés au harcèlement moral tel qu'il est défini à l'article L1152-1, 8. Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle,
- Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

○ **Protection du personnel de chantier et des riverains**

Le transport, la construction et le levage des éoliennes sont des phases qui nécessitent l'emploi d'engins spécifiques (grues, pelles mécaniques...) présentant un risque pour le personnel d'exploitation. Des mesures relatives à la bonne gestion du chantier seront prises.

Concernant les axes de circulation, le balisage des travaux sera effectué dans un but sécuritaire par des panneaux et bandes de signalisation durant toute la phase temporaire des travaux qui devra être réduite autant que possible. Un plan d'intervention d'accès et de circulation devra être présenté et proposé aux entreprises lors du commencement du chantier.

Un périmètre de sécurité sera établi, particulièrement en phase de levage des éléments de l'éolienne, afin de maintenir éloigné les « curieux » que cette opération ne manque pas d'attirer et éviter ainsi les risques éventuels.

Pour limiter ces risques, ces interventions doivent se faire dans des conditions climatiques favorables (vent faible notamment). Dans le cas d'une intervention de maintenance, il faut également que l'éolienne soit totalement à l'arrêt. Le montage des éoliennes est réalisé par des équipes appartenant au constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées et sensibilisées aux risques liés au montage d'éoliennes. Les constructeurs organisent notamment des sessions de formation régulière pour vérifier les aptitudes de leurs équipes de montage. Il en est de même en ce qui concerne le personnel chargé de l'entretien et de la maintenance du parc éolien.

Une gestion de chantier propre sera mise en place pour répondre aux normes environnementales et aux attentes des habitants.

○ **Autorisation temporaire d'utilisation de la grue**

Le montage de la nacelle et des pâles nécessite la mise en place d'une grue de levage dont l'utilisation est soumise à autorisation temporaire.

○ **Choix des entreprises intervenant dans le chantier**

Le Maître d'ouvrage veillera à ce que les entreprises qui interviendront sur le chantier utilisent du personnel qualifié et que le matériel soit conforme à la législation (bruit et émissions de polluants). Ainsi, d'ores et déjà, le maître d'ouvrage s'engage à :

- préserver l'environnement pendant la phase de chantier,
- limiter la gêne occasionnée par les travaux aux riverains et usagers des voies ouvertes à la circulation publique,
- favoriser la prévention contre les risques et faciliter l'accessibilité des secours,
- mettre en œuvre les dispositions du code du travail relatives à la coordination de la sécurité et de la protection de la santé.

7.5.1.2. Phase d'exploitation

- **Mesures d'évitement**

Un autre facteur de risque est celui d'éléments de poids très importants en mouvement (rotation des pales). Ce risque est limité par l'arrêt systématique de l'éolienne lors de toute intervention de maintenance. Cet arrêt est permis par l'existence de systèmes de freins garantissant un blocage total du rotor et des pièces mécaniques à l'intérieur de la nacelle, ainsi que des pales.

- **Mesures de réduction**

Concernant les risques d'accidents, les faibles risques encourus par les riverains ne nécessitent pas la mise en place de périmètres de sûreté. En outre, la distance des habitations n'impose pas de mesures de protection particulière quant aux chutes de morceaux de pales ou de jets de fragments de glace.

La maintenance des éoliennes est réalisée par des équipes appartenant au constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées pour ce type de travail (en hauteur, électrique, ...).

Les éoliennes possèdent des équipements de protection contre les chutes (câble antichute et présence de plates-formes intermédiaires). Les éoliennes utilisées disposent d'un monte-charge installé à l'intérieur du mât pour accéder à la nacelle. De plus, toute personne intervenant doit être équipée d'Equipements Personnels de Sécurité (EPI) adaptés (casque, harnais, chaussures de sécurité)

Un balisage d'information des prescriptions à observer par les tiers est affiché sur les chemins d'accès et sur le poste de livraison.

Les prescriptions figurant sur les panneaux sont :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale,
- interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur,
- mise en garde face aux risques d'électrocution,
- mise en garde face aux risques de chute de glace.

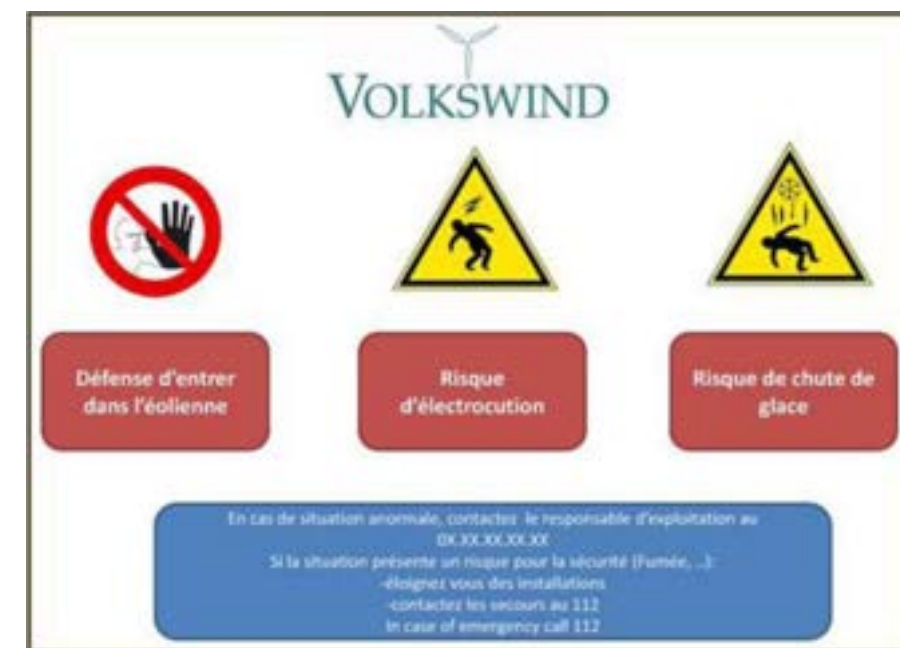


Figure 146 : Exemple de panneaux d'affichage de prescriptions

7.5.2. CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Les champs électromagnétiques générés par les éoliennes sont négligeables dès lors que l'on se situe à l'extérieur de la tour de l'éolienne qui agit comme une cage de Faraday (cf. 5.6.3 Champs électromagnétiques). Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est donc nécessaire afin de palier à leurs effets.

7.5.3. EMISSIONS LUMINEUSES

- **Mesures de réduction**

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 permet de réduire les impacts lumineux du balisage aéronautique.

En effet, il prévoit la mise en place de dispositifs visant à diminuer la gêne des riverains des parcs éoliens. Parmi ceux-ci se trouvent notamment la possibilité :

- d'introduire un balisage fixe ou à éclat de moindre intensité,
- de réduire le nombre de feux de balisage (balisage de la périphérie des parcs éoliens de jour ainsi que la synchronisation obligatoire des éclats des feux de balisage, etc.),
- de réduire l'intensité lumineuse vers le sol, et jusqu'à +4° au-dessus du plan horizontal (à hauteur de nacelle), de nuit.

7.5.4. DECHETS**7.5.4.1. Phase chantier**

- **Mesures de réduction**

- **Stockage provisoire**

Les déchets triés (selon leurs caractéristiques) seront stockés dans des bennes adaptées et compartimentées puis envoyés en filière de valorisation adaptée.

Les produits dangereux, les outils et les câbles ou fils électriques devront être rangés de façon pratique et sûre, afin d'être certain qu'ils ne posent aucun problème aux autres employés. Les fiches produits ainsi que les fiches de données sécurité des produits dangereux et des produits chimiques seront à jour et disponibles sur le site.

Le brûlage des déchets est interdit sur le site.

- **Elimination des déchets**

Les articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (autorisation – rubrique 2980) indiquent que :

- L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet.
- Les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie.

La Ferme éolienne respectera cette réglementation.

7.5.4.2. Phase d'exploitation

- **Mesures d'évitement**

Aucun produit dangereux n'est stocké dans l'installation des aérogénérateurs conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011.

- **Mesures de réduction**

Les déchets non dangereux et dangereux seront collectés, triés puis stockés dans les conteneurs adaptés avant d'être évacués vers les filières de valorisations adaptées.

7.6. MILIEU SONORE**7.6.1. PHASE DE CHANTIER**

- **Mesures d'évitement**

Les travaux seront réalisés en journée et durant les jours ouvrables. Aucune sirène ou alarme ne sera utilisée en dehors des situations d'urgence ou pour des raisons de sécurité.

- **Mesures de réduction**

Les nuisances sonores seront réduites autant que possible grâce au respect strict de la réglementation en matière d'engins de travaux. De plus, les habitations les plus proches sont situées à environ 550 mètres de la zone des travaux.

7.6.2. PHASE D'EXPLOITATION

- **Mesures de réduction**

Les fabricants d'éolienne mettent en place des mesures, à savoir notamment le capitonnage de la nacelle pour absorber le bruit des systèmes mécaniques. Le profil adapté des pales et la mise en place de peignes en bout de pale (« serrations ») permet de limiter le bruit lié au frottement de l'air sur les pales en mouvement.

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires à certaines vitesses de vent. Pour y remédier un bridage acoustique des éoliennes sera mise en place. Le principe d'un tel bridage est de limiter la vitesse de rotation du rotor aux vitesses de vent problématique, ce qui a pour conséquence de limiter les émissions sonores. Cette technique de bridage est présentée plus en détail ci-après. Cette solution est efficace et permet de garantir la possibilité de mettre en place une solution technique respectant les exigences réglementaires. Des plans de fonctionnement indiquant les bridages à appliquer seront donc proposés.

Cette partie est détaillée dans l'étude d'impact acoustique réalisée par VENATHEC et jointe à cette étude d'impact.

Le tableau suivant synthétise les niveaux de puissance acoustique des modes de bridage.

Tableau 83 : Niveaux de puissance acoustique des modes de bridages (source VESTAS)

V136 - 4,2 MW – HH=112m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode PO1	91,8	95,5	100,5	103,6	103,9	103,9	103,9	103,9
Mode SO1	91,8	95,5	100,1	101,8	101,8	102,0	102,0	102,0
Mode SO2	91,8	95,5	99,1	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5
Mode SO11	91,8	94,2	96,0	97,7	98,9	99,2	99,2	99,2
Mode SO12	91,8	94,6	97,6	99,5	99,9	99,9	99,9	99,9
Mode SO13	91,1	92,2	93,4	95,4	96,6	97,0	97,0	97,0

Pour les vitesses de vent standardisées supérieures à 10 m/s, le plan de fonctionnement est identique à celui utilisé à 10 m/s.

Quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en périodes diurne et intermédiaire fin de journée, soit de 8h à 20h. En conséquence, un fonctionnement normal de l'ensemble des éoliennes est prévu sur cette période.

Pour les périodes intermédiaires 6h à 7h, 7h à 8h, 20h à 22h ainsi que pour la période nocturne, le plan de fonctionnement suivant est proposé. Une estimation de l'impact sonore, après mise en place des plans de bridages présentés ci-après, a été réalisée.

L'ensemble des résultats est conforme aux seuils réglementaires, et ce dans chacune des directions sud-ouest et nord-est, aussi bien en périodes intermédiaires que de nuit.

Les plans de fonctionnement déterminés permettront donc au parc éolien de respecter les limites réglementaires d'impact sonore sur le voisinage.

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de fin de nuit 6h à 7h en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période intermédiaire fin de nuit 6h à 7h - SO								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,6] m/s	]6,6-8] m/s	]8-9,5] m/s	]9,5-10,9] m/s	]10,9-12,4] m/s	]12,4-13,8] m/s	> 13,8 m/s
Eol n°1	Mode PO1	Mode SO12	Mode SO13	Mode SO12	Mode SO12	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1	Mode SO13	Mode SO11	Mode SO1	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de fin de nuit 6h à 7h en direction nord-est

Plan de bridage - Période intermédiaire fin de nuit 6h à 7h - NE								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,6] m/s	]6,6-8] m/s	]8-9,5] m/s	]9,5-10,9] m/s	]10,9-12,4] m/s	]12,4-13,8] m/s	> 13,8 m/s
Eol n°1	Mode PO1	Mode SO12	Mode SO13	Mode SO1	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1	Mode SO13	Mode SO11	Mode SO1	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de début de journée 7h à 8h en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période intermédiaire début de journée 7h à 8h - SO								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,6] m/s	]6,6-8] m/s	]8-9,5] m/s	]9,5-10,9] m/s	]10,9-12,4] m/s	]12,4-13,8] m/s	> 13,8 m/s
Eol n°1	Mode PO1	Mode SO2	Mode SO2	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1	Mode SO2	Mode SO2	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de début de journée 7h à 8h en direction nord-est

Plan de bridage - Période intermédiaire début de journée 7h à 8h - NE								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,6] m/s	]6,6-8] m/s	]8-9,5] m/s	]9,5-10,9] m/s	]10,9-12,4] m/s	]12,4-13,8] m/s	> 13,8 m/s
Eol n°1	Mode PO1	Mode SO1	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1	Mode SO1	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

Les mesures de bridage (ou d'optimisation) mises en œuvre pour respecter la réglementation, seront mises en place de la manière suivante :

- Le plan de bridage sera contrôlé par une mesure de réception post-implantation afin de veiller à ce que la réglementation en vigueur soit respectée.
- Ce plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA. Dès que l'éolienne enregistre, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne : 7h-22h ou nocturne 22h-7h), le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite voire stoppée par une réorientation des pales, via le pitch (système d'orientation des pales se trouvant au niveau du hub ou « nez » de l'éolienne) afin de limiter leur prise au vent en jouant sur le profil aérodynamique de la pale. Les modes de bridage correspondent donc à une inclinaison plus ou moins importante des pales.

En cas d'arrêt programmé de l'éolienne dans le cadre du plan de bridage, les pales seront mises « en drapeau » de la même manière, afin d'annuler la prise au vent des pales et donc empêcher la rotation du rotor.

• **Mesures de suivi**

Une campagne de **mesure de réception acoustique** sera réalisée après la construction des éoliennes pour s'assurer de la conformité de l'installation avec la législation. Les plans d'optimisation acoustiques pourront éventuellement être adaptés en fonction des résultats de cette campagne.

Une enveloppe de 15 000€ est prévue pour cette mesure.

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de fin de journée 20h à 22h en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période intermédiaire fin de journée 20h à 22h - SO								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8 m/s
Eol n°1	Mode PO1	Mode SO2	Mode SO13	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1	Mode SO12	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de fin de journée 20h à 22h en direction nord-est

Plan de bridage - Période intermédiaire fin de journée 20h à 22h - NE								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8 m/s
Eol n°1	Mode PO1	Mode SO11	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1	Mode SO11	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

Plan de fonctionnement en période nocturne 22h à 6h en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période nocturne 22h à 6h - SO								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8 m/s
Eol n°1	Mode PO1	Mode SO12	Mode SO13	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1	Mode SO13	Mode SO11	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

Plan de fonctionnement en période nocturne 22h à 6h en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne 22h à 6h - NE								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8 m/s
Eol n°1	Mode PO1	Mode SO12	Mode SO13	Mode SO12	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1	Mode SO13	Mode SO11	Mode SO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

7.7. FOCUS SUR LA PHASE DE DEMANTELEMENT ET REMISE EN ETAT

La durée d’exploitation prévue pour le parc éolien projeté est de 20 à 30 ans, ce qui correspond à la durée de vie d’une éolienne. Au terme de cette période, plusieurs alternatives sont possibles :

- La production d’énergie est reconduite pour un nouveau cycle avec de nouvelles éoliennes (même implantation ou implantation proche) ;
- La production est arrêtée et le parc est démantelé.

L’instruction du 11 juillet 2018 relative à l’appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres permet de déterminer la solution pertinente.

Le décret n°2011-958 du 23 août 2011 pour application de l’article L553-3 du Code de l’environnement et l’Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d’électricité utilisant l’énergie mécanique du vent, précise les modalités d’application de l’article R 553-6 du code de l’environnement relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d’électricité utilisant l’énergie mécanique du vent.

La Ferme éolienne appliquera les dispositions de la réglementation et provisionnera le montant des garanties financières précisé dans l’arrêté relatif au démantèlement. (Cf. 4.4.5 Montant des garanties financières)

Les éléments et matériaux issus de cette opération de démontage seront soit réutilisés ou recyclés, soit évacués hors des sites vers une filière de traitement autorisée. (Cf. 7.5.4 Déchets). Les pièces métalliques et en particulier les mâts, câbles, etc. seront valorisés au titre de matière première. Les matériaux non récupérables seront regroupés et envoyés en décharges contrôlées.

La revente des métaux participe à l’équilibre budgétaire du démantèlement des éoliennes. Le béton est recyclé à 100 % et l’acier, la fonte, le cuivre et l’aluminium sont recyclés à 90% (Analyse du Cycle de Vie de la production d’électricité d’origine éolienne en France – Décembre 2015).

7.8. SYNTHESE GENERALE

7.8.1. TABLEAU RECAPITULATIF ET IMPACTS RESIDUELS

Intensité de l’impact	
Niveaux	Code couleur
Très fort	
Fort	
Modéré	
Faible	
Négligeable / Nul	
Positif	
Durée de l’impact	
Période	Abréviation
Court : 0 à 1 an	C
Moyen : 1 à 5 ans	M
Long : de 5 ans au démantèlement du parc	Lg
Type de mesure	
Caractéristique	Abréviation
Choix de l’implantation	CI
Evitement	E
Réduction	R
Compensation	C
Accompagnement	A
Suivi	S

Tableau 84 : Echelle de la synthèse des impacts, des mesures et des impacts résiduels

Site de Bourdrien	Impact	Intensité avant mesure	Mesure	Intensité après mesure	Durée de l'impact résiduel
Milieu physique					
Topographie	Excavation de terres. Modifications restreintes du relief.	Négligeable	-	Négligeable	Lg
Géologie, pédologie	Tassement du sous-sol.	Négligeable	-	Négligeable	Lg
Hydrogéologie, Hydrographie	Risque de pollution mécanique et chimique des eaux.	Faible	R : Base de la tour des éoliennes servira de cuvette de rétention. Hydrocarbures (huiles) pompés et traités par une société spécialisée. Kit anti-pollution mis à disposition. Opérateurs formés et sensibilisés à la prévention.	Négligeable	Lg
	Modification des ruissellements et des infiltrations.	Faible	E : Aucun prélèvement et rejet d'eau.	Négligeable	Lg
Qualité de l'air	Evite le rejet de CO ₂ .	Positif	-	Positif	Lg
Paramètres climatiques	Lutte contre l'effet de serre.	Positif	-	Positif	Lg
	Modification de la vitesse et de la turbulence des vents.	Négligeable	-	Négligeable	Lg
Risques naturels	Effet amplificateur.	Négligeable	-	Négligeable	Lg
Milieu humain					
Voies de communication et trafics	Perturbation du trafic.	Négligeable	-	Négligeable	Lg
Réseaux techniques	Réseaux (radioélectriques, gaz, électricité) : destruction, coupure.	Nul	-	Nul	Lg
	Dégradation possible de la réception TV.	Faible	E : Consultation des services. C : Solution au cas par cas ou globale permettant le retour à une bonne réception.	Nul	Lg
Aéronautiques	Collision. Gêne à la circulation. Perturbation des radars.	Nul	Balisage réglementaire non modifiable.	Nul	Lg
Radars Météo-France	Perturbations.	Nul	-	Nul	Lg
Urbanisme	Respect des documents réglementaires.	Nul	-	Nul	Lg
Activités socio-économiques	Perte de surface agricole. Gêne à l'exploitation.	Modéré	E : Limitation de la surface utilisée. C : Indemnisations des propriétaires et exploitants pour la gêne occasionnée compensant la perte de rendement.	Faible	Lg
	Amélioration de l'économie locale. Intervention d'entreprise locale. Retombées fiscales locales.	Positif	-	Positif	Lg

Site de Bourdrien	Impact	Intensité avant mesure	Mesure	Intensité après mesure	Durée de l'impact résiduel
Espace de loisirs	Attractivité touristique potentielle.	Positif	-	Positif	Lg
Risques technologiques	Destruction d'installation.	Nul	-	Nul	Lg
Milieu naturel					
Flore et habitats	Destruction des habitats	Modéré à fort	Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale Év4 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes Réd6 : réduction des impacts sur les zones humides Sui3 : Suivis des haies plantées	Négligeable	Lg
			C1 : Plantation de 412 ml de haies multistrates		
Avifaune	Risque de dérangement faible lors de la phase travaux (hors période de nidification et d'envol des jeunes du 15 mars au 1 ^{er} août) Destruction de 206 ml de haies en bon état et d'alignements d'arbres. Risque faible à modéré de collision ou Barotraumatisme Perte d'habitat après la phase travaux	Fort	Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale Réd1 : éloignement des éoliennes par rapport aux lisières Réd2 : choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris Réd4 : bridage des éoliennes Réd5 : installation d'un système de mesure des précipitations Sui1 : Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres Sui2 : suivi d'activité de l'avifaune	Négligeable	Lg
			C1 : Plantation de 412 ml de haies multistrates		
Chiroptères	Risque de dérangement faible en fin de journée (début de la phase active des chiroptères) Destruction de 206 ml de haies en bon état et d'alignements d'arbres Risque modéré à fort de collision et de barotraumatisme Perte d'habitat de chasse	Modéré à fort	Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale Év3 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien Réd1 : éloignement des éoliennes par rapport aux lisières Réd2 : choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris Réd4 : bridage des éoliennes Réd5 : Installation d'un système de mesure des précipitations Réd7 : entretien des chemins d'accès et des plateformes Sui1 : Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres	Négligeable	Lg

Site de Bourdrien	Impact	Intensité avant mesure	Mesure	Intensité après mesure	Durée de l'impact résiduel
			C1 : Plantation de 412 ml de haies multistrates		
Autre faune	Destruction des habitats	Faible	Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Év2 : Mise en place d'une coordination Environnementale Év4 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes Réd6 : réduction des impacts sur les zones humides Réd7 : entretien des chemins d'accès et des plateformes Sui 1 : Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres	Négligeable	Lg
Paysage et patrimoine					
Unités Paysagères	Dégradation du grand paysage. Intégration paysagère. Visibilité du projet. Visibilité selon les axes de communication et les bourgs.	Faible à modéré	E : Choix d'implantation et de la variante E : Synchronisation du balisage aéronautique	Faible	Lg
Lieux de vie et d'habitat		Faible à fort	R : Le choix d'un poste de livraison bardé de bois pour optimiser son intégration au sein du paysage	Faible	Lg
Sites touristiques		Faible à fort		Faible	Lg
Saturation visuelle		Négligeable	A : Proposition de plantations pour les riverains A : Mise en place d'un espace d'informations A : Aménagement du bourg de Saint-Adrien A : Plantation d'une haie de 40 mètres linaires aux abords de l'école de Saint Adrien	Négligeable	Lg
Santé publique					
Sécurité	Mise en danger.	Modéré	E : Arrêt de la machine lors de la maintenance. R : Conception de l'éolienne tenant compte des risques. Mise en place de deux panneaux d'informations. Maintenance réalisée par des professionnels.	Nul	Lg
Champs électromagnétiques	Dépassement des seuils réglementaires.	Négligeable	E : Passage de câble éloigné des habitations. R : Enterrement de la ligne de raccordement électrique (pour des raisons paysagères).	Nul	Lg
Basse fréquences	Mise en danger. Dépassement des seuils d'audibilité.	Négligeable	-	Nul	Lg
Emissions lumineuses	Balisage réglementaire entraînant une gêne.	Modéré	R : Conformité avec le nouvel arrêté de balisage réglementaire permettant de réduire la gêne des riverains (balisage fixe, de moindre intensité, balisage périphérique, feux à faisceaux modifiés ...).	Faible	Lg
Ombre	Risque pour la santé humaine.	Nul	-	Nul	Lg
Déchets	Production. Amoncellement. Mauvais traitement.	Faible	E : Respect de la réglementation. R : Tri et stockage adapté. Valorisation des déchets par les filières appropriées.	Nul	Lg
Vibrations	Gêne des habitants.	Négligeable	-	Négligeable	Lg

Site de Bourdrien	Impact	Intensité avant mesure	Mesure	Intensité après mesure	Durée de l’impact résiduel
Emissions de chaleur et de radiations	Gêne des habitants.	Nul	-	Nul	Lg
Milieu sonore					
Milieu sonore	Emergence sonore. Gêne des habitants.	Fort	R Eolienne avec mesure intégrée (capitonnage de la nacelle, profilé des pales, peignes). R : Plan de bridage. S : Suivi réglementaire post-implantation.	Négligeable	Lg

Tableau 85 : Synthèse des impacts, des mesures et des impacts résiduels

7.8.2. ESTIMATIF DU COUT DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI EN PHASE D'EXPLOITATION

Ne sont présentées ici que les thématiques nécessitant de mettre en place des mesures. Ainsi, les thématiques telles que la topographie, la géologie, la qualité de l'air, les paramètres climatiques, la communication et le trafic ou l'urbanisme ne sont pas développées ici car ne nécessitent pas de mettre en place des mesures spécifiques.

Mesures d'évitement / réduction / accompagnement			Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté	Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Tous les milieux	Démantèlement après exploitation	Remise en état du site à la fin de l'exploitation	210 000 €
Milieu Physique	Hydrogéologie et hydrographie	Mise en place de buse dans les fossés traversés. Aucun prélèvement ni rejet envisagé. Présence de cuve de rétention à la base de la tour. Kit anti-pollution à disposition des maintenanciers.	Permettre la continuité de l'écoulement des eaux. Eviter la pollution des eaux. Eviter à la flore de se développer et attirer des insectes, proies des chauves-souris.
		Entretien mécanique des plateformes et chemins d'accès (sans produits chimiques) : Réd7	Intégré aux coûts du projet en phase chantier
	Risques naturels	Choix d'implantation en dehors des principaux risques. Fondations tenant compte des contraintes sismiques et géotechnique. Systèmes de sécurité inhérents à la machine.	200 € par éolienne par an soit 400 € par an
			Intégré aux coûts du projet en phase chantier (indicatif 5000 €pour l'étude géotechnique)

Mesures d'évitement / réduction / accompagnement			Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté	Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Milieu Humain	Réseau techniques	Servitudes radioélectriques : Réalisation de consultation des gestionnaires.	Tenir compte des contraintes dès la phase de conception.
	Servitudes aéronautiques	Implantation réfléchie en dehors des contraintes. Balisage aéronautique (balisage LED)	Respect du Code du transport (circulation aérienne). Visualisation des éoliennes par les navigateurs. Limiter l'attractivité des chiroptères.

Mesures d'évitement / réduction / accompagnement / compensatoire				Coût estimatif
Espèces/Milieu impacté		Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Milieu naturel	Flore et habitats	Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale Év4 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes Réd6 : réduction des impacts sur les zones humides	Réduction des impacts sur tous les milieux.	Év1 : Intégré aux coûts du projet Év2 : 20 000 € Év4 : 1 500 € Réd6 : Intégré aux coûts des travaux
		C1 : Plantation de 412 ml de haies multistrates	Obtenir, à terme, un gain de fonctionnalité pour ces habitats et pour la flore associée.	C1 : 12 000 €
	Avifaune	Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale Réd1 : éloignement des éoliennes par rapport aux lisières Réd2 : choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris Réd4 : bridage des éoliennes Réd5 : installation d'un système de mesure des précipitations	Réduction des impacts sur l'avifaune	Év1 : Intégré aux coûts du projet Év2 : 20 000 € Réd1 : Intégré aux coûts du projet Réd2 : Intégré aux coûts du projet Réd3 : Intégré aux coûts du projet Réd4 : Intégré aux coûts du projet Réd5 : 2 000 €
		C1 : Plantation de 412 ml de haies multistrates	Obtenir, à terme, un gain de biodiversité.	C1 : 12 000 €
	Chiroptères	Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Év2 : Mise en place d'une coordination environnementale Év3 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien Réd1 : éloignement des éoliennes par rapport aux lisières Réd2 : choix du gabarit des éoliennes au regard des enjeux sur la faune volante Réd3 : adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chauves-souris Réd4 : bridage des éoliennes Réd5 : Installation d'un système de mesure des précipitations Réd7 : entretien des chemins d'accès et des plateformes	Réduction des impacts sur les chiroptères	Év1 : Intégré aux coûts du projet Év2 : 20 000 € Év3 : Intégré aux coûts du projet Réd1 : Intégré aux coûts du projet Réd2 : Intégré aux coûts du projet Réd3 : Intégré aux coûts du projet Réd4 : Intégré aux coûts du projet Réd5 : 2 000 € Réd7 : 200 € par éolienne par an soit 400 € par an
		C1 : Plantation de 412 ml de haies multistrates	Obtenir, à terme, un gain de biodiversité.	C1 : 12 000 €

Mesures d'évitement / réduction / accompagnement / compensatoire			Coût estimatif
Espèces/Milieu impacté	Type de mesures	Objectif	(€ HT)
	Autres faune Év1 : choix d'une variante d'implantation moins impactante pour la faune et la flore Év2 : Mise en place d'une coordination Environnementale Év4 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes Réd6 : réduction des impacts sur les zones humides Réd7 : entretien des chemins d'accès et des plateformes	Réduction des impacts sur les autres faune	Év1 : Intégré aux coûts du projet Év2 : 20 000 € Év4 : 1 500 € Réd6 : Intégré aux coûts des travaux Réd7 : 200 € par éolienne par an soit 400 € par an

Mesures d'évitement / réduction / accompagnement			Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté	Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Paysage et patrimoine	E : Choix d'implantation et de la variante E : Synchronisation du balisage aéronautique R : Le choix d'un poste de livraison bardé de bois pour optimiser son intégration au sein du paysage A : Proposition de plantations pour les riverains A : Mise en place d'un espace d'informations A : Aménagement du bourg de Saint-Adrien A : Plantation d'une haie de 40 ml aux abords de l'école de Saint Adrien	Renforcer la cohérence visuelle de l'ensemble éolien	Intégré aux coûts du projet / 25 000 € 30 000 € 2 500 € 20 000 € 1 500 €
Santé Publique	Sécurité	Identique en phase d'exploitation et phase chantier. Balisage d'information des risques encourus.	Prise en compte des risques. -
	Champs électromagnétiques	Réseaux électriques : Surcoût pour le passage enterré des câbles entre éoliennes (environ 1,2 km) par rapport au passage aérien (20 000 €/km)	Réduction de l'impact visuel. Réduction de l'impact des champs magnétiques. 24 000 €
	Déchets	Pas de stockage sur site. Déchets traités dans les filières adaptées.	Eviter la pollution. Réduire les déchets. Autant que nécessaire
Acoustique	Modes de bridage des éoliennes.	Maîtriser le risque de dépassement des émergences et ne pas les dépasser	-
Economies d'énergie et cadre de vie	A : Action concourant à l'efficacité énergétique et/ou à l'amélioration du cadre de vie à Saint Adrien.	Encourager les économies d'énergie et l'amélioration du cadre de vie pour la commune de Saint Adrien	14 000 €

Tableau 86: Type, objectif et estimatif du coût des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

Mesures compensatoires				Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté		Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Milieu humain	Réseaux techniques	Servitudes radioélectriques : Réorientation de l’antenne ou mise en place d’une autre solution.	Retour à la normal de la réception télévisuelle.	0 à 45 000 €
	Activités socio-économiques	Agriculture : Indemnisation des exploitants.	Compenser la perte de surface agricole.	-

Tableau 87: Type, objectif et estimatif du coût des mesures de compensation

Mesures de suivi				Cout estimatif
Espèces/Milieu impacté		Type de mesures	Objectif	(€ HT)
Milieu biologique <i>(Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres)</i>	Flore et habitats	Sui3 : Suivis des haies plantées	Suivre l’évolution des habitats naturels.	6 000 €
	Avifaune	Sui2 : suivi d’activité de l’avifaune	Meilleure connaissance des impacts du parc éolien.	9 000 €
	Chiroptères	Sui 1 : Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres	Meilleure connaissance des impacts du parc éolien.	25 000 € / an
	Autres faune	Sui 1 : Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres	Meilleure connaissance des impacts du parc éolien.	
Acoustique		Campagne de réception	S’assurer de la conformité de l’installation par rapport à la législation en vigueur.	15 000 €

Tableau 88: Type, objectif et estimatif du coût des mesures de suivi

CHAPITRE 8. CONCLUSION

La société Volkswind, du fait de sa connaissance du secteur breton après plusieurs années d'études sur ce territoire, a continué sa réflexion de développement sur les communes de Bourbriac et de Saint-Adrien.

Volkswind a lancé les différents volets de l'étude d'impact en faisant travailler des bureaux d'études reconnus : Ouest am' (Volet écologique), Venathec (Volet Acoustique) et AEPE Gingko (Volet Paysager). Ces bureaux d'études ont permis d'identifier les enjeux et sensibilités de la zone de projet.

D'un point de vue naturaliste, les principaux enjeux sont pour l'avifaune en phase travaux, vis-à-vis de leurs habitats dont l'enjeu est jugé faible pour les habitats surfaciques et modéré à fort pour les haies avant la mise en place des mesures d'évitement, réduction, compensation et accompagnement (ERCA). Les niveaux d'impacts sont jugés modérés pour la phase d'exploitation. La perte d'habitats ainsi que l'effet barrière sont jugés faibles pour l'avifaune.

Concernant la flore, la zone de projet est dédiée principalement à la culture bocagère. Les principaux enjeux se localisent sur les zones humides ou quelques boisements au centre de la zone de projet sur lesquels aucun aménagement ne sera réalisé. Un faible linéaire de haie sera impacté pour permettre l'accès aux éoliennes.

Pour ce qui est des chauves-souris, l'impact brut en phase travaux est jugé faible. Le risque de collision ou de barotraumatisme est jugé modéré à fort pour les chiroptères, avant mise en place de mesures de réduction en phase d'exploitation, en raison de l'éloignement limité de l'éolienne E2 par rapport aux lisières.

D'un point de vue paysager, le parc projeté prend place au sein de parcelles agricoles parcourues par un dense réseau bocager. Dans les vues proches, à l'échelle de l'aire d'étude immédiate principalement, la présence visuelle des éoliennes se révèle parfois prégnante, en fonction de la présence des différents masques végétaux, bâtis, ou topographiques. La lisibilité est généralement bonne du fait du faible nombre de machines aboutissant à une implantation simple. Depuis les principaux lieux de vie ou éléments du patrimoine, les éoliennes se dessinent dans des plans semi-éloignés ce qui diminue leur prégnance. On ne note donc pas de bouleversement dans l'échelle du paysage ou d'effets de surplomb depuis les lieux les plus fréquentés du territoire d'étude. Les perceptions les plus impactantes du

projet sont relevées au niveau du bourg de Saint-Adrien, des hameaux proches et des axes de circulation secondaires jouxtant le projet.

Volkswind a mené une réflexion d'implantation à l'échelle globale, permettant d'établir plusieurs scénarios cohérents avec le contexte écologique local, le paysage et l'environnement sonore notamment. Ils ont été confrontés sur tous les volets d'analyses afin de retenir le plus pertinent. Le scénario retenu présente 2 machines sur la commune de Saint-Adrien.

Les impacts de l'implantation de 2 éoliennes Vestas V136 de 180 mètres de hauteur en bout de pales ont été identifiés avec précision.

Les enjeux naturalistes identifiés sont pris en compte par Volkswind dans la conception du projet, dans la planification des travaux mais aussi dans les mesures de réduction, d'accompagnements et de suivis qui répondent ainsi à chaque impact identifié.

L'agencement du parc a été étudié afin de réduire les différents impacts potentiels :

- Eloignement des haies et des boisements au maximum,
- Positionnement des éoliennes au maximum à proximité des chemins existants,
- Préserver les espèces et habitats patrimoniaux.

Les études environnementales permettent de dire que le projet éolien de Bourdrien aura un impact très réduit sur la biodiversité locale du fait de la mise en œuvre de l'ensemble des mesures de la séquence ERCA.

Par ailleurs, il est proposé de mettre en place un panneau d'information afin de sensibiliser les riverains à l'énergie éolienne et les informer sur le parc. Un habillage du poste de livraison avec un bardage en bois est également proposé afin de faciliter son insertion par rapport au paysage local. Des mesures d'accompagnement des riverains et de la commune de Saint-Adrien sont également prévues.

Les impacts sur le milieu humain (acoustique et radiofréquence) ont été évalués et ne modifient pas significativement le cadre de vie des habitants à proximité du parc.

En conclusion, le parc éolien de Bourdrien développé par la société Volkswind a été mené depuis 2014 en concertation avec les élus locaux, et apparait adapté et cohérent avec l’environnement de la zone de projet.

Avec 2 éoliennes de 4,2 MW (pouvant être augmentée à 4,5 MW), ce projet de 8,4 MW (pouvant être augmentée à 9 MW) en parfaite adéquation avec les objectifs locaux comme nationaux, permet d’envisager une production équivalente à la consommation électrique d’environ 11 250 personnes.

Pour conclure, le projet sera conforme en tout point à l’arrêté ministériel 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 ICPE. Pour rappel, la conformité est démontrée dans les parties suivantes :

Section	Emplacement dans l’étude	Article	Conforme/non-conforme
2 : Implantation	Chapitre 3.4 page 183	3	Conforme
		4	Conforme
		5	Conforme
		6	Conforme
3 : Dispositions constructives	Chapitre 0 page 227	7	Conforme
		8	Conforme
		9	Conforme
		10	Conforme
		11	Conforme
4 : Exploitation	Chapitre 4.3.5 page 232	12	Conforme
		13	Conforme
		14	Conforme
		15	Conforme
		16	Conforme
		17	Conforme
		18	Conforme
		19	Conforme
		20	Conforme
		21	Conforme
5 : Risques	Chapitre 4.3.6 page 233	22	Conforme
		23	Conforme
		24	Conforme
		25	Conforme
6 : Bruit	Chapitre 3.6.14. page 286	26	Conforme
		27	Conforme
		28	Conforme

Tableau 89: Conclusions sur la conformité du projet à l’arrêté du 26 août 2011

CHAPITRE 9. ANALYSE DE LA METHODOLOGIE APPLIQUEE, LIMITE DE L'ETUDE ET DIFFICULTES EVENTUELLES

9.2. MILIEU NATUREL

9.2.1. HABITAT ET FLORE

La mission a consisté sur le terrain à étudier la flore et les habitats au niveau de la zone d'implantation potentielle. Cette zone fait également l'objet de sondages pédologiques pour délimiter les zones humides. Le bocage a lui fait l'objet de prospection sur l'aire d'étude immédiate.

Afin de définir les habitats naturels, la méthode de la phytosociologie sigmatiste a été employée. Elle a permis d'établir une cartographie selon la nomenclature Corine Biotopes avec son équivalence EUNIS.

La technique de la phytosociologie sigmatiste consiste à déterminer toute la végétation présente sur une zone homogène et à lui attribuer un coefficient d'abondance-dominance afin de délimiter des entités cohérentes du point de vue de la composition floristique.

Ces milieux étant perturbés (friches, cultures, prairies artificielles...) les relevés de type phytosociologique n'ont pas forcément pu être employés sur ces zones. Dans ce cas, c'est simplement un relevé en présence absence des espèces présentes qui est réalisé.

Certaines espèces peuvent également être notées hors relevés afin d'avoir une liste la plus exhaustive de la flore vasculaire présente sur le site.

Une attention particulière est accordée aux haies au vu des fonctions qu'elles apportent : coupe-vent, corridor biologique, limitation du ruissellement de surface... Afin de catégoriser les haies, elles ont été caractérisées selon 3 types en fonction de leur état. Les éléments analysés servant à classer les haies sont les suivants : nombre de strates (herbacée/arbustive/arborée), continuité, composition floristique, présence de vieux arbres, position par rapport au sens de la pente (parallèle ou perpendiculaire)

La définition des zones humides se fait à l'aide de deux critères (décret du 30 Janvier 2007) :

- le premier critère de détermination est la présence d'une végétation hygrophile (« qui affectionne les milieux plus ou moins gorgés d'eau »), tel que définie par la réglementation ;

Le dossier d'étude d'impact constitue l'une des pièces maîtresses du dossier d'autorisation d'exploiter. Elle permet d'apprécier les conséquences que peuvent avoir la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages sur l'environnement du projet.

Le Code de l'Environnement précise à l'alinéa 5 de l'article R.122-3 l'exigence d'« *une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation* ».

L'analyse des méthodes est présentée de façon complète dans chacune des études (naturalistes, paysagères, acoustiques) jointes à ce présent dossier.

9.1. ETAT DE L'EOLIEN

L'état de l'éolien aux alentours des projets est parfois difficile à obtenir. Aucun cadre légal de diffusion de l'information n'est clairement établi et deux logiques s'affrontent lors de projets en instruction. Il est nécessaire pour le porteur de projet d'avoir accès aux caractéristiques des projets éoliens aux alentours afin de traiter de manière pertinente les impacts cumulés. Cependant l'accès à cette information n'est pas évident lorsque les projets sont en instruction. En effet, ils sont soumis au secret de l'instruction et le dossier n'est consultable que lors de l'enquête publique.

- le second critère est la présence de traces d'hydromorphie (manifestation d'un excès d'eau) au sein des sols rencontrés.

Deux textes de loi sont venus préciser la méthodologie à employer :

- l'arrêté du 1er Octobre 2009 (publié au JORF du 24/11/2009) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R211-108 du code de l'environnement.
- la circulaire du 18/01/2010 relative à la délimitation des zones humides.

Depuis la promulgation le 26 juillet 2019 d'un amendement au projet de loi par l'Office français de la biodiversité (OFB) présenté le 2 avril 2019, la définition des zones humides a changé. Ainsi, le recours aux critères redevient alternatif.

9.2.2. LE VOLET AVIFAUNE

En période de nidification, 6 points d'écoute de 20 minutes chacun ont été réalisés, dans la mesure du possible, au sein de différents habitats. Ils sont complétés par les observations réalisées lors des transects entre les points d'écoute.

Lors de l'hivernage, le site a été parcouru dans son ensemble, les espèces les plus remarquables vues et entendues ont été localisées sur fond de carte, en notant les effectifs, et le cas échéant, les hauteurs, axes et directions de vol.

Pendant la période prénuptiale, nous avons opté pour la même méthode qu'en hiver, tout en notant d'éventuels oiseaux en migration active ou en déplacements journaliers.

Concernant la migration postnuptiale, des points d'observation ont été suivis dans des secteurs offrant une vue dégagée. Les oiseaux identifiés lors des déplacements entre les points d'observations ont également été référencés.

En complément des passages en journée, des passages nocturnes ont été effectués afin d'analyser l'occupation de l'aire d'étude par les rapaces nocturnes.

Dans le cas présent et de manière générale, durant l'étude, les sorties ont été effectuées par une météo globalement favorable (vent faible à nul, pluie absente).

9.2.3. LE VOLET CHIROPTERES

Les relevés ont été effectués selon les méthodologies suivantes :

- écoutes actives lors de 16 soirées au niveau de stations d'écoute et transects (réalisés à l'aide d'un détecteur ultrasonore Pettersson D240x et d'un Écho Meter Touch Pro 2) ;
- écoutes passives lors des 16 soirées avec un enregistreur fonctionnant en continu (enregistreur SM3bat de Wildlife acoustics et/ou d'un Écho Meter Touch Pro 2) embarqué sur le véhicule qui permet d'enregistrer les sons d'une station d'écoute à une autre (transects) lors des soirées d'écoute ;
- écoutes passives au niveau d'un arbre avec 2 micros (un à 2 mètres du sol et un autre sur perche à 25 mètres) du 29 mars au 29 octobre 2019 (soit 214 nuits à raison de 8 heures par nuit en moyenne, soit 1712 heures d'enregistrement ;
- 2 visites ciblées sur la recherche de gîtes de mise-bas en période estivale (juin-juillet) et hivernale (janvier) via des suivis diurnes principalement ciblés sur la prospection des bâtiments et d'ouvrages d'art proches de la zone.

Ainsi, toute la phase active des chiroptères a été couverte.

Au total, un détecteur ultrasonore portable (dénommé D240x), un enregistreur semi-automatique (dénommé Écho Meter Touch Pro 2) et un enregistreur en continu (dénommé SM3bat) ont été utilisés pour cette étude.

Les points d'écoute et transects ont été positionnés afin de couvrir tous les habitats des aires d'étude immédiate et rapprochée tout en évitant au mieux les recouvrements entre les zones étudiées (afin d'éviter de recenser plusieurs fois les mêmes individus dans la mesure du possible).

9.2.4. AUTRE FAUNE

Au total, quatre journées de prospections spécifiques pour la faune terrestre ont été effectuées, le 29 mars, 3 mai, 24 mai, 29 juillet 2019, soit des dates favorables à l'observation de la totalité des espèces ciblées. À ces prospections, s'ajoutent les observations de la faune terrestre lors des prospections botaniques, chiroptérologique et ornithologiques (prospection continue).

L'herpéto-batrachofaune (amphibiens, reptiles) de l'aire d'étude immédiate a fait l'objet d'investigations selon les occurrences de contacts et d'observations visuelles (observations directes, contacts sonores, bruits de fuite, mues...).

Concernant les carnivores, les grands rongeurs, les grands insectivores, les lagomorphes et les ongulés, l'inventaire a été dressé à partir des contacts visuels et sonores directs et de la recherche d'indices de présence et de passage de ces animaux.

Pour les odonates, orthoptères et rhopalocères, les recherches ont été effectuées à vue, avec l'aide d'un filet à papillons, ainsi qu'en utilisant un filet fauchoir pour les insectes vivant dans la strate herbacée et une nappe de battage pour les espèces vivant dans la végétation ligneuse.

La recherche des coléoptères saproxylophages protégés a consisté à inspecter l'ensemble des arbres potentiellement favorables. Pour chaque arbre expertisé, les individus ont été directement recherchés ainsi que les indices de présences (trous d'écoulement, restes d'exosquelettes). Pour ce qui concerne le Lucane cerf-volant, dont les larves vivent au dépend du bois se décomposant au sol, ce sont principalement les individus adultes (vivants ou morts) qui ont été recherchés.

L'Escargot de Quimper est une espèce rare, protégée et classée en Annexe II de la Directive Habitat Faune-Flore. Cette espèce a fait l'objet de sorties spécifiques.

9.3. VOLET PAYSAGER**9.3.1. AIRES D'ETUDE**

Tout au long de l'analyse thématique, une approche multiscalaire (à plusieurs échelles) est fournie, permettant de hiérarchiser les enjeux en fonction de leur importance et de l'éloignement du projet. Une ou plusieurs cartes peuvent être produites pour chacune de ces thématiques, en fonction du niveau d'information pertinent pour l'analyse de celle-ci.

Réaliser une analyse paysagère à plusieurs échelles permet de hiérarchiser les enjeux en fonction de la distance au projet. Lorsque l'on « dézoome », c'est-à-dire à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les enjeux majeurs sont considérés (grand paysage) ; alors que plus on « zoome », c'est-à-dire plus on se rapproche de la Zone d'Implantation Potentielle, plus les enjeux relatifs aux paysages du quotidien nécessitent d'être pris en compte.

9.3.2. DOCUMENTS DE CADRAGES

Un ensemble de documents de référence, réalisés à différentes échelles (nationale, régionale et départementale), a été pris en compte dans cette étude ; ils servent de base dans la considération de la compatibilité du territoire avec l'implantation potentielle d'éoliennes en amont de l'analyse, et permettent de pré-identifier certains enjeux des paysages considérés et les recommandations associées.

9.3.3. ETAT INITIAL PAYSAGER ET PATRIMONIAL

La méthodologie mise en place dans le cadre de l'étude paysagère et patrimoniale du présent dossier 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 est donc 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, et de déterminer ses tendances d'évolution, puisque le paysage est, par définition, en constante évolution.

Afin de resituer le projet dans un contexte paysager plus large, un premier travail de bibliographie est fourni, notamment avec l'analyse de plusieurs documents de cadrage. 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 est ensuite 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 s'accompagne également de 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.

9.4. VOLET SANTE

Habituellement, les effets d'un projet sur la santé sont étudiés grâce à une méthodologie dite « Source/vecteur/cibles ». Cependant, dans le cas présent, il n'existe pas de sources de contamination déjà présentes dans la zone pouvant être touchée par le projet. De plus l'éloignement des habitations, et donc des populations concernées, mais aussi l'absence d'équipement accueillant du public et de populations dites à risque pour la santé sur le site du projet, limitent très fortement l'exposition des populations. Les lieux et milieux d'exposition pour cette zone restent très localisés.

Aucun rejet polluant n'est engendré par le parc éolien durant la phase d'exploitation.

Le projet en question ne présente pas de risques sanitaires majeurs, en fonctionnement normal et en cas de dysfonctionnement, de par les caractéristiques intrinsèques des éoliennes. Une surveillance sanitaire est toutefois réalisée durant les phases les plus critiques, à savoir les périodes de travaux. Le manque d'éléments indispensables engendrant l'application de la méthodologie nationale en matière d'évaluation des risques sanitaires dans cette étude d'impact, notamment en vue de l'absence de sources de pollutions durant la phase d'exploitation et du nombre très limité de cibles, justifie la non-application de la méthodologie dans ce volet santé.

9.5. VOLET ACOUSTIQUE

9.5.1. METHODOLOGIE

La société VOLKSWIND, en concertation avec VENATHEC, a retenu 6 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées.

Dans la mesure du possible, les microphones ont été positionnés :

- dans un lieu de vie habituel (terrasse ou jardin d'agrément) ;
- à l'abri du vent de sorte que son influence sur le microphone soit la plus négligeable possible ;
- à l'abri de la végétation pour refléter l'environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons ;
- à l'abri des infrastructures de transport proches afin de s'affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence.

Les mesures acoustiques ont été effectuées conformément :

- au projet de norme NF S 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » ;
- à la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ».

Les mesurages météorologiques ont été effectués au centre de la zone où l'implantation des éoliennes est envisagée, à 10m au-dessus du sol. Les vitesses de vent standardisées sont ensuite déduites selon un profil vertical représentatif du site. Cette vitesse à Href = 10m a été utilisée pour caractériser l'évolution du bruit en fonction de la vitesse du vent dans l'ensemble des analyses.

9.5.2. INCERTITUDES ET LIMITES

Les mesures acoustiques sont soumises à des incertitudes liées d'une part à la métrologie (qualité de l'appareillage de mesure utilisé) et d'autre part à la distribution des échantillons recueillis et utilisés pour le calcul des indicateurs de bruit.

Les incertitudes sur les indicateurs (médianes) seront estimées, mais ces incertitudes ne seront pas intégrées aux calculs. En phase de réception acoustique du parc, les incertitudes sont versées au profit de l'exploitant puisqu'il s'agit alors de prouver la non-conformité de l'installation. Ainsi, à ce stade d'une étude prévisionnelle, en n'intégrant pas ces incertitudes dans les calculs, une approche raisonnable et équilibrée est adoptée.

D'autres postes d'incertitude entrent également en jeu dans l'estimation de l'impact prévisionnel : la variabilité de l'environnement sonore au cours du temps (présence ou non de certaines sources de bruit, état de la végétation), la variabilité de la propagation sonore en fonction des conditions météorologiques, le calcul de l'impact des éoliennes.

Notre solide retour d'expérience nous a permis de fiabiliser nos estimations et de minimiser les incertitudes.

Aussi les résultats doivent être mis en perspective avec ces incertitudes. C'est pourquoi ces incertitudes imposent d'avoir un raisonnement basé sur une évaluation de la non-conformité réglementaire en termes de risque.

La gêne potentielle, étant à caractère subjectif et donc non réglementaire, n'est pas évaluée. En effet, la gêne ne dépend que partiellement des facteurs acoustiques. Les facteurs visuels, personnels et sociaux jouent un rôle important dans la perception de la gêne et sont difficiles à qualifier à ce stade.

Rappelons par ailleurs que l'étude d'impact acoustique vise à valider la faisabilité technique et économique du projet, et non à définir de manière exhaustive l'ensemble des conditions possibles. Nous nous attacherons donc à analyser les conditions les plus sensibles et les plus courantes.

CHAPITRE 10. GLOSSAIRE

Architecte des Bâtiments de France (ABF) : Ils ont dans leurs missions de service public l'entretien et la conservation des monuments protégés ou non, ainsi qu'un rôle général de conseil gratuit et indépendant sur les autres édifices du patrimoine. Ils aident au montage des dossiers financiers et techniques de restauration et s'assurent de la bonne réalisation des travaux selon les règles de l'art. Par ailleurs, les architectes des bâtiments de France veillent à la bonne insertion des constructions neuves et des transformations aux abords des monuments protégés et sont présents dans chaque département placé sous l'autorité du Préfet, au sein des Services territoriaux de l'architecture et du patrimoine (STAP).

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) : Etablissement public sous la tutelle des ministres chargés de la recherche, de l'écologie et de l'énergie. Sa mission est de susciter, animer, coordonner, faciliter ou réaliser des opérations ayant pour objet la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie.

Autorité environnementale (AE) : Autorité de l'État indépendante et compétente en matière d'environnement. Elle donne des avis sur les évaluations des impacts des projets et programmes sur l'environnement.

Agence Nationale des Fréquences (ANFR) : Etablissement public ayant pour mission d'assurer la planification, la gestion et le contrôle de l'utilisation du domaine public des fréquences radioélectriques.

Arrêté préfectoral de Protection de Biotope (APB ou APPB) : Arrêté pris par un Préfet pour protéger un habitat naturel ou biotope abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages et protégées.

Agence Régionale de Santé (ARS) : Etablissement public administratif de l'Etat chargé de la mise en œuvre de la politique de santé dans la région.

Baguage et Etudes pour la Conservation des Oiseaux et de leurs Territoires (BECOT) : L'association BECOT fait des études et des suivis de populations ou d'espèces particulières d'oiseaux, notamment par le biais du baguage, dans le but d'améliorer les connaissances et de préconiser des mesures de gestion visant à la conservation des espèces et de leurs milieux de vie.

Biotope : Un type de lieu de vie défini par des caractéristiques physiques et chimiques déterminées relativement uniformes. Ce milieu héberge un ensemble de formes de vie (flore, faune, champignons et des populations de micro-organismes).

Contribution Economique et Territoriale (CET) : Remplace depuis 2010 la taxe professionnelle sur les équipements et biens mobiliers à laquelle étaient soumises les entreprises et les personnes physiques ou morales qui exercent une activité professionnelle non salariée. Elle est composée de la cotisation foncière des entreprises (CFE) et la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).

Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) : Elle est l'une des deux composantes de la Contribution Economique Territoriale (CET). Elle est basée uniquement sur les biens soumis à la taxe foncière.

Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) : C'est une association labellisée qui agit dans deux domaines d'activités en faveur du développement durable :
-Accompagnement des territoires au service de politiques publiques et de projets d'acteurs
-Sensibilisation et l'éducation de tous à l'environnement

Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE) : Prélèvement de nature fiscale sur les consommateurs d'électricité, destiné à dédommager les opérateurs des surcoûts engendrés par les obligations qui leur sont imposées par la loi sur le service public de l'électricité. (Dispositions sociales, Péréquation tarifaire, Contrats d'achat EnR, Contrats d'achat cogénération)

Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) : Elle est l'une des deux composantes de la contribution économique territoriale (CET). Elle est due par les entreprises et les travailleurs indépendants qui réalisent un chiffre d'affaires à partir d'un certain montant et est calculée en fonction de la valeur ajoutée produite par l'entreprise.

Décibel (dB) : Unité de mesure logarithmique du niveau sonore.

Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) : Service déconcentré placé sous l'autorité du préfet de département qui a les compétences suivantes :

- Promouvoir le développement durable
- Prévenir des risques naturels
- Mettre en œuvre des politiques d'aménagements du territoire
- Mettre en œuvre les politiques de la mer
- Délivrer des permis de construire
- Accorder les demandes de travaux

Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) : Administration qui regroupe l'ensemble des services de l'Etat chargés de réglementer et de superviser la sécurité aérienne, le transport aérien et les activités de l'aviation civile en général.

Directive Habitat (DH) : Une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des espaces naturels et des espèces de faune et de flore à valeur patrimoniale que comportent ses Etats membres.

Directive Oiseaux (DO) : Une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen.

Document d'Objectifs (DOCOB) : C'est à la fois un état des lieux et un ensemble d'orientations de gestion établis à la suite d'une large concertation. Il recense les espèces et les habitats remarquables (au niveau européen) mais aussi les usages locaux.

Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) : Service déconcentré du ministère de la Culture et de la Communication chargé de la mise en œuvre, au niveau régional, des priorités définies préalablement par le ministère. Il comprend entre autres les services suivants : Conservation régionale des monuments historiques, Service territorial de l'architecture et du patrimoine et le Service régional de l'archéologie.

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) : Service déconcentré du ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et du ministère du Logement et de l'Egalité des Territoires. Sous l'autorité du Préfet de Région, la DREAL assure les missions suivantes :

- élaborer et mettre en œuvre les politiques de l'Etat en matière d'environnement, de développement, d'aménagement durable et du logement.
- pilotage et coordination des politiques relevant du ministre chargé de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire et du logement.
- veille au respect des principes et à l'intégration des objectifs du développement durable et réalise l'évaluation environnementale.
- promeut la participation des citoyens dans l'élaboration des projets.
- contribue à l'information, la formation et à l'éducation des citoyens sur les enjeux du développement durable et à leur sensibilisation aux risques.

Electricité de France (EDF) : Société producteur et fournisseur d'électricité en France.

Etude d'Impact Environnementale (EIE) : C'est une étude technique visant à apprécier les conséquences environnementales d'un projet pour tenter d'en limiter, atténuer ou compenser les impacts négatifs.

Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) : Structure administrative regroupant des communes ayant choisi de développer plusieurs compétences en commun.

Eviter, Réduire, Compenser (ERC) : Ces mesures visent à présenter les objectifs à atteindre et le processus de décision à mettre en œuvre pour assurer la meilleure prise en compte de l'environnement dans les projets, plans et programmes.

ENEDIS (ex- Electricité Réseau Distribution France ERDF) : Société chargée de la gestion de 95% du réseau de distribution d'électricité en France. Elle est notamment en charge de proposer des solutions de raccordement aux projets éoliens.

France Energie Eolienne (FEE) : Association des professionnels de l'énergie éolienne en France. Elle rassemble près de 250 membres, professionnels de la filière éolienne en France.

Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon (GCLR), Groupe Chiroptères Midi Pyrénées (GCMP) : Association étudiant les Chiroptères et leurs écosystèmes afin de participer à la protection des espèces de chauves-souris et à la sauvegarde de leurs milieux.

Grande Randonnée (GR) : Sentiers de randonnée pédestre balisés. Ils sont gérés par la Fédération française de la randonnée pédestre.

Global System for Mobile communications (GSM) : Norme numérique de seconde génération pour la téléphonie mobile.

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : Installation exploitée ou détenue par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peut présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité des riverains, la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la protection de la nature et de l'environnement, la conservation des sites et des monuments.

Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) : Il est l'un des impôts perçus au profit des Collectivités territoriales. Il vise certaines entreprises dont l'activité est exercée dans les secteurs de l'énergie, des transports ferroviaires et des télécommunications.

Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) : Etablissement public qui a pour mission d'évaluer et de prévenir les risques accidentels ou chroniques pour l'homme et l'environnement liés aux installations industrielles, aux substances chimiques et aux exploitations souterraines.

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : Organisme dépendant du Muséum national d'histoire naturelle, depuis 2002. Il gère et diffuse en ligne des informations sur le patrimoine naturel terrestre et marin (espèces animales et végétales actuelles et anciennes, habitats naturels, espaces protégés et géologie) en France métropolitaine et en outre-mer.

Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) : Association de protection de la nature en France. Elle œuvre pour la protection des espèces, la préservation des espaces et pour l'éducation et la sensibilisation à l'environnement.

MégaWatt (MW) : Unité de mesure de puissance équivalent à 1 million de watts ou 10 000 ampoules de 100 watts.

MégaWatheure (MWh) : Unité de mesure d'énergie équivalente à une puissance d'un mégawatt agissant pendant une heure. 1MWh équivaut à 10 000 ampoules de 100 watts allumées pendant 1 heure.

Natura 2000 (N2000) : Le réseau Natura 2000 rassemble des sites naturels ou semi-naturels de l'Union européenne ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelle qu'ils contiennent.

Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) : Organisation internationale qui dépend des Nations Unies. Son rôle est de participer à l'élaboration des normes qui permettent la standardisation du transport aéronautique international.

Office National des Forêts (ONF) : Etablissement public français chargé de la gestion des forêts publiques.

Permis de Construire (PC) : Document officiel qui autorise la construction.

Plan Local d'Urbanisme (PLU) : Document de planification de l'urbanisme au niveau communal ou intercommunal.

Plan National d'Action (PNA) : C'est un plan, dans le domaine de l'écologie et de la biologie de la conservation, visant à restaurer une population viable d'une espèce vulnérable, disparue ou en danger d'extinction. Il peut être régional ou décliné localement.

Parc Naturel Régional (PNR) : Un parc naturel régional est créé par des communes contiguës qui souhaitent mettre en place un projet de conservation de leur patrimoine naturel et culturel partagé sur un territoire cohérent.

Plan de Prévention des Risques (PPR) : Un plan de prévention des risques est une servitude d'utilité publique. Il régit l'utilisation des sols en fonction des risques auxquels ils sont soumis.

Règlement National d'Urbanisme (RNU) : Lorsqu'une commune n'est pas pourvue de document d'urbanisme spécifique, le Règlement National d'Urbanisme s'applique pour réglementer la construction.

Réseau Très Basse Altitude (RTBA) : Ensemble de zones aériennes réglementées reliées entre elles. Il est utilisé pour l'entraînement de l'Armée de l'Air.

Réseau de Transport d'Electricité (RTE) : Gestionnaire du réseau français de transport de l'électricité.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) : Il décline à l'échelle d'un bassin versant et de son cours d'eau les grandes orientations définies par le SDAGE.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) : Document de planification ayant pour objet de mettre en œuvre les grands principes de la loi sur l'eau. Il sert de cadre général à l'élaboration des SAGE pour des cours d'eau et leurs bassins versants.

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) : Réseau de bénévoles agissant en partenariat avec des associations, des administrations ou des organismes scientifiques pour connaître, protéger les Mammifères et sensibiliser le public à leur diversité et à leur rôle.

Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine (STAP) : Il succède au Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine (SDAP). Il exerce trois grandes missions : le conseil, le contrôle et la conservation de l'architecture et du patrimoine.

Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) : Etablissement public à caractère administratif doté d'une assemblée délibérante gérant les sapeurs-pompiers au niveau du département. Le SDIS est chargé de la prévention, protection ainsi que de la lutte contre les incendies. Ils participent aussi à la lutte contre les autres accidents, sinistres et catastrophes ou risques technologiques et naturels ainsi que les secours d'urgence.

Site d'Intérêt Communautaire (SIC) : Zone désignée au titre de la directive habitat visant à maintenir ou à rétablir le bon état de conservation de certains habitats et espèces considérés comme menacés, vulnérables ou rares dans le ou les régions biogéographiques concernées.

Système d'Information Géographique (SIG) : Système d'information permettant de créer, d'organiser et de présenter des données spatialement référencées, autrement dit géoréférencées, ainsi que de produire des plans et des cartes.

Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) : Schéma régional créé par les lois Grenelle I et II. Il contient les orientations permettant :

- l'adaptation au changement climatique
- d'atteindre les normes de qualité de l'air, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique
- d'atteindre les objectifs qualitatifs et quantitatifs en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) : Schéma d'aménagement du territoire et de protection de certaines ressources naturelles et visant le bon état écologique de l'eau imposé par la directive cadre sur l'eau.

Schéma Régional Eolien (SRE) : Ce schéma est une annexe du SRCAE. Il définit les zones favorables au développement de l'énergie éolienne. Il fixe également un objectif quantitatif.

Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REN) : Un schéma d'Aménagement du territoire déterminé par la Loi Grenelle II. Il définit les ouvrages du réseau de raccordement à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs du SRCAE.

Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB) : Taxe foncière sur les propriétés bâties due par les propriétaires ou usufruitiers de propriétés bâties. Le montant de la taxe est calculé par l'administration fiscale.

Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO)

: Institution spécialisée de l'Organisation des Nations Unies qui a pour objectif de promouvoir et protéger l'Éducation, la Science et la Culture. L'Unesco est connu depuis 1972 pour sa liste du patrimoine mondial pour le patrimoine matériel, culturel et naturel. Une liste du patrimoine culturel immatériel de l'humanité existe également depuis 2001.

VHF Omnidirectional Range (VOR) : Système de positionnement radioélectrique utilisé en navigation aérienne et fonctionnant avec les fréquences VHF.

Zone de Développement de l'Éolien (ZDE) : L'objectif de la législation sur les zones de développement éolien (ZDE) était de permettre aux élus territoriaux de favoriser l'implantation d'éoliennes productrices d'électricité en certains lieux. Le cadre administratif gérant ces zones a été supprimé par la loi le 15 avril 2013, ce qui signifie que les zones de développement éolien sont supprimées du Code de l'énergie. Les schémas régionaux éoliens prennent le relais comme support des zones éoliennes.

Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) : Inventaire scientifique dressé en application d'un programme international de Birdlife International visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages.

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique (ZNIEFF)

: Inventaire naturaliste qui repose surtout sur la présence d'espèces ou d'associations d'espèces à fort intérêt patrimonial. Cet inventaire est, outre un instrument de connaissance, l'un des éléments majeurs de la politique de protection de la nature et de prise en compte de l'environnement et dans l'aménagement du territoire.

Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP)

: Zone qui a pour objet d'assurer la protection du patrimoine paysager et urbain et mettre en valeur des quartiers et sites à protéger pour des motifs d'ordre esthétique ou historique.

Zone de Protection Spéciale (ZPS) : Zone de protection relative à la conservation des oiseaux sauvages intégrée au réseau européen de sites écologiques appelé Natura 2000.

Zone Spéciale de Conservation (ZSC) : Zone de protection pour conserver le patrimoine naturel du site en bon état intégrée au réseau européen de sites écologiques appelé Natura 2000.

Zone Visuelle d'Influence (ZVI) : Ensemble des lieux théoriques ayant une visibilité directe sur le parc éolien. La précision de cet outil dépend des paramètres d'entrées (modélisation du terrain, hauteur de la végétation, prise en compte du bâti, etc).

CHAPITRE 11. ANNEXES

Annexe 1 : Modèle de garantie financière pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent

GARANTIE FINANCIERE pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent

Vu le code de l'environnement, le Décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées et vu l'ordonnance n°2017-80 et le décret n°2017-81 du 26 janvier 2017 pris pour application de l'article L515-46 du code de l'environnement,

Vu 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, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020, et du 10 décembre 2021,

(pour les installations qui disposent d'un arrêté préfectoral) Vu l'arrêté préfectoral d'autorisation du [date de l'arrêté préfectoral] autorisant la société [dénomination] à exploiter l'installation [désignation de l'exploitation concernée] et fixant le montant des garanties financières.

La société [dénomination, forme, capital, siège social de l'établissement de crédit / de l'entreprise d'assurance / de la société de caution mutuelle], immatriculée au registre du commerce et des sociétés de sous le numéro....., représentée par....., dûment habilité en vertu de [pouvoir ou habilitation avec mention de sa date] (ci-après dénommée la « **Caution** »),

après avoir rappelé qu'il a été porté à sa connaissance que [désignation complète du Cautionné : dénomination, forme, capital, siège social, numéro d'immatriculation au registre du commerce et des sociétés] (ci-après dénommé le « **Cautionné** »), titulaire de l'autorisation donnée par arrêté préfectoral en date du [date de l'arrêté préfectoral] du préfet du [indiquer le département] d'exploiter [désignation de l'exploitation concernée] a demandé à la Caution de lui fournir son cautionnement solidaire,

déclare expressément par les présentes, en application de l'article L515-46 du code de l'environnement, des articles R. 515-101 et suivants du code de l'environnement et des articles 30 et suivants de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021,

se rendre et se constituer caution solidaire en renonçant aux bénéfices de division et de discussion, conformément aux articles 2288 et suivants du code civil, des obligations de paiement du Cautionné mentionnées à l'article 1 ci-dessous au profit du préfet susvisé dans les termes et sous les conditions ci-après :

Article 1 - Objet de la garantie

Le présent cautionnement constitue un engagement purement financier. Il est exclusif de toute obligation de faire et il est consenti dans la limite du montant maximum visé à l'article 2 ci-dessous en vue de garantir au préfet susvisé le paiement en cas de défaillance du Cautionné, des dépenses liées aux opérations prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, et par l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021.

Les conditions techniques de remise en état sont définies à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021.

Article 2 - Montant

Le montant maximum du cautionnement est de euros.

Ce montant ne couvre pas les indemnités dues par l'exploitant aux tiers qui pourraient subir un préjudice par fait de pollution ou d'accident causé par l'installation.

Article 3 - Durée

3.1 Durée

Le présent cautionnement prend effet à compter du [indiquer la date d'effet du cautionnement].

Il expire le [indiquer la date d'expiration du cautionnement], 18 heures, ou toute autre date antérieure dans l'hypothèse où le Cautionné présente à la Caution au moins quinze jours avant son expiration un acte de cautionnement de substitution dans des termes similaires au présent acte de cautionnement. Passé cette date, il ne pourra plus y être fait appel.

3.2 Caducité

Le non-règlement par le cautionné des frais liés au cautionnement ne constitue pas un motif de caducité du présent contrat. Même en cas de non-règlement des frais liés au cautionnement par le cautionné, la caution sera tenue de fournir le cautionnement solidaire jusqu'au paiement intégral et définitif des dépenses susmentionnées ou jusqu'à expiration du présent contrat.

Le cautionnement deviendra automatiquement caduc et la Caution ne sera libérée de toute obligation qu'après :

- autorisation du changement d'exploitant par le préfet,
- ou transmission par le préfet du procès verbal mentionné au R. 515-108 du code de l'environnement constatant l'exécution des mesures prévues à l'article R. 515-106 du même code.

Article 4 - Mise en œuvre du cautionnement

En cas de non-exécution par le Cautionné d'une ou des obligations mises à sa charge et ci-dessus mentionnées, le présent cautionnement pourra être mis en œuvre par le préfet susvisé par lettre recommandée avec demande d'avis de réception adressée à la Caution à l'adresse ci-dessus indiquée, dans l'un des cas suivants :

- soit après la mise en jeu de la mesure de consignation prévue à l'article L. 171-8 du code de l'environnement, c'est-à-dire lorsque l'arrêté de consignation et le titre de perception rendu exécutoire ont été adressés au Cautionné ;
- soit en cas d'ouverture d'une procédure de liquidation judiciaire,
- soit en cas de disparition du Cautionné personne morale par suite de sa liquidation amiable ou judiciaire ou du décès de l'exploitant personne physique.

Dans tous les cas, aux fins de mettre en œuvre le cautionnement, le préfet devra mentionner que les conditions précisées ci-dessus ont été remplies.

Article 5 - Attribution de compétence

Le présent cautionnement est soumis au droit français avec compétence du Tribunal de Commerce de

Fait à ... , le jj/mm/aa

Annexe 2 : Extrait type certificate V136-4,2MW

PUBLIC



IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.19.0057-R4

Original Instruction: T05 0089-7201 VER 05

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

This certificate is issued to
Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 42
8200 Aarhus N
Denmark

for the wind turbine
Vestas V136-4.0 MW / V136-4.2 MW

Wind turbine class (class, standard, year)
See Annex 1, IEC 61400-1: 2005+Am1: 2010

This certificate attests compliance with IEC 61400 Series as specified in subsequent pages. It is based on the following reference documents:

Design basis evaluation conformity statement Dated	DB-DNVGL-SE-0074-04976-3 2020-05-04
Design evaluation conformity statement Dated	DE-DNVGL-SE-0074-04979-5 2020-05-04
Type test conformity statement Dated	TT-DNVGL-SE-0074-04980-4 2020-05-04
Manufacturing conformity statement Dated	ME-DNVGL-SE-0074-05446-3 2020-05-04
Final evaluation report Dated	FER-TC-DNVGL-SE-0074-04977-4 2020-05-04

The conformity evaluation was carried out in accordance with the rules and procedures of the IECRE System www.iecre.org

The wind turbine type specification begins on page 2 of this certificate.

Changes in the system design or the manufacturer's quality system are to be approved by DNV GL. Without approval, the certificate loses its validity.

This certificate is valid until:
2025-01-08

Approved for issue on behalf of the IECRE
Certification Body:

Nils Kreidelmeier / Bente Vesterpaard
Senior Project Manager / Service Line Leader, Type Certification
Hamburg 2020-05-04

DNV GL
Renewables Certification
Brooktorial 10
20457 Hamburg, Germany

Issued 2020-05-04 1/10

Vestas and IECRE logos. This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed without the prior written consent of Vestas. Vestas and IECRE logos are trademarks of their respective owners. All other trademarks are the property of their respective owners.

Annexe 3 : Récépissé de DT ENEDIS du 18/11/2021



Ministère chargé de l'énergie

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail
(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)



N° 14415704

Destinataire

☒ Récépissé de DT
☐ Récépissé de DICT
☐ Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination
Numéro / Voie
Code postal / Commune
Pays

VOLKSWIND France
32 rue de la tuilerie
37550 SAINT AVERTIN
France

N° consultation du téléservice : 2021111706559DE3
Référence de l'exploitant : 2146057121.214601RD02
N° d'affaire du déclarant : 22 Saint Adrien
Personne à contacter (déclarant) : Fourgeaud Emilie
Date de réception de la déclaration : 17/11/2021
Commune principale des travaux : 22390 BOURBRIAC
Adresse des travaux prévus : LANNEC RUBERTEL

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : ENEDIS-DRBZH-EXPLOITANTS-RESEAUX-SOURCE
Personne à contacter : GUILLER Pascale
Numéro / Voie : 64 Boulevard Voltaire
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 35000 RENNES
Tél. : +33299035587 Fax :

Eléments généraux de réponse

☐ Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
☐ Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
☒ Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EL (voir liste des catégories au verso)

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :
☐ Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.
Veuillez contacter notre représentant : _____ Tél. : _____
NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

☒ Plans joints : Références : Echelle : Date d'édition : Sensible : ☒ Prof. régl. min : 65 cm Matériau réseau :
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.
☐ Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : _____
ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclu) : _____
☒ Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
☐ (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévue dans la réglementation).
☐ Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement.
(1) : Resultat et l'information est fournie sur le plan joint. (2) pour les branchements et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et énonciations particulières dans le marché.

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-ef-cartographie.guy.fr.
Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
Des branchements souterrains sans affleurant et/ou aéro-souterrain sont susceptibles d'être dans l'enceinte des travaux déclarés.
Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : Chapitre 3.1, 6.1 et 6.2 du guide (Fascicule 2)
Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, indiquez si la mise hors tension est : ☐ possible ☒ impossible
Mesures de sécurité à mettre en œuvre : Suite à l'évaluation de la distance d'approche entre vos travaux et nos ouvrages, veuillez vous reporter au document joint "Recommandations Enedis et protection"
Dispositifs importants pour la sécurité : Voir la liste des dispositifs en place dans le document joint

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0176614701
Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : SDIS de la Côte-d'Armor 0296751118

Responsable du dossier
Nom : GUILLER Pascale
Désignation du service : Pôle DT DICT Bretagne
Tél. : +33 299035587

Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom : GUILLER Pascale
Signature :
Date : 18/11/2021. Nombre de plans joints, y compris les plans : 3

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'information, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire (INSEE, DRETT, etc.).
PROTYS 2146057121.214601RD02 - BOURBRIAC 22390 - 2021111706559DE3 1/13

Annexe 4 : Avis de Météo France sur le projet

Annexe



Direction des Systèmes d'Observation
42, avenue Gaspard Coriolis
31000 Toulouse



À l'attention de Nicolas Marteau
Volkswind
32 rue de la Tuilerie
37550 ST AVERTIN

Objet : Certificat Radeol
Nom du projet : Bourdrien
Affaire suivie par : DSO/CMR
Courriel : radeol@meteo.fr
Référence Météo-France : 2022-000431

Toulouse, le 20 avril 2022

Par déclaration en référence, vous avez saisi Météo-France concernant un projet d'installation de parc éolien sur la commune de **ST ADRIEN (22)**.

Vous avez indiqué que ce projet relève du régime de l'autorisation unique environnementale (AUE) des ICPE. Dès lors, son acceptabilité est soumise au respect des conditions prescrites par l'arrêté ministériel modifié du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne.

Ce parc éolien se situerait à une distance de **52,98 km** du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens, à savoir le radar bande X de **Noyal-Pontivy***.

Cette distance est **supérieure à la distance minimale d'éloignement** fixée par l'arrêté (10 km pour un radar bande X).

Dès lors, **aucune contrainte réglementaire spécifique** ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques, et **l'avis de Météo-France n'est pas requis** pour sa réalisation.

Ce certificat, joint à votre dossier de demande d'autorisation déposé en préfecture, permet de justifier de cette position réglementaire.

* Les coordonnées géographiques des radars concernés, ainsi qu'un rappel sur la réglementation et les études d'impact, vous sont accessibles à partir de l'url suivante : <https://www.radeol.fr>
Ce certificat n'est valable que pour les caractéristiques exactes du projet renseignées par le demandeur (cf. Annexe). En cas de modification du projet, un nouveau certificat doit être demandé.

Météo-France
73, avenue de Paris - 94165 Saint-Mandé CEDEX - France
www.meteofrance.fr @meteofrance
Météo-France, certifié ISO 9001 par AFNOR Certification

Page 1/2

Demandeur	
Nom	Marteau
Prénom	Nicolas
Société	Volkswind
Email	nicolas.marteau@volkswind.com
Adresse	32 rue de la Tuilerie
Code postal	37550
Commune	ST AVERTIN
Projet	
Nom	Bourdrien
Localisation	METROPOLE
Situation	TERRE
ICPE	AUE
Type	EOLIENNES
Commune #1	ST ADRIEN (22)
Dossier	
Référence	2022-000431
Date et heure	20/04/2022 09:33:02

Les coordonnées sont exprimées en degrés décimaux dans le système géodésique WGS84.

Eolienne/sommet	Latitude	Longitude
#1	48,4974887°	-3,1449512°
#2	48,4932757°	-3,1431944°

Météo-France
73, avenue de Paris - 94165 Saint-Mandé CEDEX - France
www.meteofrance.fr @meteofrance
Météo-France, certifié ISO 9001 par AFNOR Certification

Page 2/2



Annexe 5 : Avis de la DGAC et de la CCI Morlaix sur le projet


LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
ET DE L'ÉNERGIE

Direction générale de l'Aviation civile
Direction de la sécurité de l'Aviation civile
Direction de la sécurité de l'Aviation civile Ouest
Département surveillance et régulation
Division régulation et développement durable

Guipavas, le **17 SEP. 2014**

VOLKSWIND
Centre Régional de Tours
A l'attention de Mme GAUBIN Anaëlle
32 rue de la Tuilerie
37550 SAINT-AVERTIN

Référence : **14 1250** / DSAC-Ouest / DSR / RDO / DD
Vos références : Votre courrier du 12 juin 2014
22 - Bourbriac
Affaire suivie par : Lionel COSTE
lionel.coste@aviation-civile.gouv.fr
Tél. : 02 98 32 02 74 - Fax : 02 98 32 02 82
Objet : Projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Bourbriac et Saint-Adrien (22)

Madame,

Par votre courrier cité en référence vous me transmettez le formulaire CERFA n°14610*01 relatif à une demande d'instruction d'un projet éolien sur la commune de Bourbriac et Saint-Adrien (Côtes d'Armor).

J'ai l'honneur de vous faire connaître, qu'au vu des éléments que vous m'avez adressés et conformément à la circulaire du 12 janvier 2012, votre projet interfère avec les aires de protection des MSA des aérodromes de Morlaix, Guiscriff et St Brieuc, ainsi qu'avec l'AMSR de l'aérodrome de Brest.

En conséquence, pour ce qui me concerne, je formule un avis favorable à votre projet d'implantation d'éoliennes, sous réserve que leur altitude maximale en bout de pale soit inférieure à 377m NGF.

Cet avis reste valable tant qu'aucune modification d'ordre réglementaire ou aéronautique n'impacte pas l'environnement ou l'utilisation de l'espace aérien concerné par cette demande.

Par ailleurs, il vous appartient d'interroger la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) de Morlaix, exploitant de l'aérodrome de Morlaix Ploujean, afin de recueillir son avis vis-à-vis des procédures GNSS sur l'aérodrome de Morlaix, élaborées par une société privée.

Il vous appartient aussi de consulter les services en charge de la Défense pour recueillir leur avis.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.


Sylvie PAYN
Chef de la division
développement durable et
régulation économique

Copie : minutier, DSR/RDD/DD, DSR/RDD

Aéroport de Brest-Bretagne
BP58
29490 GUIPAVAS
Tél : 02 98 32 02 00


DGAC


DSAC

www.developpement-durable.gouv.fr


CCI MORLAIX

Morlaix, le 3 novembre 2014

Service Equipements Gérés
N. réf : GS / BL
T 02 98 62 39 43
Mail : brigitte.laumonier@morlaix.cci.fr

Monsieur Sébastien COLOMB
VOLKSWIND
Centre Régional de Tours
32 rue de la Tuilerie
37550 SAINT-AVERTIN

Dossier suivi par : Bernard PULL - Directeur de l'aéroport de Morlaix
02 98 62 76 69
bernard.pull@morlaix.cci.fr

Objet : Projet éolien - Communes de Bourbriac et St Adrien (22)

Référence : Lettre Volkswind en date du 7 octobre 2014

Monsieur,

En réponse à votre courrier cité en référence, je vous informe que votre projet éolien sur les communes de Bourbriac et St Adrien (22) :

- N'interfère pas avec les servitudes aéronautiques et radioélectriques de dégagement établies autour de l'aéroport de Morlaix
- N'interfère pas avec les aires de protection associées aux trajectoires d'approches aux instruments de Morlaix
- N'a pas d'incidence sur les altitudes minimales de secteur, établies dans un rayon de 25 milles nautiques autour des « Initial Approach Fixes ».

Compte tenu des éléments fournis ci-dessus, l'aéroport de Morlaix n'est pas opposé à la réalisation de votre projet.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de mes sentiments distingués.


Gilles SIMON,
Directeur
Administration Générale
Equipements Gérés



CS 27934 - 29679 Morlaix Cedex
T. 02 98 62 39 39 - F. 02 98 62 39 50 www.morlaix.cci.fr

Annexe 6 : Avis de la Défense sur le projet



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

DIRECTION DE LA SÉCURITÉ
AÉRONAUTIQUE D'ÉTATDIRECTION DE LA CIRCULATION
AÉRIENNE MILITAIRESOUS-DIRECTION RÉGIONALE DE LA
CIRCULATION AÉRIENNE MILITAIRE NORD

Division environnement aéronautique

Dossier suivi par :
- Cdt Isabelle Simon,
- Cdt Xavier Leroy.

Cinq-Mars-la-Pile, le 09/09/2016

N°565/DEF/DSAE/DIRCAM
/SDRCAM NordLe colonel Fabienne Tavo
Sous-directeur régional
de la circulation aérienne militaire
Nord37130 Cinq-Mars-la-Pile
à
Monsieur le directeur de la société
VOLKSWIND France
Les Granges Galand
32 rue de la Tuilerie
37550 Saint-Avertin**OBJET** : projet éolien dans le département des Côtes d'Armor (22).**RÉFÉRENCE** : a) votre courriel du 31 mai 2016 (Réf. 22-Bourbriac).

Monsieur le directeur,

Après consultation des différents organismes de la défense concernés par votre projet éolien pour des aérogénérateurs d'une hauteur sommitale de 180 mètres, pale haute à la verticale, sur le territoire des communes de Bourbriac et Saint-Adrien (22) transmis par courriel de référence a), j'ai l'honneur de porter à votre connaissance qu'il ne fait l'objet d'aucune prescription locale, selon les principes actuellement appliqués.

Cependant, bien que situé au-delà des 30 kilomètres des radars défense à proximité et compte tenu de l'évolution attendue des critères d'implantation afférents à leur voisinage, en termes d'occupation et de séparation angulaires, le projet devra respecter les contraintes radioélectriques correspondantes en vigueur lors de la demande de permis de construire.

En cas de construction, compte tenu de la hauteur totale hors sol des éoliennes, un balisage "diurne et nocturne" devra être mis en place conformément à la réglementation en vigueur. En conséquence, je vous invite à consulter la direction de la sécurité de l'aviation civile Ouest située à Brest (29) afin de prendre connaissance de la technique de balisage appropriée à votre projet.

Dans l'éventualité où ce projet subirait des modifications postérieures au présent courrier, il devra systématiquement faire l'objet d'une nouvelle consultation.

Ce document est établi sur la base des critères actuellement pris en compte par la défense et des informations recueillies à ce stade de la consultation. Il tient compte des parcs éoliens à proximité dont la défense a connaissance au moment de sa rédaction et ne préjuge en rien de l'éventuel accord du Ministre de la défense qui sera donné dans le cadre de l'instruction de permis de construire à venir¹.

Ce document n'est pas un acte faisant grief, il est donc insusceptible de recours, inopposable aux tiers et ne constitue pas de droit d'antériorité à l'égard d'autres éventuels projecteurs. Il ne vaut pas autorisation d'exploitation, celle-ci n'étant étudiée que lors de l'instruction de permis de construire. Il reste valable dès lors qu'aucune évolution, notamment d'ordre réglementaire ou aéronautique, ne modifie l'environnement ou l'utilisation de l'espace aérien dans la zone concernée.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Original signé par
Le colonel Fabienne Tavo
sous-directeur régional
de la circulation aérienne militaire Nord

COPIE INTERNE :

- Archives SDRCAM Nord (BR_551_2016).

¹ L'instruction de la demande éventuelle de permis de construire tiendra compte, le jour de sa réalisation, de l'état actuel des parcs existants et des autorisations à construire déjà données à proximité.

Annexe 7 : Délibération commune de Bourbriac

Commune de BOURBRIACEXTRAIT du REGISTRE des DELIBERATIONS
du CONSEIL MUNICIPALSéance du 1^{er} Juin 2018

L'an deux mil dix huit, le premier Juin à 20 heures, le Conseil Municipal de la commune de BOURBRIAC, légalement convoqué, s'est réuni au lieu ordinaire de ses séances sous la présidence de Guy CADORET, Maire.

ETAIENT PRESENTS : CADORET G., LE GONNIDEC G., LE BLOAS J.J., CONNAN A., DRONIOU C., GUEGAN F., GUILLOU C., LE COUSTER N., LE FLOC'H P., PRIDO L., HERVE J.L., DIRIDOLLOU M., LE COZ C.,

ABSENT(S) EXCUSE(S) :

- BOTREL Y qui avait donné procuration à LE COUSTER N.
- DURO E qui avait donné procuration à CONNAN A.
- LE COUSTER C qui avait donné procuration à LE GONNIDEC G.
- LE CAER P qui avait donné procuration GUEGAN F.
- MADIOT S qui avait donné procuration à HERVE J.L.
- COATRIEUX M qui avait donné procuration à DIRIDOLLOU M.

Secrétaire de séance : LE COUSTER Nicolas

Date de la convocation : 18 Mai 2018

Projet éolien Volkswind

8.8 Délibération n° 2018 / 3-13

Une notice explicative a été adressée à chaque membre du conseil municipal avec la convocation

Conformément aux dispositions des articles 432-12 du Code Pénal et L.2131-11 du Code Général des Collectivités Territoriales,

Le Maire présente au conseil le projet d'implantation d'une ferme éolienne sur la commune, conduit par la société Volkswind France, 32 rue de la tuilerie, 37550 Saint-Avertin.

Le Conseil Municipal, considérant :

- La nécessité de développer des énergies propres, renouvelables et réversibles,
- Que l'installation constituera une rentrée financière pour la commune et ses habitants,
- Qu'à plusieurs reprises, tout au long du développement du projet, la commune devra à nouveau émettre son avis.

- **DONNE** pouvoir au Maire pour signer la convention de servitudes, et autres documents permettant la bonne réalisation du projet éolien, de sa construction à son démantèlement. Il est entendu que les autorisations consenties ne s'appliqueront qu'en cas de concrétisation du projet, dûment autorisé par les services de l'Etat.
- **ATTESTE** avoir pris connaissance des conditions de démantèlement et de remise en état du site, fixées par l'Arrêté ministériel du 6 novembre 2014 modifiant celui du 26 août 2011 et en donne un avis favorable.
- **ATTESTE** avoir pris connaissance d'une note explicative de synthèse précisant les principales caractéristiques des conventions qui seront conclues :
 - ✓ Convention de servitudes pour les chemins ruraux et parcelles qui sera réitérée devant Notaire, et Convention pour les Voies communales. Leur durée maximale est de 40 années (2 générations d'éoliennes) et concerne des chemins, surplombs, câbles.
 - ✓ Elles garantissent la qualité et les conditions d'entretien et de réparation suite aux interventions sur les chemins.
 - ✓ Le conseil municipal donne dès à présent son accord pour la cession de ces conventions au bénéfice de la Société d'exploitation qui sera créée et qui devra respecter les termes de des présentes Conventions dans leur intégralité.
 - ✓ Elles permettent l'existence d'une redevance en plus de la fiscalité.
 - ✓ Elles sécurisent la Commune sur les droits et obligations du porteur de projet.
- **ATTESTE** que cette note explicative de synthèse a été adressée aux Conseillers avec la convocation, au minimum cinq jours francs avant la tenue de la délibération, conformément à l'Article L2121-12 du code général des collectivités territoriales.

Pour extrait conforme au registre
Le Maire
Guy CADORET



Annexe 8 : Délibérations commune de Saint-Adrien



Département des Côtes d'Armor

Arrondissement de Guingamp
Canton de Callac

Mairie de SAINT-ADRIEN
1 Place du 19 Mars 1962
22390 SAINT-ADRIEN
Tél. : 02 96 43 42 81
mairie.saintadrien@wanadoo.fr
Sirot : 21220271700014



Commune de Saint-Adrien
Mairie
Monsieur Le Maire
Yves LACHATER
1 Place du 19 Mars 1962
22390 SAINT-ADRIEN

VOLKSWIND
Centre Régional de Tours
Monsieur COLOMB Sébastien
32 rue de la Tuilerie
37550 SAINT-AVERTIN

Saint-Adrien, le 16 Mai 2018

Objet : Projet Energie Eolienne Saint-Adrien.

Monsieur,

Par la présente, j'accuse réception de votre courrier en date du 10 Avril 2018 concernant le projet d'implantation d'une ferme éolienne sur la Commune de Saint-Adrien, conduit par votre société.

Le Conseil Municipal lors de sa séance du Lundi 7 Mai 2018 ma autorisé à signer la convention de servitudes, et autres documents permettant la bonne réalisation du projet éolien, de sa construction à son démantèlement.

Ci-joint une copie de cette dite délibération.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sincères salutations.

Le Maire
Yves LACHATER

COMMUNE DE SAINT-ADRIEN
Département des Côtes d'Armor
Procès-verbal des délibérations du Conseil Municipal du Lundi 7 Mai 2018 à 19 heures 00
Membres en exécuta : 06 - membres présents 06
Date de convocation : Samedi 28 Avril 2018

L'an deux mil huit, le lundi 7 Mai à vingt heures, les membres du Conseil Municipal de Saint-Adrien dûment convoqués se sont réunis au lieu ordinaire de ses réunions sous la présidence de Monsieur Yves LACHATER, Maire.

Étaient présents : BENOIT Guy, CORBEL Samuel, DERRIEN Isabelle, LACHATER Yves, LAVENANT Régis, LE GOFF Chrystèle,

Étaient absents : GUILLOU Karine, LE COUSTER Julien, SALAUN Jacques.

Procurations : GUILLOU Karine à LAVENANT Régis, LE COUSTER Julien à BENOIT Guy.

Personnes extérieures :

Secrétaire de séance : LE GOFF-LE FAUCHEUR Chrystèle

18-01-09 Objet : Énergie éolienne à Bernay-Saint-Martin.

Conformément aux dispositions des articles 432-12 du Code Pénal et L.2131-11 du Code Général des Collectivités Territoriales, Madame DERRIEN Isabelle quitte la salle des réunions et ne prend part ni au débat, ni au vote.

Le Maire présente au conseil le projet d'implantation d'une ferme éolienne sur la commune, conduit par la société Volkswind France, 32 rue de la Tuilerie, 37550 Saint-Avertin.

Le Conseil Municipal après en avoir délibéré à 5 pour, 1 contre et 1 abstention.

Considérant :

- La nécessité de développer des énergies propres, renouvelables et réversibles,
- Que l'installation constituera une rentrée financière pour la commune et ses habitants,
- Qu'à plusieurs reprises, tout au long du développement du projet, la commune devra à nouveau émettre son avis.

- **DONNE** pouvoir au Maire pour signer la convention de servitudes, et autres documents permettant la bonne réalisation du projet éolien, de sa construction à son démantèlement. Il est entendu que les autorisations consenties ne s'appliquent qu'en cas de concrétisation du projet, dûment autorisé par les services de l'Etat.

- **ATTESTE** avoir pris connaissance des conditions de démantèlement et de remise en état du site, fixées par l'Arrêté ministériel du 6 novembre 2014 modifiant celui du 26 août 2011 et en donne un avis favorable.

- **ATTESTE** avoir pris connaissance d'une note explicative de synthèse présentant les principales caractéristiques des conventions qui seront conclues :

- ✓ Convention de servitudes pour les chemins ruraux et parcelles qui sera retirée devant Nobre, et Convention pour les Voe communales. Leur durée maximale est de 40 années (2 générations d'éoliennes) et concerne des chemins, surpistes, câbles.
- ✓ Elles garantissent la qualité et les conditions d'entretien et de réparation suite aux interventions sur les chemins.
- ✓ Le conseil municipal donne dès à présent son accord pour la cession de ces conventions au bénéfice de la Société d'exploitation qui sera créée et qui devra respecter les termes de des présentes. Conventions dans leur intégralité.
- ✓ Elles permettent l'existence d'une redevance en plus de la fiscalité.
- ✓ Elles sécurisent la Commune sur les droits et obligations du porteur de projet.

- **ATTESTE** que cette note explicative de synthèse a été adressée aux Conseillers avec la convocation, au minimum cinq jours francs avant la tenue de la délibération, conformément à l'Article L2121-12 du code général des collectivités territoriales.

Acte rendu exécutoire
Après transmission en Sous-Préfecture le 16 Mai 2018.
Et publication ou notification le 16 Mai 2018
Le Maire
LACHATER Yves

Pour extrait conforme,
Le Maire
LACHATER Yves

SAINT-ADRIEN

COMMUNE DE SAINT-ADRIEN
 Département des Côtes d'Armor
 Procès-verbal des délibérations du Conseil Municipal du Jeudi 5 décembre 2019 à 20 heures 00
 Membres en exercice : 09 – membres présents 07
 Date de convocation : Mercredi 27 Novembre 2019

Etaient présents : CORBEL Samuel, DERRIEN Isabelle, LACHATER Yves, LE COUSTER Julien, SALAUN Jacques, BENOIT Guy, LAVENANT Régis.

Etaient absents : LE GOFF-LE FAUCHEUR Chrystelle, GUILLOU Karine.

Procurations : LE GOFF-LE FAUCHEUR Chrystelle à GUILLOU Karine.

Personnes extérieures :

Convocation : 27 Novembre 2019.

Secrétaire de séance : CORBEL Samuel.

19-08.34 Objet : Affaires Générales : Parc Eolien :

Monsieur le Maire informe qu'il a rencontré avec Monsieur Le Maire de Bourbriac ainsi que la Société VOLKSWIND porteur du projet le collectif AVEL FALL le 19 septembre 2019 à 14h00 en Mairie de Bourbriac afin d'échanger sur le Projet éolien.

Monsieur le Maire informe d'une réunion d'échange avec le Collectif a eu lieu le 9 octobre 2019 à 16h00.

Monsieur le Maire donne lecture des différents articles parus dans la presse locale concernant le projet éolien.

Monsieur le Maire informe que des sonomètres vont être déployé soit 3 dans la zone éventuelle d'implantation des futures éoliennes afin de procéder une prise de son.

Monsieur le Maire informe le Conseil Municipal qu'il y a lieu de donner un nom à la future ferme éolienne.

Après en avoir délibéré à l'unanimité, Le Conseil Municipal

Décide de la nommer la Ferme « BOURDRIEN ».

Pour extrait conforme,
 Le Maire
 LACHATER Yves

Acte rendu exécutoire
 Après transmission en Sous-Préfecture le 14 Décembre 2019.
 Et publication ou notification le 14 décembre 2019.
 Le Maire
 LACHATER Yves



Annexe 9 : Analyse du cycle de vie d'un parc éolien : analyse complète

Introduction

Ce chapitre vise à apporter des éléments de réponse sur le bilan carbone et plus globalement sur l'impact environnemental d'un parc éolien tout au long de son cycle de vie. Il n'est pas possible de proposer un bilan carbone du projet présenté dans la mesure où de nombreuses incertitudes seront levées après l'obtention des autorisations administratives, notamment en ce qui concerne le transport des éléments de l'éolienne ou des matériaux utilisés sur site (gravats, ciment, etc.) lors de la construction, et bien d'autres aspects qui seront mis en lumière dans la suite du chapitre.

L'objectif est d'analyser les étapes du cycle de vie d'un projet éolien, constitué d'éoliennes V136-4,2MW pour faire ressortir les plus impactantes pour l'environnement et le temps nécessaire pour que les rejets carbonés liés à la conception d'un parc éolien soient compensés par les bénéfices générés par une production d'énergie renouvelable non émettrice de CO₂.

Les éléments présentés ci-dessous sont issus du rapport « Life cycle assessment of Electricity Production from an Onshore V136 – 4,2 MW turbine Wind Plant », réalisé par Vestas Wind Systems A/S en Novembre 2019.

Critères de la modélisation

Cette évaluation inclue la production des matières premières, la fabrication de l'éolienne et des autres équipements d'un parc (transformateur, connexion réseau, etc.), la maintenance, le remplacement de pièces, le démantèlement et recyclage de l'éolienne, le transport.

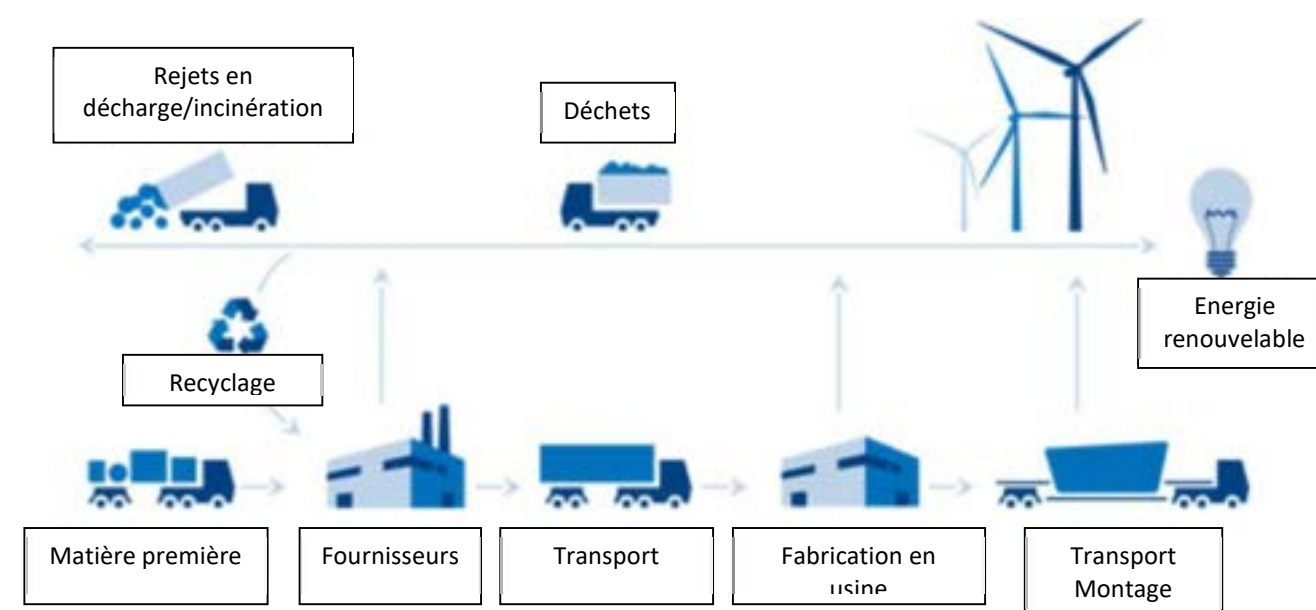


Figure 147 : Cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude

L'impact environnemental global sera étudié en utilisant divers indicateurs généralement utilisés dans ce genre d'étude et décrits à la fin du chapitre.

• Unité fonctionnelle

La V136 est conçue pour fonctionner dans des conditions de vent faibles à moyennes. Des conditions de vent moyennes ont été choisies pour le scénario de base car c'est le cas de la plupart des sites d'implantation sur le marché de l'éolien. L'unité fonctionnelle est définie par : 1kWh d'électricité délivrée au réseau par un parc composé d'éoliennes V136-4,2 MW pour un total de 100 MW, fonctionnant sous des conditions de vent faibles.

• Description du système

Les limites du système sont fixées au point de livraison avec le réseau publique de distribution (poste source). En effet, au-delà du Poste Source, le coût carbone du réseau de distribution ne peut plus être imputé au projet éolien.

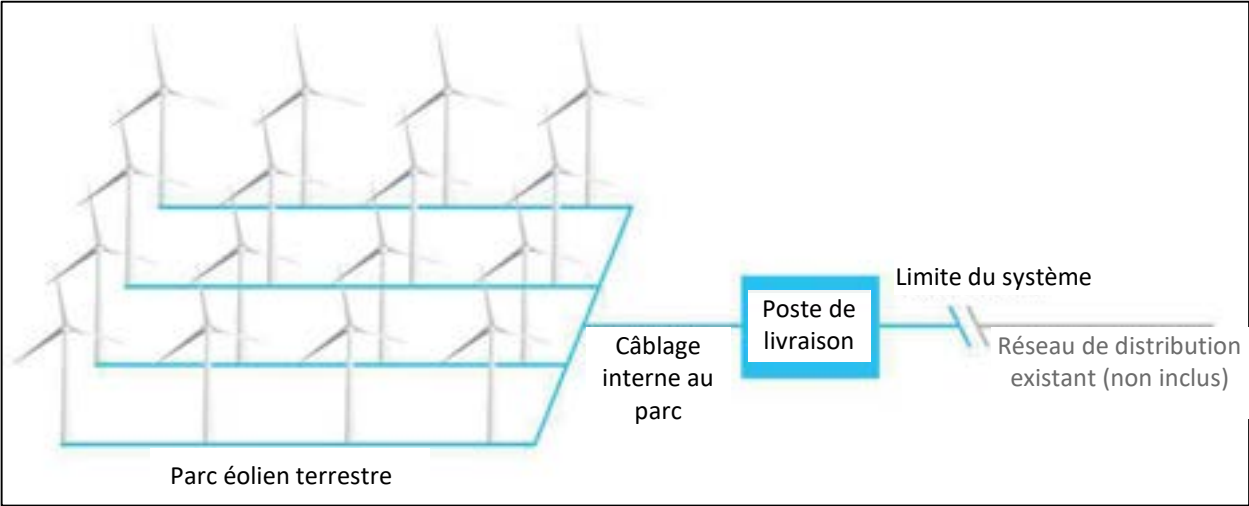


Figure 148 : Limites du système « parc éolien » pris en compte dans l’étude

Phase industrielle de fabrication :	Construction du parc éolien :	Exploitation :	Fin de vie :
Fabrication des éoliennes Production des composants des fondations Production des transformateurs etc.	Transport des composants jusqu’au site d’implantation Montage de l’éolienne, Terrassement, fondations, câblage etc.	Production d’électricité Remplacement d’éléments de l’éolienne Maintenance etc.	Démantèlement Recyclage Incinération etc.

Figure 149 : Les 4 phases du cycle de vie d’un parc éolien pris en compte dans l’étude

Le cycle de vie complet du parc éolien peut être scindé en sous parties, constituant des phases.



Les processus ont été modélisés sur la base de l’état de l’art utilisé par VESTAS.

Les processus ont été modélisés sur la base de l’état de l’art utilisé par VESTAS. L’année de référence est l’année 2018.

• Hypothèses de départ

La durée de vie d'une éolienne a été fixée à 20 ans.

Le taux de recyclage des composants métalliques est estimé à 98 %, celui des autres composants majeurs (générateurs, câbles..) est estimé à 95 %, ceux des autres parties sont de 92 % pour l'acier, l'aluminium et le cuivre, 50 % pour les polymères, et 0% pour les lubrifiants.

Une fondation classique a été choisie pour le scénario de base.

Les phases de transport suivantes ont été prises en compte pour l'étude :

- Transport des matières premières jusqu'aux fournisseurs des Vestas : 600 km en camion (à l'exception du matériel pour le béton : 50 km),
- Transport des composants principaux des éoliennes jusqu'aux sites de production de Vestas (90 % de la masse de la machine) : 600 km en camion,
- Transport des éléments des sites de production jusqu'au parc éolien : 800 km pour la nacelle, 300km pour le hub (et 3100 km par bateau), 900km pour les pales (et 1900km par bateau), 500 km pour la tour (et 4500km par bateau), 50 km pour les fondations, et 600 km pour les autres éléments,
- Transport associé au recyclage ou dépôt en fin de vie : 200 km sauf pour le béton des fondations : 50 km,
- Transport associé aux déplacements des équipes de maintenance vers ou depuis le site du projet : 1500 km par parc par an,
- Transport aérien du personnel Vestas.

Résultats globaux

Les résultats sont présentés selon plusieurs indicateurs habituellement utilisés pour déterminer l'impact environnemental des différentes phases du cycle de vie du parc éolien. Une définition succincte de chaque indicateur est fournie en fin de chapitre.

Abréviations	Indicateurs	Unités	Impact / kWh d'électricité
ADP elements	Epuisement des ressources abiotiques (éléments)	mg Sb eq.	0,06
ADP fossils	Epuisement des ressources abiotiques (ressources fossiles)	MJoule	0,07
AP	Potentiel d'acidification	mg SO ₂ eq.	22
EP	Potentiel d'eutrophisation	mg PO ₄ ⁻ eq	2,7
FAETP	Potentiel d'écotoxicité de l'eau douce	mg DCB eq.	40
GWP	Potentiel de réchauffement climatique	g CO ₂ eq.	5,6
HTP	Potentiel de toxicité humaine	mg DCB eq.	5121
MAETP	Potentiel d'écotoxicité de l'eau de mer	g DCB eq.	744
POCP	Potentiel de production d'Ozone Photochimique	mg C ₂ H ₄ eq.	1,6
TETP	Potentiel d'éco toxicité terrestre	mg DCB-e	36
-	Energie primaire (renouvelable) (valeur calorifique nette)	M Joule	0,01
-	Energie primaire (non-renouvelable) (valeur calorifique nette)	M Joule	0,08
-	Consommation d'eau	g	12
-	Potentiel de recyclage (moyenne des composants d'une éolienne V136 (%))		87,4 %

Tableau 90 : Principaux résultats pour l'évaluation de l'impact du cycle de vie du parc éolien selon les hypothèses de départ

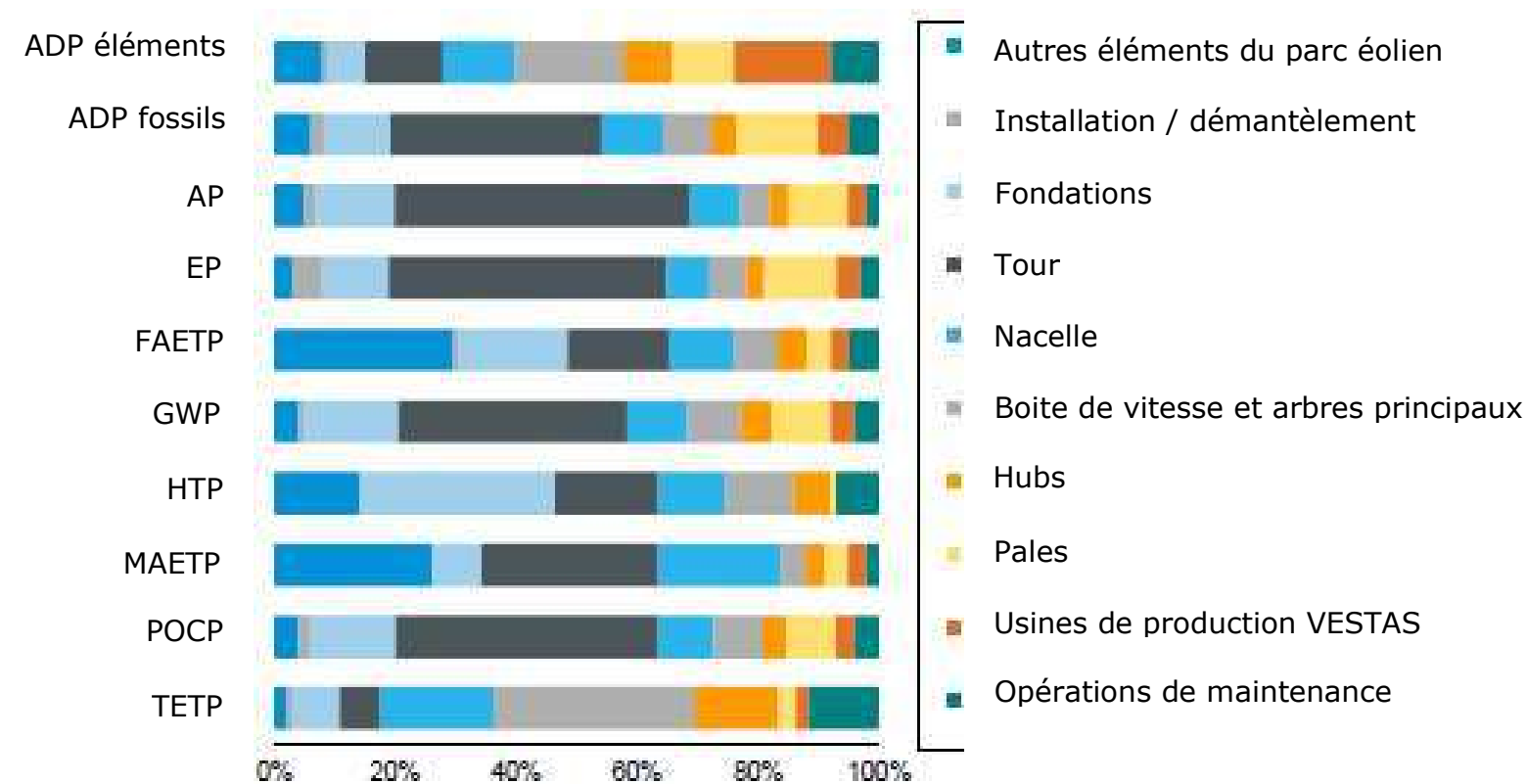


Tableau 91 : Contribution des composants du parc éolien pour chaque indicateur

Analyse de sensibilité

Sur l'ensemble des indicateurs présentés, la phase qui influe le plus sur ces résultats est celle de la production des matières premières ainsi que la phase industrielle de fabrication de l'éolienne. Dans la plupart des cas, ces impacts sont bien plus importants que ceux se produisant à d'autres moments du cycle de vie du parc éolien.

Durant la phase de fabrication industrielle, la production des tours a le plus fort impact, due à la quantité d'acier nécessaire à leur production. Ensuite vient la production du mécanisme de la nacelle puis de manière assez significative la construction des pales.

La phase de démantèlement et recyclage en fin de vie sont aussi significatifs pour nombre d'indicateurs, mais de manière positive, démontrant les bénéfices d'un fort taux de recyclage du parc éolien.

La construction du parc éolien et la maintenance n'ont pas une contribution significative sur l'ensemble des impacts du cycle de vie du parc, de même que le transport des composants d'éoliennes jusqu'au site d'implantation.

Les résultats du scénario de base permettent de mettre en avant le fort impact environnemental de la fabrication industrielle des éoliennes. L'analyse de sensibilité vise à montrer l'influence de 3 paramètres importants dans le cycle de vie d'un parc éolien :

- La durée de vie du parc,
- La fréquence de remplacement d'une partie d'éolienne (pale, transformateur ou autre),
- La prise en compte du recyclage du parc éolien en fin de vie.

• La durée de vie d’un parc éolien

Dans la 1ère partie de l’étude, la durée de vie d’un parc éolien a été fixée à 20 ans. L’expérience de Vestas montre que cette durée peut être prolongée à 30 ans dans certains cas. Cette augmentation va permettre de réduire les émissions par kWh d’électricité produite car les impacts associés à la phase de fabrication industrielle sont amortis sur une période plus longue.

Ainsi, une augmentation de la durée de vie du parc éolien de 4 ans va avoir pour effet une réduction de 17% des impacts environnementaux alors qu’une réduction de la durée de vie du parc éolien de 4 ans va augmenter son impact environnemental de 25%. **La durée d’exploitation d’un parc éolien influence donc grandement l’impact environnemental du projet.**

L’augmentation de la durée de vie du parc va avoir pour conséquence l’accroissement de la durée de la maintenance et du remplacement d’éléments de l’éolienne.

Ce paramètre va donc également être testé, mais dans un nouveau scénario.

• La maintenance et le remplacement d’éléments des éoliennes

Les exigences de maintenance et remplacement d’éléments d’éoliennes sont très variables d’un parc à l’autre. Grâce à l’expérience de Vestas, deux cas d’étude ont été intégrés dans cette analyse. Les scénarios présentés ci-dessous évaluent l’effet d’un doublement ou d’une diminution de moitié de la fréquence du remplacement d’éléments d’éoliennes (transformateur, pale, etc.) par rapport au scénario de référence.

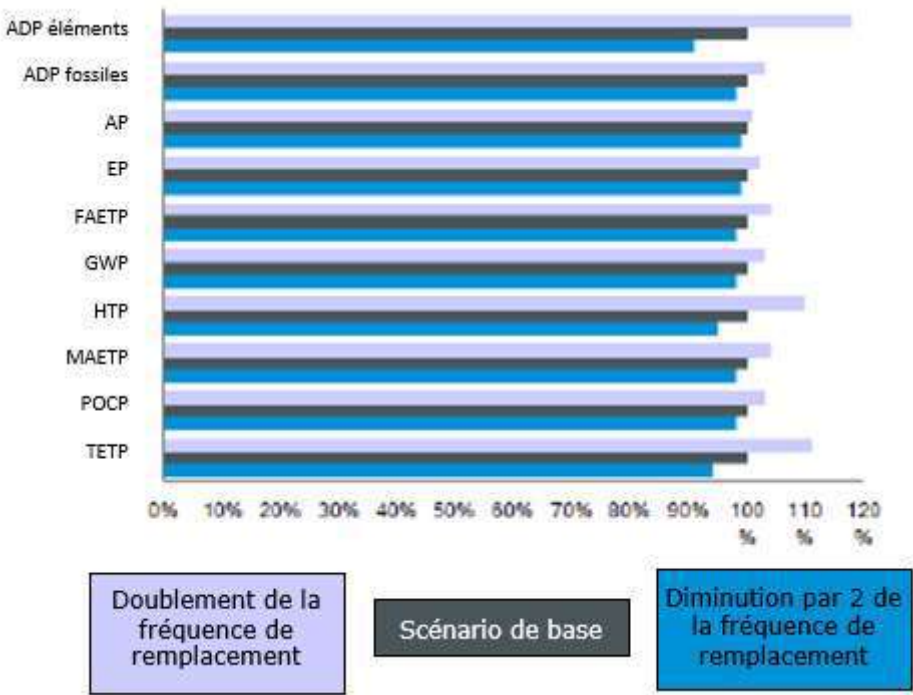


Tableau 92 : Comparaison des effets du doublement ou diminution de moitié de la fréquence de remplacement des éléments d’éoliennes utilisés durant la vie du parc éolien

La figure ci-avant montre que le doublement des actions de remplacement des éléments d’éoliennes augmente de 1 à 18 % l’impact sur les divers indicateurs. La diminution de moitié du remplacement des éléments d’éoliennes réduit quant à elle de 1 à 9 % l’impact sur les divers indicateurs.

L’effet du doublement ou de la diminution de la maintenance n’est donc pas significatif sur la performance environnementale du parc.

L’exception à cette règle concerne l’épuisement des ressources abiotiques (éléments), ainsi que le potentiel de toxicité humaine, et d’éco-toxicité terrestre, qui montrent une sensibilité plus importante.

Les métaux utilisés pour la boîte de vitesse comptent pour 94% des impacts, ce qui est du à la consommation d’alliages. C’est pourquoi le doublement de la fréquence de remplacement des parties d’éoliennes a un impact fort sur cet indicateur.

- La prise en compte du recyclage du parc éolien en fin de vie

Les données du recyclage utilisées pour cette étude proviennent des recherches de Vestas.

Cette analyse de sensibilité examine les effets induits sur les indicateurs qui définissent l’impact environnemental d’un parc éolien dans le cas où il n’y aurait pas de recyclage du parc éolien en fin de vie.

Le graphique ci-dessous montre clairement que **sans recyclage en fin de vie**, il y aurait une augmentation générale (environ 39%) de l’impact environnemental du parc.

Le taux d’augmentation varie fortement d’un indicateur à l’autre, de 9 à 89%, à l’exception de la diminution des ressources abiotiques (162%) et du potentiel ecotoxique terrestre (-6%).

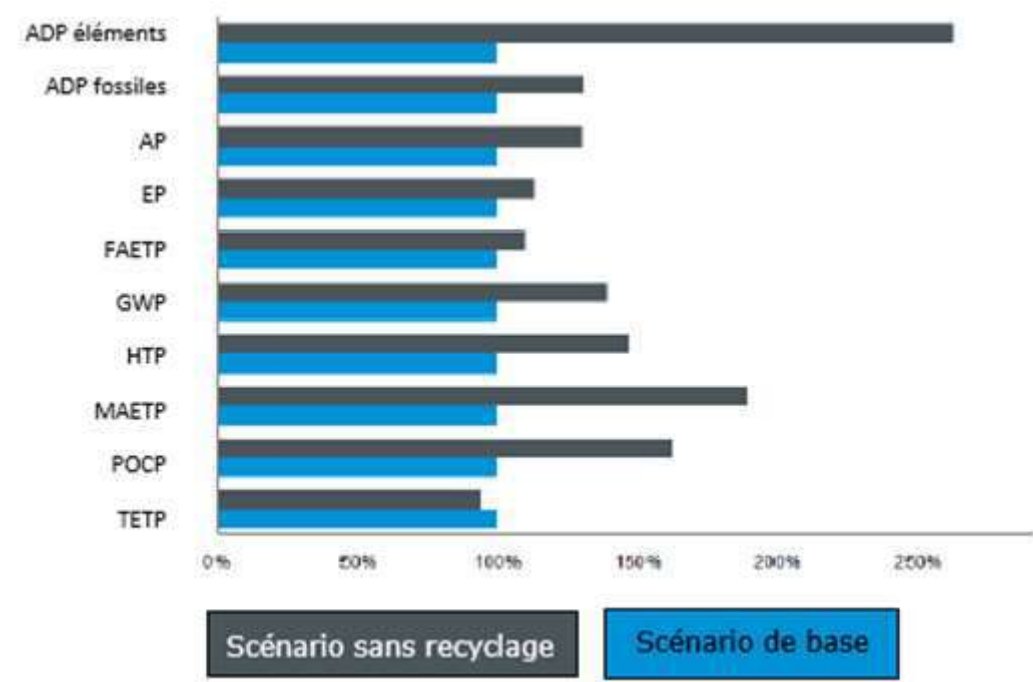


Tableau 93 : Comparaison des effets de la prise en compte du recyclage

Comparaison de scenarios

Cette analyse permet de comparer des scenarios afin de montrer comment évolue l’impact environnemental du parc en fonction de paramètres directement liés au choix du site d’implantation.

- Changement du type de fondation utilisée pour des sites à nappe souterraine profonde et nappe sub-affleurante,
- Variation de la distance de transport des composants de l’éolienne et distance de déplacement lors des maintenances,
- Variation de la distance du parc éolien au réseau de distribution existant.

- **Comparaison d'un site à nappe d'eau** souterraine profonde Vs nappe sub-affleurante

Dans ce cas, c'est le dimensionnement des fondations qui sera différent. Plus la nappe d'eau est proche de la surface et plus la quantité de béton et d'acier nécessaire sera importante, pour concevoir des fondations plus conséquentes. Les autres facteurs restent inchangés.

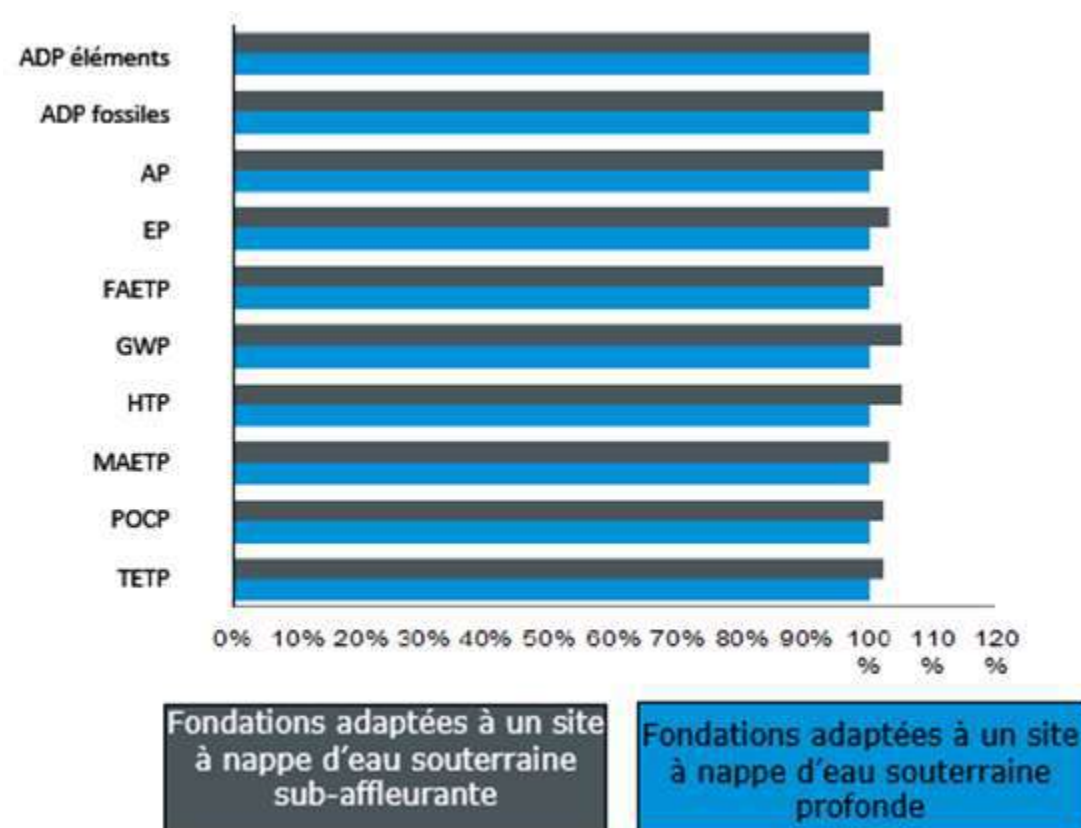


Tableau 94 : Comparaison des effets d'un dimensionnement plus ou moins important des fondations, dues à des conditions de nappes d'eau souterraines profondes ou sub-affleurantes

Ce paramètre n'a pas un effet prépondérant sur les divers indicateurs, mais augmente légèrement chacun d'eux de 1 à 5%.

Ceci est directement lié à l'augmentation de la quantité nécessaire de béton et d'acier de renforcement pour les fondations adaptées à un site à nappe d'eau souterraine sub-affleurante.

- **La distance de transport des éoliennes jusqu'au parc éolien**

Cette analyse de sensibilité s'intéresse à l'impact de la distance de transport des éléments des éoliennes du site de fabrication jusqu'au parc éolien.

3 scénarios sont étudiés : celui d'un site sur un continent où Vestas ne dispose pas d'usines de productions, comme l'Australie ; celui d'un site bénéficiant d'une desserte régionale avec tous les sites de fabrication dans la même région que le parc éolien, comme par exemple aux états unis ; et celui du scénario de base considérant les caractéristiques moyennes évaluées par Vestas.

La figure ci-après illustre cette analyse de sensibilité.

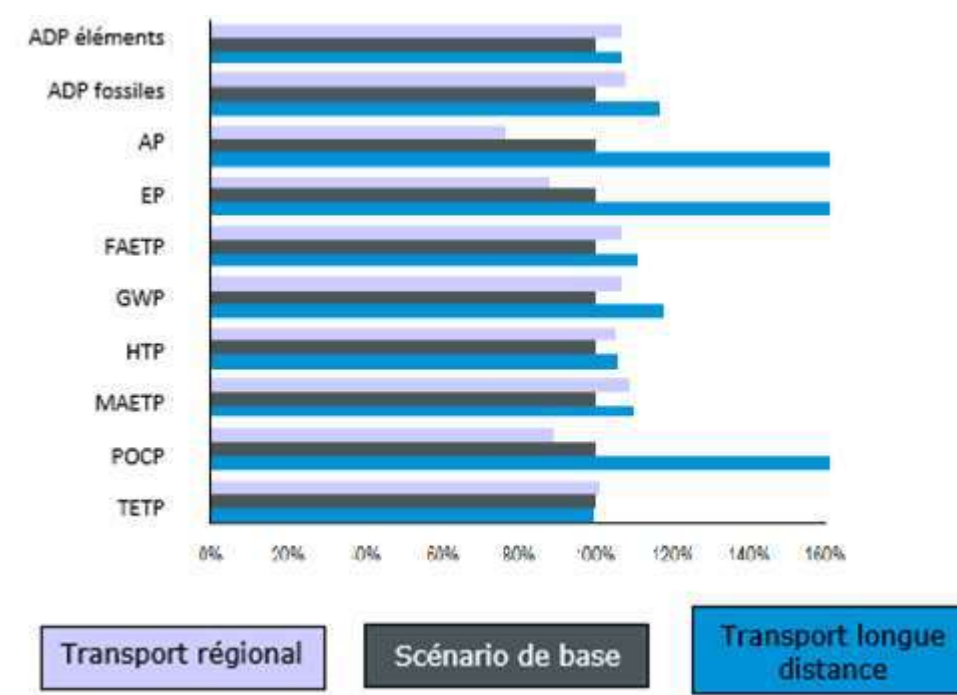


Tableau 95 : Comparaison des effets de l'augmentation ou de la diminution de la distance de transport des éléments d'éoliennes jusqu'au parc éolien

La figure ci-avant montre qu'un transport sur une longue distance augmente de 1 à 17%, à l'exception des impacts des potentiels d'acidification (108%), d'eutrophisation (85%), et de production d'Ozone Photochimique, qui augmente de 79%.

L'effet d'un transport régional augmente l'impact sur les divers indicateurs de 1 à 9 %.

Pour ces 3 paramètres, ces écarts plus importants s'expliquent principalement par les

impacts du transport qui augmente significativement les émissions de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azotes du fait de la combustion du fioul.

D'un point de vue général, le scénario de base correspond à environ 9 % des impacts globaux du cycle de vie, le scénario considérant une longue distance d'acheminement correspond à 17 % de ces impacts, et le scénario d'un approvisionnement régional correspond à environ 10% des impacts globaux du cycle de vie d'un parc éolien.

• **La distance du parc éolien au poste source du réseau public de distribution**

Dans le scénario de base, cette distance est fixée à 20 km et intègre une perte de 2,5% de l'électricité produite (par effet joule). Cette analyse étudie l'effet d'un raccordement alternatif à 10 et 40 km, et intègre une perte de 2 et 3,5 % du total de l'électricité produite.

La figure suivante illustre la comparaison des impacts de ces 3 scénarios. Il ressort que les impacts ne sont pas modifiés significativement en fonction de la distance de raccordement. Le doublement de la distance au poste source n'augmente globalement les impacts que de 5 à 20%, et la diminution de moitié les réduit de 3 à 8 %.

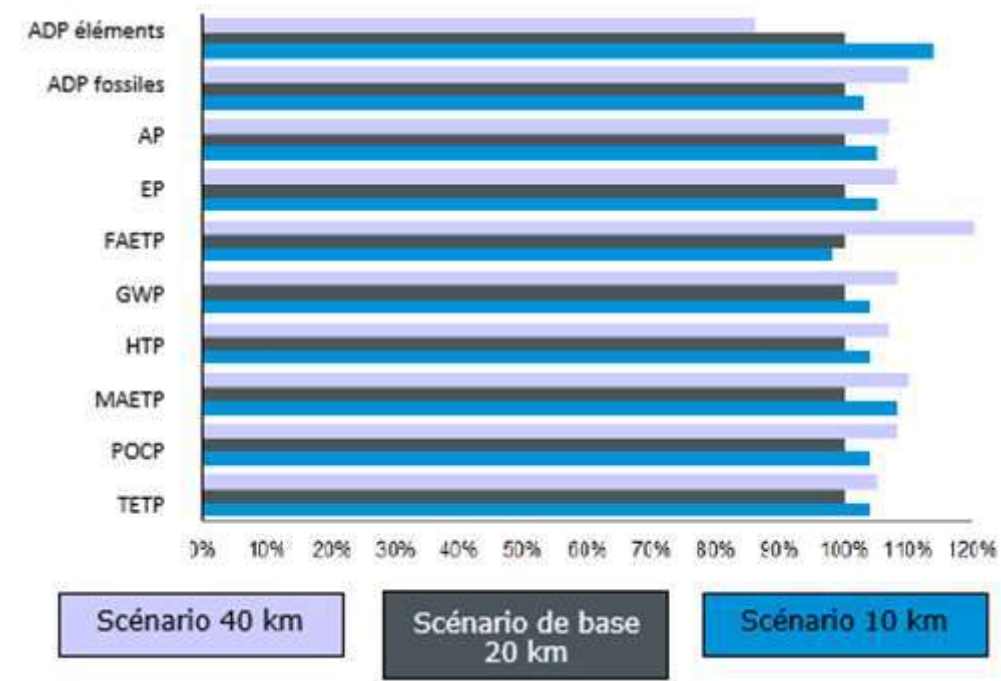


Tableau 96 : Comparaison des effets de l'augmentation ou de la diminution de la distance du parc au réseau publique de distribution

A l'exception de l'épuisement des ressources abiotiques (éléments), qui montre une diminution de 14 % quand la longueur du câble est doublée, et une augmentation similaire

quand la longueur du câble est diminuée de moitié.

Point de compensation de l'impact environnemental d'un parc éolien

Ce paragraphe vise à évaluer le moment où est atteint « l'équilibre énergétique » d'un parc éolien et ce selon 2 approches, illustrant également l'importance du référentiel utilisé pour évaluer cette donnée.

L'approche « Net Energy » est évaluée à partir du ratio entre l'énergie utilisée pour l'ensemble du cycle de vie du parc éolien et la production d'énergie par ce même parc. Selon cette approche, l'atteinte de l'équilibre énergétique se situe aux environs de **6,1 mois** d'exploitation pour un vent faible. Dans cette configuration, le parc produira 40 fois plus d'énergie qu'il en consommera sur l'ensemble de son cycle de vie.

L'approche « Primaryenergy » consiste à comparer l'énergie primaire utilisée pour l'ensemble du cycle de vie du parc éolien à l'énergie primaire qui serait consommée pour produire la même quantité d'énergie que le parc à partir d'un mix énergétique de référence. Pour cela, la production du parc éolien est convertie en énergie primaire équivalente nécessaire pour produire la même quantité d'énergie que le parc à partir d'un mix énergétique distribué par le réseau de grandes régions de référence (Australie, Europe, USA..).

Considérant cette approche, l'équilibre énergétique se situe aux environs de **2 mois**.

Selon Vestas, l'approche « Net Energy » semble préférable étant donné qu'elle ne considère aucune conversion et fournit un indice absolu de performance.

Conclusion

Cette étude a présenté l'impact environnemental de la production d'électricité par une centrale éolienne de 100 MW, composée d'éoliennes V136 – 4,2 MW.

Les résultats globaux de cette étude montrent l'impact prépondérant associé à la production de la matière première et la phase industrielle de fabrication de l'éolienne sur l'ensemble du cycle de vie du parc éolien. Pour la plupart des indicateurs étudiés, les impacts sont bien plus importants pour cette phase que pour n'importe quelle autre étape dans le cycle de vie du parc éolien.

Au sein de la phase industrielle de fabrication des éoliennes, la production des tours a l'impact le plus fort, ce qui est dû à l'importante quantité d'acier nécessaire pour produire cette partie de l'éolienne. La fabrication de la nacelle, de la boîte de vitesse et l'arbre principal engendrent également des impacts importants. La conception des pales constitue un impact moins élevé que les deux précédents, mais tout de même significatif, comparé à tous les autres éléments de l'éolienne.

Le processus de démantèlement en fin de vie est également significatif, dans la mesure où le recyclage du parc éolien apporte des bénéfices (crédits) dans le système de production de la machine et des infrastructures du parc.

La phase de construction ainsi que les opérations de maintenance n'ont pas un effet significatif sur l'ensemble du cycle de vie du parc.

Le transport pour acheminer les éléments des usines de fabrication Vestas au site de production a une contribution moyennement significative sur les impacts liés au cycle de vie du parc, plus faible que la phase de production des éléments des éoliennes.

Par la suite, certains paramètres, tels que la durée de vie du parc éolien, ou bien la capacité de recyclage du parc en fin de vie, ont un impact environnemental important, contrairement à la fréquence de maintenance et de changement de pièces dans les éoliennes.

Enfin, certains paramètres liés au choix du site peuvent engendrer un impact environnemental important, comme la ressource en vent ou la distance de raccordement au réseau publique. A l'inverse, d'autres paramètres sont peu significatifs, comme le dimensionnement des fondations.

Ainsi, selon le mode de calcul utilisé, il faut entre 2 et 6 mois de fonctionnement du parc éolien pour compenser la production de CO₂ qui a lieu pendant les autres phases du cycle de vie du parc.

Concernant la comparaison des bilans carbone de plusieurs énergies renouvelables et fossiles, les différentes sources disponibles montrent des résultats variables mais assez cohérents dans l'ordre d'arrivée des différentes sources de production : l'éolien et l'hydraulique font partie des modes de production d'électricité présentant un bilan carbone le moins élevé, comparé à l'énergie solaire photovoltaïque, le charbon et l'ensemble des modes de production à partir d'énergie fossile. Concernant le nucléaire, les sources d'information donnent des résultats très divergents en fonction de la prise en compte ou non du traitement des déchets radioactifs et du démantèlement des centrales.

Définition succincte des indicateurs utilisés dans le cadre de l'étude

- **Consommation d'énergie primaire (renouvelable ou non renouvelable) :**

La consommation d'énergie primaire correspond à la quantité d'énergie directement prélevée de l'hydrosphère, l'atmosphère ou la géosphère. Pour les énergies fossiles et l'uranium, cela correspond à la quantité de ressources consommée, exprimée en équivalent énergie (c'est-à-dire la quantité d'énergie des matières premières). Pour les sources d'énergie renouvelables, la quantité d'énergie se caractérise par la quantité de biomasse consommée. Pour l'hydro-électricité, il s'agirait de la quantité d'énergie gagnée entre deux hauteurs d'eau différentes.

- **Potentiel de réchauffement climatique**

Il est calculé en équivalent CO₂. Le temps de maintien des différents gaz à effet de serre dans l'atmosphère est pris en compte dans le calcul. Le pas de temps utilisé est de 100 ans.

- **Potentiel d'acidification**

L'acidification des sols et des eaux se produit par la transformation des polluants de l'air en acides. Cela induit une réduction du pH de l'eau de pluie et des gouttes d'eau en suspension dans l'air. Cette acidification de l'air et de l'eau a pour effet la dégradation des écosystèmes. Ce potentiel d'acidification est donné en équivalent SO₂ (SO₂-eq). Il est décrit comme la capacité de certaines substances à lier ou non des ions H⁺.

- **Potentiel d'eutrophisation**

L'eutrophisation est l'enrichissement en nutriments d'un milieu donné, terrestre ou aquatique. La pollution de l'air, les eaux usées et les engrais utilisés pour l'agriculture contribuent tous à l'eutrophisation de certains milieux. Il en résulte une accélération de croissance des algues, qui empêche la lumière de pénétrer plus profondément, ce qui réduit l'activité de photosynthèse et la production d'oxygène. L'oxygène étant également consommé lors de la décomposition des algues mortes, la concentration d'oxygène décroît dans l'eau et conduit à la mortalité des autres êtres vivants dans ce milieu et à la décomposition anaérobie. Le potentiel d'eutrophisation est calculé en équivalent phosphate (PO₄-eq).

- **Potentiel de création d'ozone photo-chimique**

Malgré le fait que L'ozone joue un rôle de protection dans la stratosphère, au niveau du sol, il est classé dans les gaz à effet de serre. On suspecte l'ozone photo-chimique de créer des dommages sur la végétation et la matière. De fortes concentrations en ozone sont toxiques pour les humains. Des concentrations importantes d'ozone sont constatées lorsque la température est élevée, l'humidité est faible, l'air est statique, et qu'il y a une forte concentration d'hydrocarbures. La création d'ozone photo-chimique est exprimée en éthylène-équivalent (C₂H₄-Eq).

- **Potentiel de toxicité humaine / Potentiel d'écotoxicité terrestre, de l'eau douce, de l'eau de mer**

La méthode d'évaluation du potentiel de toxicité est encore en développement. Le potentiel d'écotoxicité vise à décrire les effets destructeurs sur l'homme ou les écosystèmes. Plusieurs classes de toxicité sont définies en fonction de la durée et la fréquence de l'impact. La toxicité d'une substance est basée sur différents paramètres relatifs à leur composition chimique, leurs propriétés physiques, leur comportement et leur persistance dans l'environnement.

Le potentiel d'écotoxicité est calculé avec des valeurs-seuil toxicologiques, basé sur une exposition continue à la substance. Ainsi, en fonction de la source d'émission (air, eau ou sol), trois valeurs sont calculées et correspondent aux différents indices de toxicité utilisés ici.

- **Epuisement des ressources abiotiques (fossiles)**

Cet indicateur couvre l'ensemble des ressources naturelles inertes et non renouvelables : minerais, pétrole brut, matières premières minérales... Il décrit la réduction de la quantité globale de ces matières premières, qui mettent plus de 500 ans à se renouveler. La substance de référence est l'antimoine.

- **Epuisement des ressources abiotiques (éléments)**

Cet indicateur décrit la quantité de ressource non-énergétique prélevée de la géosphère. Il reflète l'épuisement de la matière dans la géosphère et s'exprime en équivalent antimoine.