

Projet éolien de Saint-Aubert

Etude d'impact

SUEZ CONSULTING

Délégation France Nord-Ouest
Agence Normandie Nord Picardie

SUEZ CONSULTING
Immeuble Le Trident
18/20, Rue Henri Rivière
76000 ROUEN

Version : 2

ENERTRAG CAMBRESIS I SCS

Bâtiment E
9 Mail Gay Lussac
95000 Neuville sur Oise
saintaubert@enertrag.com

Sommaire

1.....	Préambule.....	1
2.....	Description du projet et Localisation.....	2
2.1	Situation du projet.....	2
2.1.1	Situation générale.....	2
2.1.2	Situation foncière.....	5
2.2	Caractéristiques physiques de l'ensemble du projet.....	5
2.2.1	Descriptif général du projet éolien.....	5
2.2.2	Les différents composants de l'éolienne.....	7
2.2.3	Exigences en matière d'utilisation des terres.....	10
2.3	Phase de construction.....	12
2.3.1	Période et durée de chantier.....	12
2.3.2	Equipements de chantier et personnel.....	12
2.3.3	Acheminement du matériel.....	12
2.3.4	Description des travaux de voirie.....	13
2.3.5	Travaux de génie civil pour les fondations.....	13
2.3.6	Travaux de génie électrique.....	14
2.3.7	Travaux du réseau de communication.....	15
2.3.8	Montage et assemblage des éoliennes.....	15
2.4	Phase d'exploitation.....	17
2.4.1	Fonctionnement du parc éolien.....	17
2.4.2	Télésurveillance et maintenance d'un parc.....	17
2.5	Suivi de production.....	17
2.6	Phase de démantèlement.....	18
2.6.1	Contexte réglementaire.....	18
2.6.2	Description du démantèlement.....	19
2.7	Conformité réglementaire.....	21
3.....	Etat initial de l'environnement.....	27
3.1	Délimitation des aires d'étude.....	27
3.2	Le milieu physique.....	28
3.2.1	Géologie.....	28
3.2.1	Pédologie.....	29
3.2.2	Sites et sols potentiellement pollués.....	29
3.2.3	Topographie et relief.....	29
3.2.4	Hydrographie et milieu aquatique.....	30
3.2.5	Hydrogéologie.....	36
3.2.6	Climatologie locale.....	40

3.2.7	Potentiel éolien.....	41
3.3	Milieu humain.....	42
3.3.1	Occupation des sols aux abords.....	42
3.3.2	Population et habitats.....	42
3.3.3	Activités exercées localement.....	44
3.3.4	Patrimoine historique, culturel et archéologique.....	45
3.3.5	Tourisme et loisirs.....	46
3.3.6	Axes de communication, trafic, autres infrastructures et réseaux.....	46
3.3.7	Biens matériels.....	47
3.3.8	Fréquentation de la Zone d'Implantation Potentielle du projet.....	48
3.4	Paysage et patrimoine.....	49
3.4.1	Présentation générale et aires d'étude.....	49
3.4.2	Etat de l'éolien autour de la zone d'étude.....	51
3.4.3	Contexte général et paysager.....	51
3.4.4	Contexte paysager proche.....	53
3.4.5	Patrimoine et tourisme.....	54
3.4.6	Synthèses des sensibilités paysagères.....	55
3.5	Milieu naturel.....	61
3.5.1	Définition des aires d'étude.....	61
3.5.2	Patrimoine naturel.....	62
3.5.3	Continuités écologiques.....	66
3.5.4	Diagnostic écologique.....	66
3.5.5	Synthèse des enjeux écologiques.....	75
3.6	Environnement sonore.....	78
3.6.1	Notions d'acoustique.....	78
3.6.2	Notion d'émergence.....	78
3.6.3	Points de mesure.....	79
3.6.4	Résultats.....	80
3.7	Qualité de l'air.....	83
3.7.1	Qualité générale de l'air sur la zone d'implantation du projet.....	83
3.7.2	Emissions atmosphériques locales.....	84
3.8	Environnement lumineux.....	85
3.9	Risques naturels et technologiques.....	86
3.9.1	Risques naturels.....	86
3.9.2	Risques technologiques.....	88
3.10	Documents d'urbanisme communal et servitudes.....	89
3.10.1	Situation générale.....	89
3.10.2	Urbanisme à Saint-Aubert.....	89
3.10.3	Servitudes d'Utilité Publique.....	90
3.11	Synthèse des enjeux environnementaux.....	91
4.....	Évolution probable de l'environnement.....	95

4.1	Evolution historique de l'environnement.....	95	6.6.3	Effets sur le patrimoine culturel, historique et archéologique	168
4.2	Evolution de l'état actuel de l'environnement sans et avec la mise en œuvre du projet	95	6.6.4	Effet sur le trafic	168
5.....	Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique	98	6.6.5	Effets sur la fréquentation du site et le tourisme	169
5.1	Le changement climatique et les projections.....	98	6.6.6	Effets sur les biens matériels et les équipements	169
5.2	Incidences du projet sur le climat.....	98	6.6.7	Effets sur les radiocommunications	169
5.3	Vulnérabilité du projet au changement climatique	98	6.6.8	Gestion des déchets et matériaux	171
6.....	Analyse des effets prévisibles du projet sur l'environnement et la santé et mesures prévues par le Maître d'Ouvrage.....	99	6.7	Impacts sur la santé humaine	173
6.1	Impacts sur le milieu physique et mesures associées.....	99	6.7.1	Rappel du contexte réglementaire	173
6.1.1	Géologie et stabilité.....	99	6.7.2	Effets attendus à l'échelle nationale	173
6.1.2	Impacts sur les sols en place	99	6.7.3	Effets attendus à l'échelle locale	173
6.1.3	Impacts sur la nappe d'eaux souterraines et les milieux aquatiques	100	7	Analyse du cumul d'incidences du projet avec d'autres projets connus .	175
6.2	Impacts sur le milieu naturel et mesures associées.....	102	7.1	Liste des projets retenus.....	175
6.2.1	Impacts sur la flore et les habitats	102	7.2	Nature des cumuls d'incidences attendus	176
6.2.2	Impacts sur l'avifaune	102	7.3	Effets cumulés spécifiques sur l'avifaune et les chiroptères.....	176
6.2.3	Impacts sur les chiroptères	105	7.3.1	Effets cumulés spécifiques sur l'avifaune	176
6.2.4	Impacts sur les autres cortèges faunistiques	109	7.3.2	Effets cumulés spécifiques sur les chiroptères.....	177
6.2.5	Impacts sur les fonctionnalités écosystémiques	109	7.4	Effets cumulés spécifiques sur le plan paysager	178
6.2.6	Mesures prévues par le Maître d'Ouvrage et quantification des impacts résiduels	110	7.5	Effets cumulés acoustiques.....	179
6.2.7	Évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000	120	7.6	Autres effets cumulés.....	179
6.3	Impacts sur le paysage et mesures associées.....	121	8	Solutions de substitution examinées et raisons du choix du projet.....	180
6.3.1	Effets en phase travaux	121	8.1	Raisons du choix du projet	180
6.3.2	Effets en phase d'exploitation	121	8.1.1	Localisation du projet.....	180
6.3.3	Mesures prévues.....	147	8.1.2	La ressource en vent	180
6.4	Impacts sur l'air et le climat	150	8.1.3	La distance aux habitations	180
6.4.1	Impacts du chantier de construction	150	8.1.4	Les infrastructures et servitudes règlementaires	180
6.4.2	Raisonnement à long terme	150	8.1.5	L'acceptabilité locale de l'éolien	181
6.4.3	Bilan énergétique	152	8.1.6	Les éléments protégés du patrimoine bâti.....	181
6.5	Impacts acoustiques et mesures associées.....	153	8.1.7	Les zones naturelles règlementées	181
6.5.1	Effets en phase travaux	153	8.1.8	Le raccordement électrique	181
6.5.2	Effets en phase d'exploitation	153	8.1.9	Synthèse et détermination de la Zone d'Implantation Potentielle	181
6.5.3	Mesures mises en place	159	8.2	Analyse des variantes du projet	183
6.5.4	Calcul des niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation	165	8.2.1	Présentation des variantes	183
6.5.5	Tonalité marquée	166	8.2.2	Comparaison des variantes	184
6.5.6	Synthèse des impacts acoustiques du projet.....	166	9	Examen de la compatibilité du projet avec les documents de référence	189
6.6	Impacts sur le milieu humain	167	9.1	Documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire	189
6.6.1	Effets sur le cadre socio-économique	167	9.1.1	Schémas d'aménagement et d'orientation supra-communales	189
6.6.2	Effets sur l'occupation des sols, l'activité agricole et la consommation d'espace agricole	167	9.1.2	Plan Local d'Urbanisme intercommunal	189
			9.1.3	Plan d'Urbanisme Communal	189

9.2 Documents de planification en matière de qualité de l'air et d'énergie.....	189
9.2.1 Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires	189
9.2.2 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie et Schéma Régional Éolien.....	190
9.2.3 Plan Climat Air Énergie Territorial.....	190
9.2.4 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables.....	191
9.2.5 Autres plans interagissant avec le climat et la qualité de l'air.....	191
9.3 Documents de planification et de gestion des eaux.....	191
9.3.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	191
9.3.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux	192
9.3.3 Schéma Régional de Cohérence Ecologique	192
9.3.4 Plan de gestion des risques d'inondation du bassin Seine-Normandie.....	193
10 ...Mesures prévues par le maître d'ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement et la santé	194
10.1 Définition et démarche appliquée au projet.....	194
10.2 Programme général d'aménagement	194
10.3 Bilan environnemental du projet.....	194
10.4 Récapitulatif des mesures prévues et estimatif financier	201
10.5 Synthèse du coût des mesures.....	206
10.6 Indicateurs de suivi	206
11 ...Méthodes de prévision des incidences.....	207
11.1 Préambule	207
11.2 Recueil des données existantes	207
11.3 Méthodes utilisées pour chacun des thèmes de l'environnement.....	207
12 ...Noms et qualité des auteurs de l'étude d'impact et des études spécifiques	209

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation générale du projet	2	Figure 51 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique du Nord-Pas-de-Calais	66
Figure 2 : Localisation générale de l'implantation du projet	2	Figure 52 : Carte des enjeux de conservation des habitats	67
Figure 3 : Zone d'Implantation Potentielle du projet	3	Figure 53 : Principaux enjeux avifaunistiques en période hivernale	68
Figure 4 : Vue aérienne de la Zone d'Implantation Potentielle du projet	3	Figure 54 : Principales observations avifaunistiques en période de migration prénuptiale	69
Figure 5 : Situation des éoliennes projetées	4	Figure 55 : Principaux enjeux avifaunistiques en période de migration postnuptiale	69
Figure 6 : Gabarit de l'éolienne V150 de VESTAS	7	Figure 56 : Principaux enjeux avifaunistiques en période de reproduction	70
Figure 7 : Schéma de la nacelle de l'éolienne	8	Figure 57 : Localisation des protocoles d'écoutes	72
Figure 8 : Vue d'un feu de balisage	9	Figure 58 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques – Transits printaniers	73
Figure 9 : Plan de masse de poste de livraison	11	Figure 59 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques – Phase de mise-bas	74
Figure 10 : Vue du poste de livraison projeté	11	Figure 60 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques – Transits automnaux	74
Figure 11 : Vue d'un camion sur une voie d'accès (chantier ENERTRAG)	13	Figure 61 : Zones à enjeux et principales observations des autres groupes faunistiques au sein de l'aire d'étude	75
Figure 12 : Vues d'un chemin d'accès et d'une plateforme (chantier ENERTRAG)	13	Figure 62 : Synthèse des enjeux écologiques (habitats/flore/avifaune/autres groupes faunistiques)	77
Figure 13 : Mise en place du béton de propreté des fondations (chantier ENERTRAG)	14	Figure 63 : Échelle des décibels	78
Figure 14 : Ferrailage et coulage des fondations (chantier ENERTRAG)	14	Figure 64 : Implantation des points de mesures de bruit résiduel et du mat de vent	80
Figure 15 : Vue du massif béton d'une fondation (chantier ENERTRAG)	14	Figure 65 : Situation du projet vis-à-vis de la pollution lumineuse	85
Figure 16 : Enfouissement et raccordement des réseaux sur le socle de l'éolienne (chantier ENERTRAG)	15	Figure 66 : Situation du projet par rapport aux zones sensibles aux remontées de nappe	87
Figure 17 : Matériel de mise en place des câbles électriques (chantier ENERTRAG)	15	Figure 67 : Situation du projet par rapport aux indices de mouvement de terrain recensés	87
Figure 18 : Construction pale par pale	15	Figure 68 : Zonage du PLU de la commune de Saint-Aubert	89
Figure 19 : Vue d'opérations d'assemblage du mât (chantier ENERTRAG)	15	Figure 69 : Photographie aérienne de l'environnement du projet en 1950-1965 (gauche) et contemporaine (droite)	95
Figure 20 : Vue de la nacelle et du rotor avant assemblage	16	Figure 70 : Schéma des principaux types de risques éoliens sur les chauves-souris	106
Figure 21 : Placement de la nacelle (chantier ENERTRAG)	16	Figure 71 : Zone de visibilité théorique en bout de pale maximale du projet	122
Figure 22 : Exemple de plan d'aménagement (Plan d'aménagement pour l'éolienne E1)	16	Figure 72 : Localisation des photomontages (1/2)	123
Figure 23 : Centre de conduite et techniciens d'ENERTRAG	17	Figure 73 : Localisation des photomontages (2/2)	124
Figure 24 : Situation du projet par rapport au contexte géologique	28	Figure 74 : Extraits de photomontages servant de base à l'analyse des impacts paysagers du projet de Saint-Aubert	125
Figure 25 : Altimétrie aux abords du site du projet	30	Figure 75 : Synthèse des impacts paysagers (Carte 1/3)	144
Figure 26 : L'Erclin à Saint-Aubert	31	Figure 76 : Synthèse des impacts paysagers (Carte 2/3)	145
Figure 27 : La Selle à Montrécourt	31	Figure 77 : Synthèse des impacts paysagers (Carte 3/3)	146
Figure 28 : Réseau hydrographique à proximité de la zone d'étude	31	Figure 78 : Mesure de réduction R3 (plantation d'une haie)	149
Figure 29 : Planche photographique des secteurs d'implantation des éoliennes et postes de livraison projetés	33	Figure 79 : Vue d'une serration	154
Figure 30 : Situation du projet par rapport aux axes de ruissellement du secteur d'étude	35	Figure 80 : Implantation des points de contrôle et des éoliennes	154
Figure 31 : Piézométrie de la nappe de la Craie (HE 2001)	37	Figure 81 : Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation	165
Figure 32 : Chronique d'évolution du toit de la nappe de la Craie	38	Figure 82 : Répartition spectrale	166
Figure 33 : Situation du projet par rapport aux sites de captage les plus proches et périmètres de protection existants	39	Figure 83 : Localisation des parcs éoliens pris en compte pour les effets cumulés paysagers	178
Figure 34 : Données relatives aux vents à la station météorologique de Cambrai-Epinoy	41	Figure 84 : Carte de respiration pour la commune de Saint-Aubert	178
Figure 35 : Potentiel éolien en France	41	Figure 85 : Zones favorables à l'éolien en ex-Nord-Pas-de-Calais	180
Figure 36 : Occupation des sols aux abords de la Zone d'Implantation Potentielle du projet	42	Figure 86 : Carte d'exclusion des zones habitées autour du projet éolien de Saint-Aubert	180
Figure 37 : Distance des éoliennes par rapport à la zone d'habitat la plus proche	43	Figure 87 : Report des zones des contraintes techniques	181
Figure 38 : Assolement de l'année 2020	45	Figure 88 : Prise en compte du milieu naturel dans la démarche de prospection	181
Figure 39 : Axes de communications à proximité du projet	46	Figure 89 : Synthèse des contraintes avec la ZIP	182
Figure 40 : Situation du projet par rapport aux axes de communications	47	Figure 90 : Zone d'Implantation Potentielle retenue	182
Figure 41 : Périmètres d'étude de l'analyse paysagère	50	Figure 91 : Disposition géographique de la Variante 1	183
Figure 42 : État de l'éolien autour de la zone d'étude	51	Figure 92 : Disposition géographique de la Variante 2	183
Figure 43 : Localisation du projet par rapport aux unités paysagères	51	Figure 93 : Disposition géographique de la Variante 3	184
Figure 44 : Photographies de Monuments Historiques	54	Figure 94 : Exemple de photomontage pour l'analyse des variantes	187
Figure 45 : Synthèse de l'état initial paysager	58	Figure 95 : Situation des éoliennes projetées vis-à-vis du SRE de l'ex-Nord-Pas-de-Calais	190
Figure 46 : Aires d'études retenues par TAUW France	61		
Figure 47 : Aires d'études retenues par ENVOL Environnement	62		
Figure 48 : Zones naturelles remarquables (1/2)	63		
Figure 49 : Zones naturelles remarquables (2/2)	64		
Figure 50 : Zones Natura 2000	65		

Liste des tableaux

Tableau 1 : Situation administrative du projet	2	Tableau 50 : Synthèse des impacts après mesures (impacts résiduels)	115
Tableau 2 : Données géographiques de l'implantation des éoliennes projetées	3	Tableau 51 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels après application des mesures de réduction	120
Tableau 3 : Situation foncière du projet de Saint-Aubert	5	Tableau 52 : Tableau d'inventaire des zones Natura 2000 présentes dans l'aire d'étude éloignée	121
Tableau 4 : Caractéristiques des éoliennes prévues	6	Tableau 53 : Synthèse des impacts paysagers	141
Tableau 5 : Caractéristiques du mât	7	Tableau 54 : Synthèse des mesures paysagères	148
Tableau 6 : Caractéristiques de la nacelle	7	Tableau 55 : Puissance installée en énergie éolienne dans le monde	151
Tableau 7 : Caractéristiques du transformateur	8	Tableau 56 : Pollution générée en concentration de CO ₂ eq pour 1 KWh produit	152
Tableau 8 : Caractéristiques des pales de l'éolienne	8	Tableau 57 : Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent	154
Tableau 9 : Longueur du camion transportant une pale	10	Tableau 58 : Distances entre les points de mesure et les éoliennes les plus proches	154
Tableau 10 : Rôle des différents composants de la voie d'accès aux éoliennes	10	Tableau 59 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO	155
Tableau 11 : Caractéristiques des équipements électriques projetés	11	Tableau 60 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE	155
Tableau 12 : Description des différentes phases de chantier	12	Tableau 61 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur SO	156
Tableau 13 : Estimation des surfaces consommées pour les différentes phases du projet	20	Tableau 62 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur NE	156
Tableau 14 : Synthèse de la conformité du projet aux dispositions réglementaires de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021	22	Tableau 63 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de début de nuit - Secteur SO	157
Tableau 15 : Coupe lithologique du forage BSS000DMAR	29	Tableau 64 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de début de nuit - Secteur NE	157
Tableau 16 : Caractéristiques générales de l'Erclin et de la Selle	32	Tableau 65 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur SO	157
Tableau 17 : État chimique et écologique des masses d'eaux superficielles interceptées	33	Tableau 66 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur NE	158
Tableau 18 : Indication de la profondeur de la nappe de la Craie au droit de chaque éolienne	37	Tableau 67 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO	158
Tableau 19 : Caractéristiques générales de la station de Cambrai-Epinoy	40	Tableau 68 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE	159
Tableau 20 : Données météorologiques sur les vents forts (1981-2010)	41	Tableau 69 : Niveaux de puissance acoustique des modes de bridage	159
Tableau 21 : Synthèse des données relatives à la population locale et au logement	43	Tableau 70 : Plan de fonctionnement - Période diurne	160
Tableau 22 : Distance des éoliennes aux zones d'habitat les plus proches	43	Tableau 71 : Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de journée	160
Tableau 23 : Représentativité des différentes catégories socioprofessionnelles dans les communes aux alentours du projet	44	Tableau 72 : Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de nuit	161
Tableau 24 : Répartition des emplois au lieu de travail par secteur d'activité	44	Tableau 73 : Plan de fonctionnement - Période nocturne	161
Tableau 25 : Synthèse de l'état initial paysager	56	Tableau 74 : Impact prévisionnel après bridage - Période diurne - Secteur NE	162
Tableau 26 : Habitats naturels identifiés sur la zone d'étude	67	Tableau 75 : Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur SO	162
Tableau 27 : Tableau d'évaluation des enjeux chiroptérologiques selon les périodes échantillonnées	72	Tableau 76 : Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur NE	163
Tableau 28 : Emergences maximales autorisées en zone à émergence réglementée	79	Tableau 77 : Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur SO	163
Tableau 29 : Termes correctifs fonction de la durée d'apparition du bruit	79	Tableau 78 : Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur NE	164
Tableau 30 : Nom des points de mesures et descriptions associées	79	Tableau 79 : Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur SO	164
Tableau 31 : Intervalles de références	80	Tableau 80 : Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur NE	165
Tableau 32 : Classes homogènes retenues	80	Tableau 81 : Nature des déchets en phase d'exploitation	172
Tableau 33 : Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur SO [210° ; 270°] ou [180° ; 270°]	81	Tableau 82 : Inventaires des projets (hors éolien) ayant fait l'objet d'un avis ou d'une décision de cas par cas par l'Autorité Environnementale	175
Tableau 34 : Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire - Secteur SO [210° ; 270°]	81	Tableau 83 : Autres projets (hors éolien) pris en compte dans les effets cumulés sur l'avifaune	176
Tableau 35 : Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur SO [210° ; 270°] ou [180° ; 270°]	81	Tableau 84 : Parcs éoliens présents à proximité du projet de Saint-Aubert (rayon de 5 kilomètres) considérés pour les effets cumulés liés aux chiroptères	177
Tableau 36 : Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur NE [0° ; 60°]	82	Tableau 85 : Calcul des différents indices pour la commune de Saint-Aubert	178
Tableau 37 : Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire - Secteur NE [0° ; 60°]	82	Tableau 86 : Analyse des variantes paysagère	185
Tableau 38 : Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur NE [0° ; 60°]	82	Tableau 87 : Effets potentiels du projet du parc éolien de Saint-Aubert, mesures prévues et effets résiduels attendus (PHASE DE TRAVAUX)	195
Tableau 39 : Qualité de l'air en 2021 pour la région Hauts-de-France	83	Tableau 88 : Effets potentiels du projet de parc éolien de Saint-Aubert, mesures prévues et effets résiduels attendus (PHASE D'EXPLOITATION)	198
Tableau 40 : Recensement d'arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle	86	Tableau 89 : Liste récapitulative détaillée des mesures prévues	201
Tableau 41 : Répertoire des ICPE à proximité de la Zone d'Implantation Potentielle	88	Tableau 90 : Synthèse des mesures envisagées	206
Tableau 42 : Synthèse des enjeux environnementaux	92	Tableau 91 : Noms et qualité des auteurs de l'étude d'impact et des études spécifiques	209
Tableau 43 : Evolution de l'état actuel de l'environnement en l'absence et avec la mise en œuvre du projet de parc éolien de Saint-Aubert	96		
Tableau 44 : Prévisions du « Rapport Jouzel » sur le climat à l'échelle de la France métropolitaine	98		
Tableau 45 : Tableau d'évaluation des sensibilités des chiroptères reconnus présents dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais à la collision et au barotraumatisme avec les éoliennes	107		
Tableau 46 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien sur les chiroptères	108		
Tableau 47 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien sur les chiroptères	108		
Tableau 48 : Favorabilité des périodes par type de travaux	111		
Tableau 49 : Planning estimatif des investigations de terrain liées à l'étude des effets de mortalité sur les chiroptères	113		

Glossaire

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AEP : Adduction d'Eau Potable
ANF : Agence Nationale des Fréquences
ARS : Agence Régionale de Santé
BASIAS : Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL : base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués
BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière
BSS : Banque de Données du Sous-Sol (BRGM)
CC : Communauté de Communes
CE : Communauté Européenne
CO2 : Dioxyde de Carbone
dB : Décibel
DDT : Direction Départementale des Territoires
DGAC : Direction de l'Aviation Civile
DICT : Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux
DICRIM : Document d'information communal des populations sur les risques majeurs
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRAC : Direction Régionale de l'Archéologie
ERDF : Electricité Réseau Distribution de France, dorénavant Enedis
FEE : France Energie Eolienne
GRDF : Gaz Réseau Distribution France
GR : Grande Randonnée
HT : Haute Tension
ICPE : Installation Classée pour la protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
INAO : Institut des Appellations d'Origine
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
KWh : Kilo Watt heure
Leq : Niveau Acoustique Equivalent
MTES : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
MES : Matière En Suspension
MH : Monument Historique
MW : Mégawatt
NGF : Niveau Général de la France
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PDL : Poste De Livraison
PECT : Plan Energie Climat Territorial
PLU : Plan Local d'Urbanisme, anc. POS
PLUI : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
PNR : Parc Naturel Régional
POS : Plan d'Occupation des Sols
PPRI : Plan de Prévention des Risques d'inondations
PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques
PR : Petite Randonnée
RAMSAR : convention internationale s'étant déroulée à RAMSAR en 1971
RGA : Recensement Général Agricole
RGP : Recensement Général de la Population
RD : Route Départementale
RN : Route Nationale
RNU : Règlement National d'Urbanisme
RTE : Réseau de transport d'électricité
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAU : Surface Agricole Utile
SCOT : Schéma de Cohérence et d'Organisation Territoriale
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SER : Syndicat des Energies Renouvelables
SEVESO : Normes européennes sur les risques industriels majeurs
SO2 : Dioxyde de Soufre
SRA : Service Régional d'Archéologie
SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
SRCAE : Schéma Régional du Climat, de l'Aménagement et de l'Energie
SRE : Schéma Régional Eolien
S3REnR : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables
SRU : Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain
STH : Surface Toujours en Herbe
t. éq. : Tonne équivalent
TDF : Télédiffusion de France
THT : Très Haute Tension
UTA : Unité Travail Agricole
ZDE : Zone de Développement Eolien
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique & Faunistique
ZSC : Zone Spéciale de Conservation
ZPS : Zone de Protection Spéciale

1 PREAMBULE

La société ENERTRAG développe, finance, construit et exploite ses parcs éoliens. Elle envisage désormais la création du parc éolien de Saint-Aubert sur la commune de Saint-Aubert (département du Nord). Afin de permettre l'identification et le développement du projet, ENERTRAG a créé une structure pétitionnaire de la demande de permis de construire et de l'autorisation d'exploiter : ENERTRAG Cambresis I SCS. Cette structure a été créée le 08/07/2015.

Au regard de la réglementation en vigueur relative au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement dans laquelle il s'inscrit (Code de l'Environnement), le projet fait l'objet d'un Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (D.D.A.E.).

Le présent document constitue l'étude d'impact du projet éolien, Sous-Dossier n°5 du D.D.A.E.

Les coordonnées du pétitionnaire et de l'auteur du dossier sont synthétisées dans le tableau suivant.

Pétitionnaire	ENERTRAG CAMBRESIS I SCS Bâtiment E 9 Mail Gay Lussac, 95 000 Neuville sur Oise 01.30.30.60.09 Représenté par, Vincent MASUREEL Directeur Général ENERTRAG ENERGIE, elle-même gérante d'ENERTRAG CAMBRESIS I SCS Personne en charge du dossier : Antoine AUBAGNAC Chef de projet éolien
Chargé d'étude	SUEZ Consulting Immeuble le Trident, 18/20 rue Henri Rivière 76 000 ROUEN Tel : 02.32.08.18.80 Représenté par Pascal GABILLET, Directeur d'agence Personne en charge du dossier : Gilles LABROUCHE

2 DESCRIPTION DU PROJET ET LOCALISATION

2.1 Situation du projet

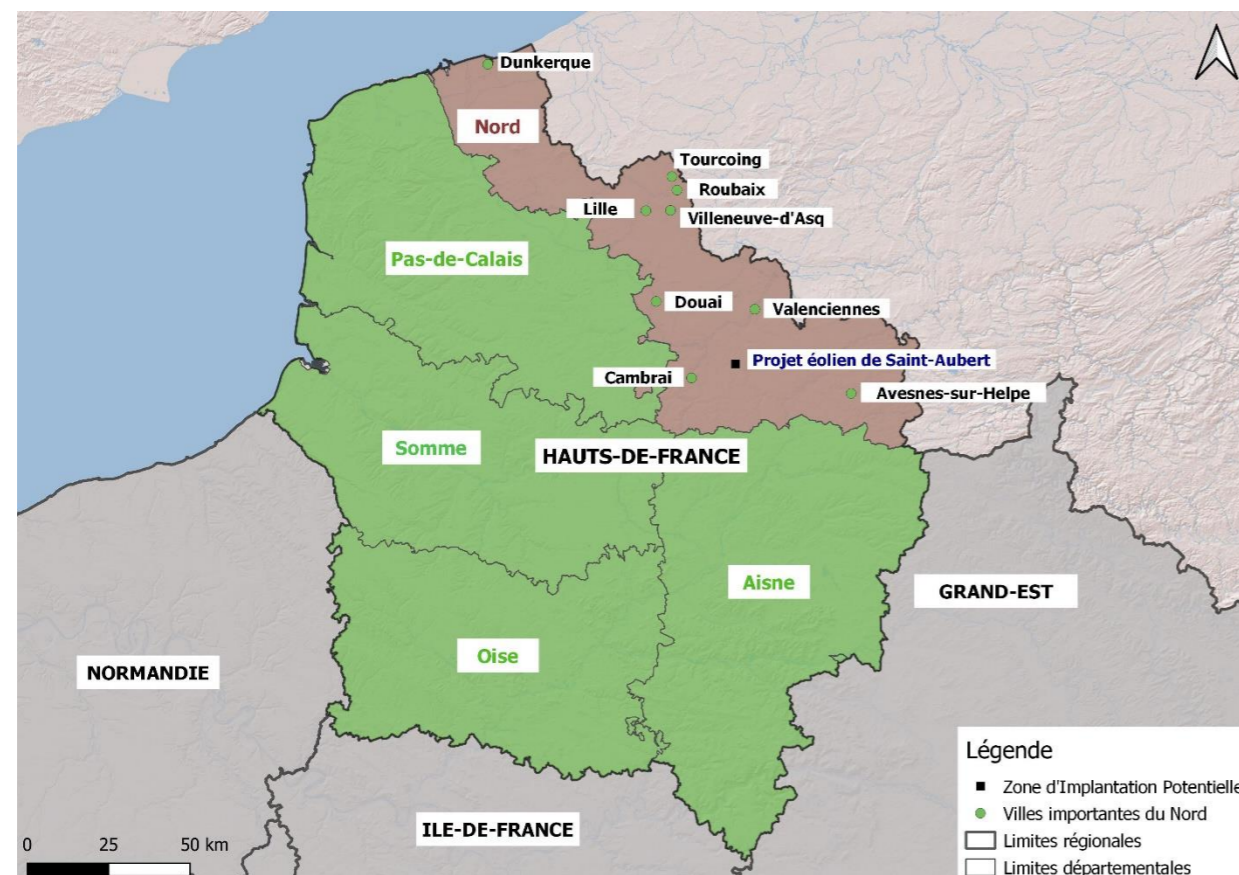
2.1.1 Situation générale

La situation administrative du projet est synthétisée dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Situation administrative du projet

Région	Hauts-de-France
Département	Nord (59)
Canton	Caudry
Intercommunalité	Communauté d'agglomération du Caudrésis-Catésis
Communes	Saint-Aubert
Lieux-dits repères vis-à-vis de la Zone d'Implantation du Projet	La Vallée Beaudour, La Vallée De Haussy, Le Grand Champ, Le Froid Collet, La Briqueterie D'Andre Can, Les Quarante Cinq du Château, L'Arbre Saint-Pierre, Marliere

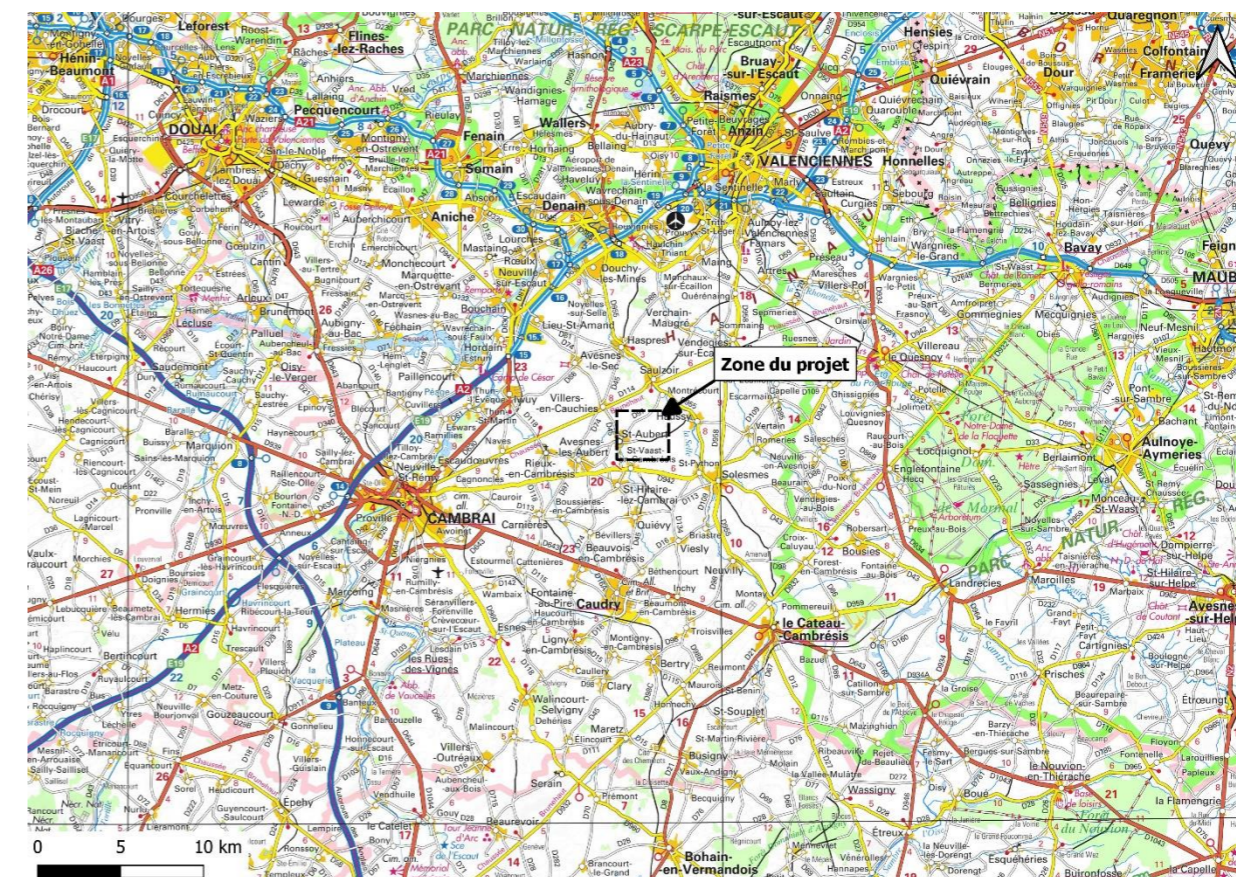
Figure 1 : Localisation générale du projet



Source : SUEZ Consulting, 2022

Le site du projet éolien de Saint-Aubert se place à l'Ouest du bourg de Saint-Aubert, à 10 km au Nord-Ouest de Cambrai, et au Sud du département du Nord. Les grandes villes les plus proches sont Valenciennes au Nord-Est (14 km), Douai au Nord-Ouest (27 km), Avesnes-sur-Helpe au Sud-Est (32 km) et Maubeuge à l'Est (34 km).

Figure 2 : Localisation générale de l'implantation du projet



Source : IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

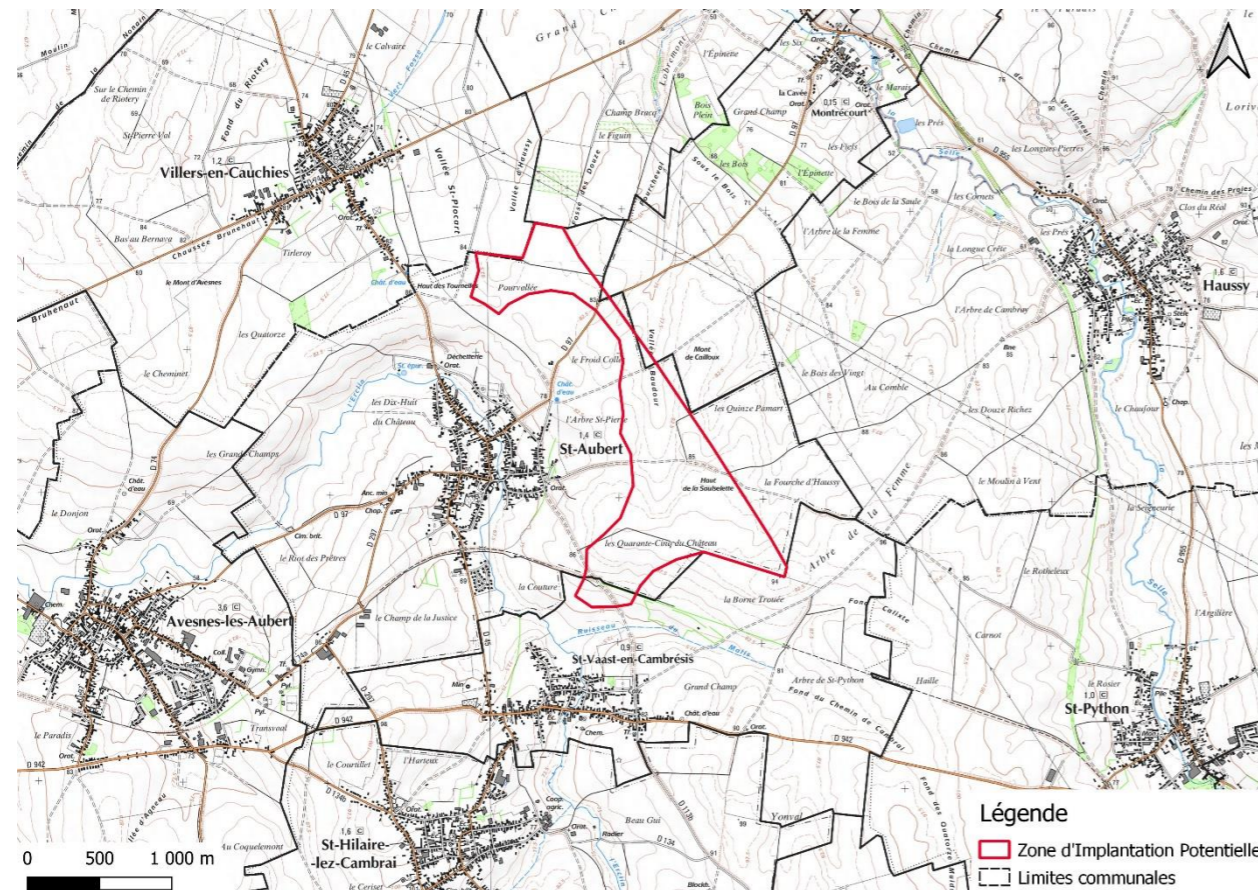
La Zone d'Implantation Potentielle du projet est ceinturée par trois routes départementales : la RD 114 au Nord, la RD 942 au Sud et la RD 955 à l'Est.

Elle s'étend sur un secteur d'un peu moins de 2 km d'Est en Ouest par 2,6 km du Nord au Sud. À noter qu'elle est traversée au Nord par la RD 97 qui traverse le bourg de Saint-Aubert et permet de relier Avesnes-les-Aubert à Montrécourt.

Elle intercepte principalement la commune de Saint-Aubert mais déborde également sur les communes de Montrécourt à l'Est et de Saint-Vaast-en-Cambrésis au Sud. Elle se place sur un secteur voué à l'agriculture. Les sites d'implantation des éoliennes projetées se placent à l'écart des lieux-de-vie permanents.

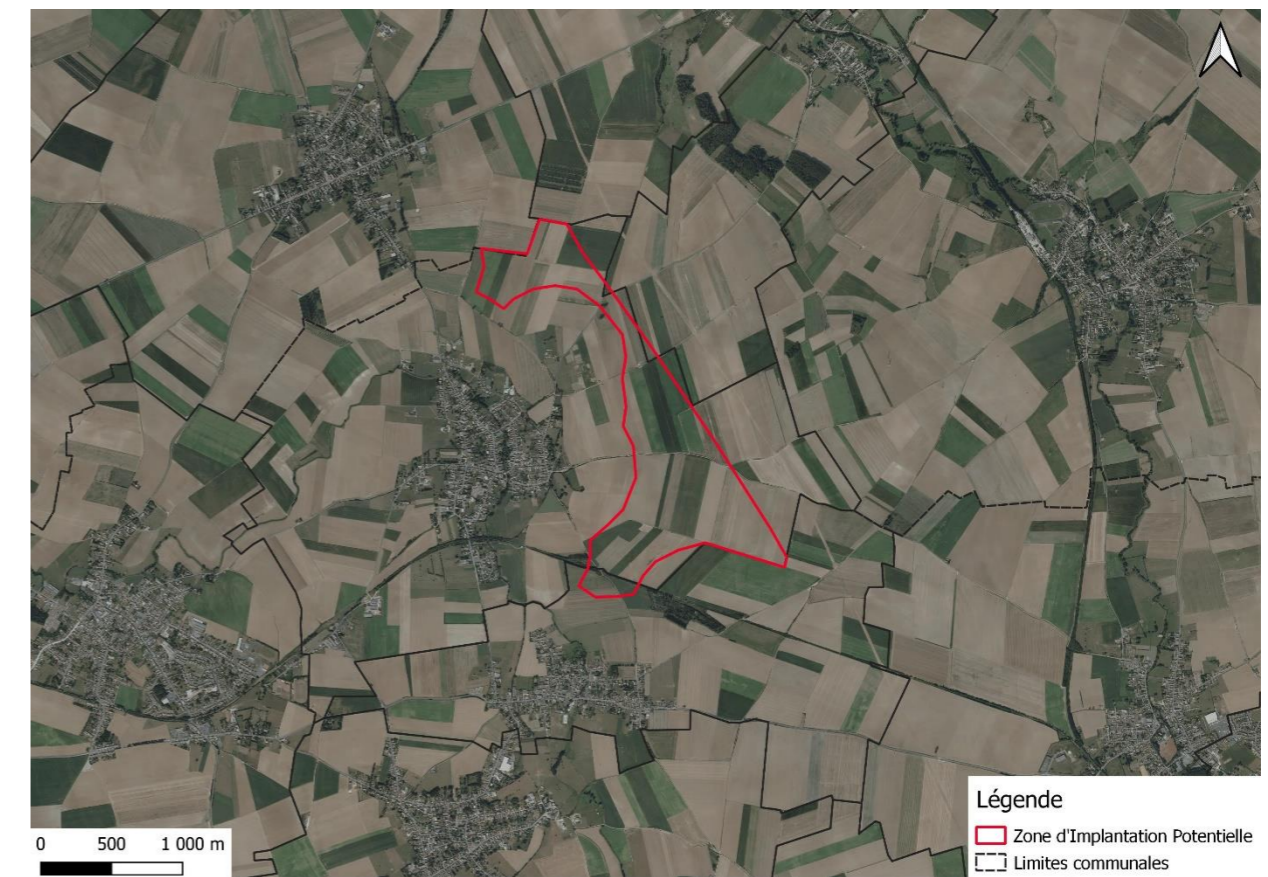
La carte suivante présente la situation de la Zone d'Implantation Potentielle du projet (ZIP).

Figure 3 : Zone d'Implantation Potentielle du projet



Source : IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

Figure 4 : Vue aérienne de la Zone d'Implantation Potentielle du projet



Source : IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

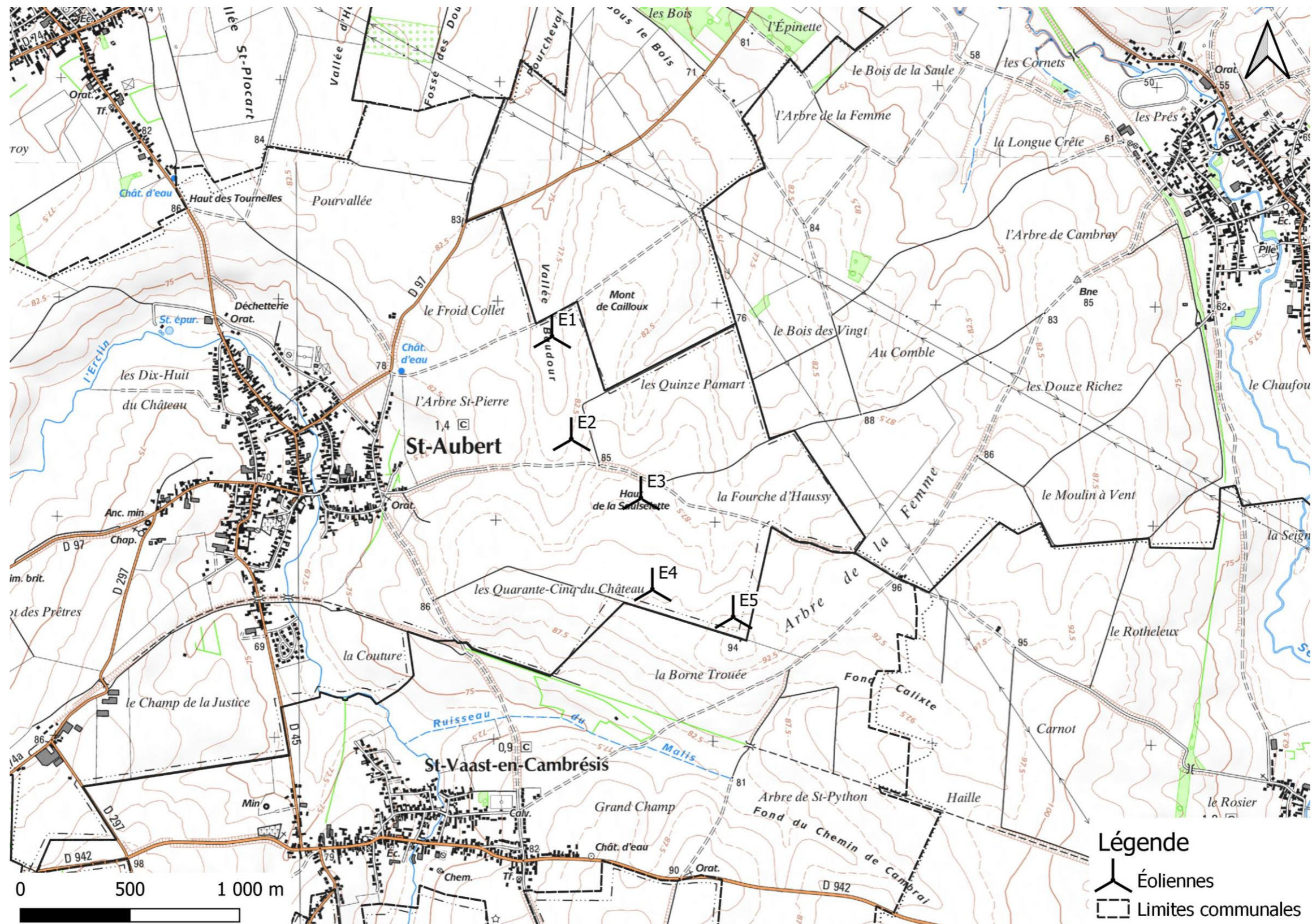
Le tableau suivant précise les coordonnées de chacune des 5 éoliennes projetées dans plusieurs systèmes de référencement ainsi que les altitudes des terrains.

Tableau 2 : Données géographiques de l'implantation des éoliennes projetées

N°	Lambert 93		Altitude (Base)	Altitude (Sommet)
	X (m)	Y (m)	m NGF	m NGF
E1	730932,71	7012825,98	79,20	259,20
E2	731021,12	7012356,40	82,47	262,47
E3	731338,82	7012087,21	89,14	269,14
E4	731391,51	7011669,48	91,89	271,89
E5	731760,66	7011543,88	93,38	273,38
PDL1	730828,14	7012858,66	80,80	-
PDL2	731296,56	7012188,40	88,50	-
PDL3	731176,83	7011645,62	92,60	-

Source : ENERTRAG, 2022

Figure 5 : Situation des éoliennes projetées



Source : IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

2.1.2 Situation foncière

La situation foncière du projet est précisée dans le tableau suivant. Il détaille la situation cadastrale de chacune des éoliennes, celle du survol par les pales ainsi que celle des aménagements temporaires et définitifs. Les postes de livraison voient également leur situation cadastrale détaillée.

Tableau 3 : Situation foncière du projet de Saint-Aubert

Objet	Commune	Parcelle	Chemin à créer (m²)	Chemin à renforcer (m)	Chemin à renforcer (m²)	Plateforme (m²)	zones temporaire (m²)	Fondations (m²)	Survol (m²)	
									E1	E2
E1-E2										
	St Aubert	ZE	60			585	271	46	4041	3939
	St Aubert	ZE	62			510		159	1113	
	St Aubert	ZE	63			460	59	149	991	737
	St Aubert	ZE	66			638	37	84	1921	
	St Aubert	ZE	67				573		2973	410
	St Aubert	ZE	68				2178		1441	
	St Aubert	ZE	69				200		1428	
	St Aubert	ZE	70				143		291	
	St Aubert	ZE	65				86			709
	St Aubert	ZE	64				42			442
	St Aubert	ZE	61				64			912
	St Aubert	ZE	59			431	101	157	1198	1407
	St Aubert	ZE	58	575		828	507	281	2511	5287
	St Aubert	ZE	57							1408
	St Aubert	ZE	56							1144
	St Aubert	ZE	55							718
	St Aubert	ZE	53							795
PDL1										
	St Aubert	ZE	54			76		23		
	St Aubert	Chemin d'exploitation		287	1306					
	St Aubert	CR de la Saulselette		278	1252					
E3										
	St Aubert	ZI	36			1405		254	2940	
	St Aubert	ZI	35						4823	
	St Aubert	ZI	38			1116	155	184	5213	
	St Aubert	ZI	39				28		919	
	St Aubert	ZI	40				15		1725	
	St Aubert	ZH	55						874	
	St Aubert	Voie communale 206		1651	7460					
	St Aubert	ZD	12				372			
	St Aubert	ZD	13				597			
PDL2 et E3										
	St Aubert	ZD	34	93		76		46	1414	
Acces										
	St Aubert	ZD	44		136	612				
	St Aubert	ZD	53		555	2498				
	St Aubert	ZD	56		271	1220				

E4										
	St Aubert	ZH	50					160	197	6343
	St Aubert	ZH	51					720	202	1994
	St Aubert	ZH	52					904	542	6333
	St Aubert	ZH	54							2972
	St Aubert	ZH	48							266
E5										
	St Aubert	ZH	26					234	190	6505
	St Aubert	ZH	27					460		989
	St Aubert	ZH	29					1716		10110
	St Aubert	ZH	25							304
Acces Sud										
	Saint-Vaast	ZC	11						173	
	Saint-Vaast	ZC	12						571	
	Saint-Vaast	ZD	26						61	
	Saint-Vaast	Chemin de St Quentin				1079	4860		287	
	Saint-Vaast	Voie Communale n°2				627	2924			
	Saint-Vaast	ZE	157						1254	
TOTAUX						668	4804	22132	10319	8905
								2259		89540

Source : ENERTRAG, 2022

Les éoliennes et les postes de livraison (PDL) seront ainsi tous implantés sur la commune de Saint-Aubert :

- L'éolienne E1 et le PDL 1 seront situés au lieu-dit « Vallée Baudour » ;
- L'éolienne E2 sera située près du lieu-dit « le Quinze Pamart » ;
- L'éolienne E3 et le PDL 2 seront situés au lieu-dit « Haut de la Saulselette » ;
- L'éolienne E4 et le PDL 3 seront situés au lieu-dit « les Quarante-Cinq du Château ».
- L'éolienne E5 sera située près du lieu-dit « la Borne Trouée ».

L'emprise agricole consommée du fait projet (emprise permanente liée aux plateformes, aux PDL et aux chemins créés) est estimée à 11 724 m².

2.2 Caractéristiques physiques de l'ensemble du projet

Le projet a fait l'objet d'études préalables qui ont permis de préciser l'ensemble des contraintes et sensibilités environnementales du site. Ces études ont conduit à envisager plusieurs variantes dont les avantages et inconvénients ont été analysés. Le meilleur compromis a été ainsi retenu. L'analyse des variantes est présentée au chapitre 8 page 180 de la présente étude d'impact.

2.2.1 Descriptif général du projet éolien

Le projet porte sur la création du parc éolien de Saint-Aubert comportant 5 éoliennes sur le territoire de la commune de Saint-Aubert.

La puissance installée totale du parc sera de 30 MW.

Le projet comporte également :

- Le renforcement ou la création de 5 042 ml environ de pistes techniques d'accès au total, correspondant à des chemins ruraux d'exploitation agricole existants pour un linéaire total de 4 884 ml et à 158 ml de chemins créés ;
- L'implantation de 3 postes électriques de livraison ;
- Le raccordement entre éoliennes par la pose et l'enfouissement de 1 589 ml de réseau électrique.

Les données techniques du projet de parc éolien de Saint-Aubert sont détaillées par la suite.
Les principales caractéristiques sont reprises dans la fiche technique du projet placée ci-après.

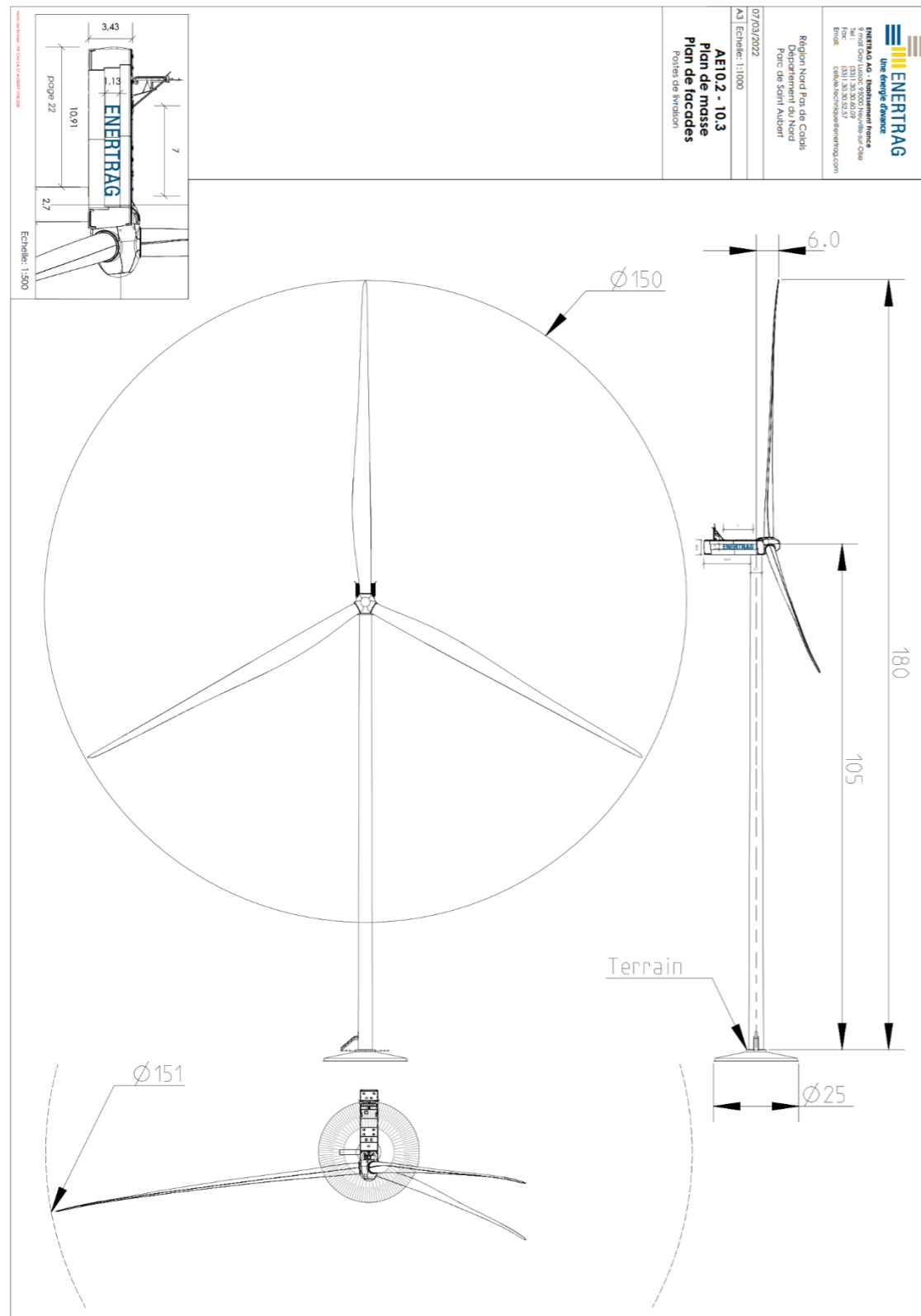
Tableau 4 : Caractéristiques des éoliennes prévues

Programme arrêté pour le parc éolien de Saint-Aubert	Implantation de 5 éoliennes en plaine agricole à l'Est du bourg de Saint-Aubert Implantation sur des parcelles agricoles privées Constructeur : VESTAS Type de machine : modèle V150, 6 MW Hauteur du mât : 102,31 m (105 avec moyeu) / hauteur totale : 180 m Diamètre du mât : 4,45 m à la base Diamètre du rotor : 150 m Éoliennes certifiées par un organisme indépendant
Caractéristiques quantitatives	Puissance unitaire d'une éolienne : 6 MW Puissance du parc : 30 MW Production nette (P50) : 75,795 GWh Production nette par éolienne : 15,159 GWh Facteur de charge : 28,8 %
Équivalence de la production	Évitement de l'émission annuelle de 32 592 tonnes de CO ₂ eq Approvisionnement annuel de 34 286 habitants en électricité
Plateformes des éoliennes	Une plateforme de montage permanente par éolienne d'une surface unitaire d'environ 1 980 m ² à demeure Plateformes à demeure et chemins d'accès conservés en phase exploitation (permettant le changement éventuel d'éléments d'éoliennes)
Postes de livraison – câblage	3 postes de livraison, situés sur la commune de Saint-Aubert Les câbles de liaisons inter-éoliennes, éoliennes – source seront enterrés
Chantier	Chantier d'une durée estimée à 10 mois (jusqu'à la mise en service) Type de fondations : Béton armé et forme circulaire Diamètres de fondation : <ul style="list-style-type: none"> ○ Partie basse : Environ 25 m ○ Partie émergente : Environ 4,7 m Profondeur de la fouille : Environ 3,5 m
Exploitation du parc	Installations exploitées par du personnel ENERTRAG qui contrôlera les engagements contractuels (disponibilité des machines et maintenance) Fonctionnement optimal des éoliennes grâce aux automates en place dans chacune d'elles mais aussi au CCE (supervision 7j/7 H24) Opérations d'entretien et de maintenance assurées par une société sous-traitante habilitée et optimisées par les conducteurs et exploitants (la télésurveillance n'est présente que dans les postes, sur les machines, il s'agit de supervision) Vérification générale périodique des installations par un bureau de contrôle certifié pendant toute la phase d'exploitation

Source : ENERTRAG 2022

La figure suivante précise le gabarit du modèle des éoliennes prévues.

Figure 6 : Gabarit de l'éolienne V150 de VESTAS



Source : ENERTRAG, 2022

2.2.2 Les différents composants de l'éolienne

2.2.2.1 Le mât

Les tours tubulaires en acier (mâts), certifiées selon les normes en vigueur, sont disponibles en différentes hauteurs standards, permettant de s'adapter à la classe des vents et des conditions rencontrées sur le site.

Les caractéristiques techniques du mât de l'éolienne V150 (6 MW) sont les suivantes :

Tableau 5 : Caractéristiques du mât

Description	Matériau	Hauteur	Diamètre section basse (DA)	Diamètre section haute (DB)	Poids
Tour	Acier	102,31 m	4,45 m	4,008 m	283,3 tonnes

Source : ENERTRAG, 2022

Le mât se compose de 4 sections assemblées par grutage.

2.2.2.2 La nacelle

L'enveloppe de la nacelle est composée de fibre de verre. Le châssis de la nacelle est lui composé d'une structure métallique qui sert de support aux différents éléments principaux de la nacelle : arbre de transmission, génératrice, multiplicateur, transformateur, armoires de commandes. La trappe dans le plancher permet de hisser via le palan l'outillage nécessaire à la maintenance et l'évacuation du personnel en cas d'incendie dans la nacelle. Les fenêtres de toit permettent de fixer l'appareil de levage pour hisser la nacelle sur la tour.

Le toit est équipé de capteurs de vent et de puits de lumière qui peuvent être ouverts depuis l'intérieur de la nacelle pour accéder au toit. La nacelle peut être équipée d'un système de refroidissement Vestas Cooler Top™ situé sur le dessus de la nacelle, à l'extrémité arrière de celle-ci.

Le châssis de la nacelle est composé de deux parties : une partie avant en fonte et une structure en treillis à l'arrière. La partie avant de la nacelle sert de base au groupe motopropulseur en transmettant les forces dynamiques du rotor à l'arbre moteur. La partie arrière comporte les panneaux de commandes, la génératrice et le transformateur.

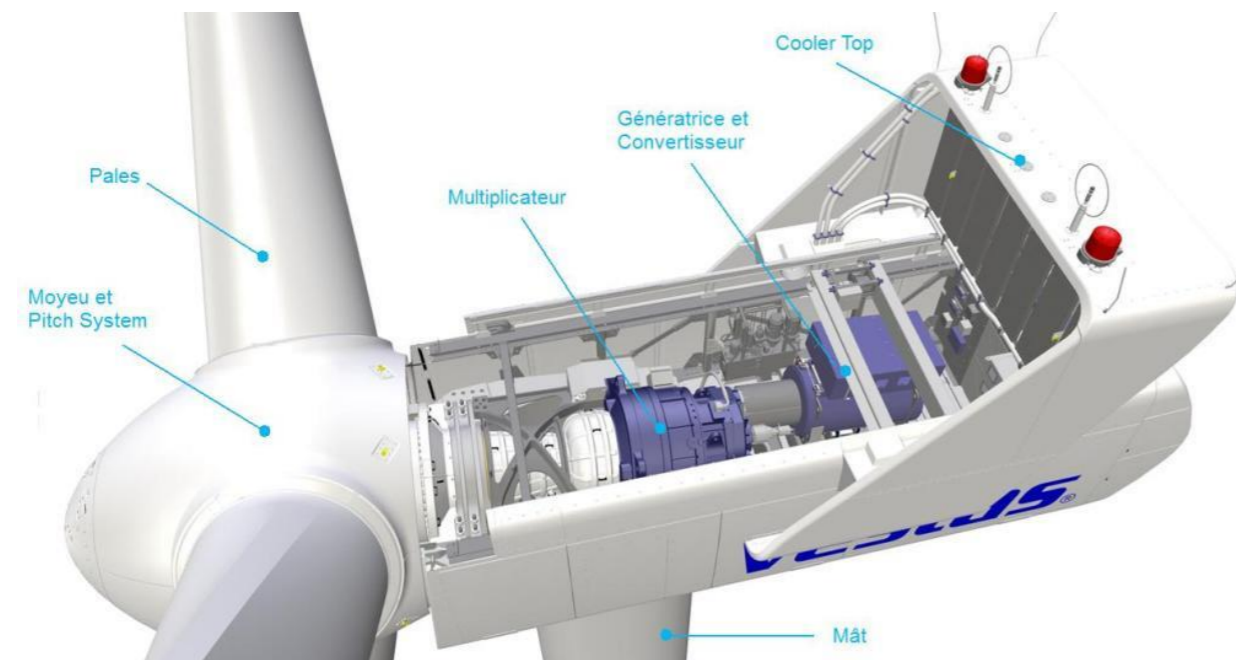
Tableau 6 : Caractéristiques de la nacelle

	Longueur	Largeur	Hauteur	Poids total
V150- 6 MW	18,275 m	4,180 m	4,351 m	87,759 tonnes

Source : ENERTRAG, 2022

La figure suivante présente une vue schématique de la nacelle.

Figure 7 : Schéma de la nacelle de l'éolienne



Source : VESTAS, 2019

2.2.2.3 Le transformateur

Le transformateur est situé dans une pièce séparée et verrouillée dans la nacelle avec les parafoudres montés sur le côté haute tension du transformateur. Le transformateur constitue l'élément électrique qui va élever la tension issue du générateur pour permettre le raccordement au réseau de distribution. Dans le cas des éoliennes V150 – 6 MW, il s'agit d'un transformateur triphasé de type sec. Ses caractéristiques sont les suivantes.

Tableau 7 : Caractéristiques du transformateur

V150– 6 MW	
Type	Transformateur triphasé de type sec
Tension primaire	690 V
Puissance apparente	7 000 kVA
Tension secondaire	720 V
Fréquence	50 Hz

Source ENERTRAG, 2022

2.2.2.4 Le rotor et les pales

Les éoliennes V150, 6 MW sont équipées d'un rotor composé de trois pales et du moyeu. Les caractéristiques générales des pales sont les suivantes :

Tableau 8 : Caractéristiques des pales de l'éolienne

V150 – 6 MW	
Diamètre du rotor	150 m
Surface balayée par le rotor	17 672 m ²
Longueur d'une pale	73,65 m
Demi-rotor	75 m
Largeur maximale	4,238 m
Largeur de la pale à la base	2,595 m
Poids d'une pale	24,905 tonnes
Matériau des pales	Fibre de carbone, fibre de verre renforcée Epoxy, armature métallique

Source : ENERTRAG, 2022

Les pales sont relativement légères grâce à l'utilisation d'une gamme de nouveaux matériaux. Par exemple la fibre de carbone – un matériau résistant, rigide et très léger a été utilisée en remplacement de la fibre de verre pour l'élaboration de la structure supportant la charge des pales. Grâce à la résistance de cette fibre, il est devenu possible de réduire la quantité de matériau employée pour la réalisation des pales et donc de diminuer appréciablement le poids total ainsi que les charges.

De plus, les profils aérodynamiques des pales font partie d'une nouvelle génération permettant d'augmenter la production d'énergie, de réduire l'impact de la rugosité sur le bord d'attaque de la pale, et de maintenir une bonne continuité géométrique entre un profil aérodynamique et le suivant. La géométrie de ces nouvelles pales a été définie en optimisant la relation entre l'impact général de la charge sur l'éolienne et sa production annuelle d'énergie. Le profil aérodynamique a été développé en collaboration avec le Laboratoire National de Risø, au Danemark. La conception innovante de la pale améliore la performance de l'éolienne et permet d'augmenter son rendement, tout en réduisant les charges transférées à la machine.

En outre, les éoliennes (modèles V150) sont munies de serrations, sortes de peignes sur les pales (ou des bords de fuite dentelés). Ces peignes posés par le constructeur permettent de modifier la friction dans l'air de la pale, et, par conséquent, de réduire les niveaux sonores des machines à l'émission, sans diminuer la production d'électricité.

2.2.2.5 Le balisage aéronautique

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne abroge et remplace l'arrêté du 13 novembre 2009 modifié relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques et l'arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Le texte modifie les règles applicables aux parcs éoliens. Parmi celles-ci se trouve notamment la possibilité d'introduire, pour certaines éoliennes au sein d'un parc, un balisage fixe ou un balisage à éclat de moindre intensité, de baliser uniquement la périphérie des parcs éoliens de jour ainsi que la synchronisation obligatoire des éclats et des feux de balisage.

Cet arrêté est rentré en vigueur le 1^{er} février 2019. L'annexe II de cet arrêté fixe les exigences relatives à la réalisation du balisage des éoliennes.

Parmi les multiples prescriptions réglementaires applicables aux parcs éoliens terrestres, on retiendra en particulier les principaux éléments suivants :

- Concernant la couleur des éoliennes : la couleur blanche ou grise des éoliennes terrestres est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne. Les références RAL suivantes peuvent être employées : les nuances RAL 9003, 9010, 9016 et 9018 qui se situent dans le domaine du blanc, les nuances RAL 7035 et 7038 qui se situent dans le domaine du gris, les nuances s'entendant pour un certain facteur de luminance ;
- Concernant le balisage lumineux : d'un point de vue général, toutes les éoliennes sont dotées d'un balisage lumineux d'obstacle, sauf dispositions contraires. L'alimentation électrique desservant le balisage lumineux est secourue par un dispositif automatique disposant d'une autonomie au moins égale à 12 heures ;
- Concernant la fréquence et synchronisation des feux à éclats : ces derniers présentent une même fréquence, sont implantés sur toutes les éoliennes et sont synchronisés. La fréquence des feux de balisage à éclats implantés sur les éoliennes terrestres non côtières est de 20 éclats par minute. La durée d'allumage des feux à éclats nocturnes est égale à un tiers de la durée totale d'un cycle.
- De jour, chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux diurne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité (feux à éclats blancs de 20 000 cd), et de nuit, d'un balisage lumineux nocturne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité (feux à éclats rouges de 2 000 cd). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (=à 360°) ;
- Dans le cas d'une éolienne terrestre de hauteur totale supérieure à 150 mètres, le balisage par feux de moyenne intensité est complété par des feux d'obstacles de basse intensité (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit. Un ou plusieurs niveaux intermédiaires sont requis en fonction de la hauteur de l'éolienne.

Figure 8 : Vue d'un feu de balisage



Source : ENERTRAG

Certaines dispositions complémentaires en matière de balisage s'appliquent également aux champs éoliens dès lors que les distances inter-éoliennes dépassent certains seuils pour le jour ou la nuit. En particulier, les champs éoliens terrestres peuvent, de jour, être balisés uniquement en leur périphérie sous certaines réserves (notamment liées à la hauteur des machines, aux distances inter-éoliennes ou encore l'existence d'éoliennes de grande hauteur au sein d'un parc).

En phase de chantier, la réglementation prévoit que la présence de ce chantier et d'éolienne(s) en cours de levage soit communiquée aux différents usagers de l'espace aérien (coordonnées, hauteur et altitude en bout de pale). Un balisage temporaire est ainsi mis en place : feux d'obstacles basse intensité (rouges, à éclats 32 cd) dès que la nacelle de l'éolienne est érigée, de jour comme de nuit, visibles dans tous les azimuts.

Au point 3.8.1, du chapitre 3 de l'Annexe II de l'arrêté datant du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, il est défini la notion de champ éolien au titre du balisage lumineux.

« La périphérie d'un champ est constituée des éoliennes successives qui :

- sont séparées par une distance inférieure ou égale à :
 - pour les besoins du balisage diurne:
 - ▷ 500 mètres pour les éoliennes terrestres ;
 - ▷ 2000 mètres pour les éoliennes maritimes ;
 - pour les besoins du balisage nocturne:
 - ▷ 900 mètres pour les éoliennes terrestres de hauteur inférieure ou égale à 150 mètres ;
 - ▷ 1200 mètres pour les éoliennes terrestres de hauteur supérieure à 150 mètres ;
 - ▷ 2000 mètres pour les éoliennes maritimes ;
- jointes les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettent de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du champ ».

Selon ces critères, les 5 éoliennes du futur parc éolien de Saint-Aubert constituent un champ éolien.

Les éoliennes du parc éolien le plus proche : « Parc éolien du Beau Gui », se situent à une distance inférieure à 1 200 m (1 000 m). À ce titre, ce parc autorisé ainsi que le futur parc éolien de Saint-Aubert ne constituent pas un champ éolien.

L'exploitant n'a donc pas l'obligation de synchroniser le balisage des aérogénérateurs de son projet avec le parc voisin.

Enfin, l'exploitant se conformera à la réglementation en vigueur au moment de la mise en service du parc éolien de Saint-Aubert.

2.2.3 Exigences en matière d'utilisation des terres

2.2.3.1 Conditions d'accès

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de s'assurer d'un accès satisfaisant au site pendant la construction des éoliennes :

- La charge des convois durant la phase de travaux ;
- L'encombrement des éléments à transporter (pales, tours et nacelles).

Concernant l'encombrement, ce sont les pales qui représentent la plus grosse contrainte. Chacune d'entre elles a un poids de l'ordre de 24,9 tonnes. Leur transport est réalisé en convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).

Tableau 9 : Longueur du camion transportant une pale

V150, 6 MW	
Longueur d'une pale	73,65 m
Dimension maximale des camions de transport (pale + cabine)	Environ 80 m

Source : ENERTRAG, 2022

Lors du transport des aérogénérateurs, le poids maximal à supporter est celui du transport des nacelles. Chacune pèse environ 88 tonnes à vide. Le poids total du véhicule chargé avec la nacelle est d'environ 133 tonnes (chaque véhicule fait environ 50 tonnes)

Les différentes sections du mât sont généralement transportées à l'aide de semi-remorques. La longueur totale de l'ensemble et son poids sont variables selon la section transportée.

Pour répondre à la charge des véhicules de transport, certains chemins existants seront redimensionnés et renforcés avant le démarrage du chantier. Des pans coupés seront aménagés pour les manœuvres dans les virages et compatibles avec les rayons de braquage des camions. Il s'agit majoritairement d'aménagements provisoires, qui seront donc démantelés en fin de chantier.

Différents composants sont mis en place sur les chemins pour les renforcer et les rendre compatibles en termes de portance tout particulièrement. Les différents composants d'une voirie « type » sont les suivants :

Tableau 10 : Rôle des différents composants de la voie d'accès aux éoliennes

Composants	Rôle
Film Nylon	Évite le mélange des matériaux à la terre du sous-sol. Permet, à la fin de l'exploitation du site, une extraction des matériaux. Le site reprend son état initial. Est perméable à l'eau. L'eau de pluie s'écoule en profondeur. En cas de remontées (pluies importantes) les particules du sol ne sont pas emportées.
Matériaux	Ces matériaux denses et solides supportent le poids des engins en évitant le tassement du sol.
Le revêtement	Offre une surface propre et nette. La nature du revêtement permet une recolonisation limitée des végétaux au bout de deux ou trois ans.

Source : ENERTRAG, 2022

La pente maximale des pistes d'accès est limitée à 10% par le constructeur d'éoliennes.

2.2.3.2 Desserte interne des éoliennes

Tout parc éolien doit être accessible depuis la route ou des chemins pour le transport des éléments qui composent les éoliennes et notamment les pales et les engins de levage. Les exigences techniques de cet accès concernent essentiellement sa largeur (4,5 m minimum), son rayon de courbure (entre 64 et 72 mètres) et sa pente.

Un chemin d'une largeur maximale de 4,5 m permettra la liaison entre la plateforme et la voirie publique la plus proche.

La construction et l'exploitation de l'éolienne E2 nécessitera un nouveau chemin d'accès d'un linéaire de 127 ml. L'accès au PDL n°2 nécessitera également la création d'un chemin, sa largeur sera moins large (3m) et son linéaire sera de 31 ml. Au total, 158 ml seront ainsi créés pour les besoins du projet. Le reste des accès sera assuré depuis les chemins agricoles existants qui seront renforcés ; le linéaire de chemins renforcés s'élève à 4 884 ml. Au besoin, avec l'accord des collectivités locales concernées, certaines voies publiques seront renforcées selon leur état initial. Le transport des éléments se fera par camion de transport spécifiquement adapté au transport d'éoliennes.

Pour cette raison, les voiries d'accès seront dimensionnées afin de résister à un poids de 16 tonnes maximum par essieu et un maximum de 140 tonnes par véhicule. Ces voies seront utilisées ensuite pour les opérations liées à la maintenance et à l'entretien.

L'organisation de la desserte repose sur le principe de la minimisation de la création des chemins d'accès par une utilisation maximale des chemins existants (chemins ruraux, communaux ou privés). Le but est également d'éviter et de minimiser la destruction des milieux naturels. Toutefois, des pistes de desserte devront être aménagées afin d'accéder aux pieds des éoliennes.

Le linéaire des voies utilisées représente 5 042 ml environ. Ce total s'appuie sur 4 884 ml de chemins ruraux existants.

2.2.3.3 Postes de livraison électrique

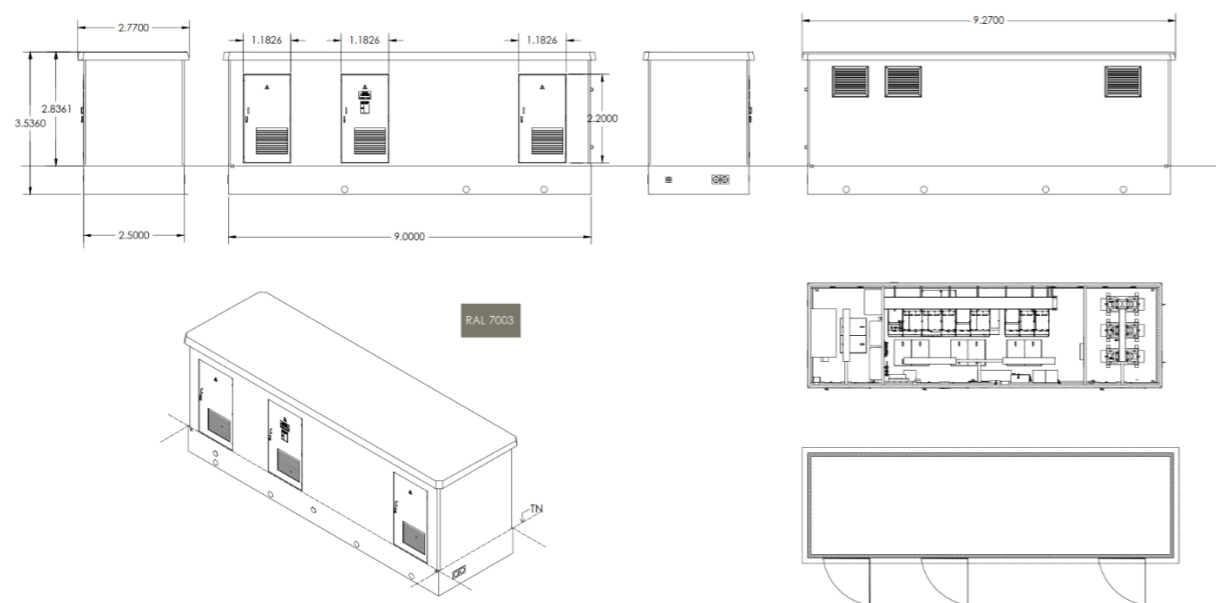
Trois postes de livraison (PDL) seront installés : ils seront implantés sur la commune de Saint-Aubert en bordure de chemin existant :

- Le PDL 1 sera situé à proximité de l'éolienne E1, au lieu-dit « Vallée Baudour », sur la parcelle cadastrée ZE 54 ;
- Le PDL 2 sera situé à proximité de l'éolienne E3, au lieu-dit « Haut de la Saulselette », sur la parcelle cadastrée ZI 34 ;
- Le PDL 3 sera situé à proximité de l'éolienne E4, au lieu-dit « les Quarante-Cinq du Château », sur la parcelle cadastrée ZI 34.

Ce bâtiment préfabriqué, en béton armé, de forme parallélépipédique fera 9 m de long et 2,84 m de haut pour une largeur de 2,50 m. Il sera de teinte RAL 7003, gris mousse.

Le bâtiment sera disposé sur une cour gravillonnée à laquelle un véhicule pourra accéder par une allée revêtue du même matériau. Le bâtiment aura une emprise au sol de 26 m² environ.

Figure 9 : Plan de masse de poste de livraison



Source : ENERTRAG, 2022

Figure 10 : Vue du poste de livraison projeté



Source : ENERTRAG

2.2.3.4 Raccordement électrique

Comme expliqué précédemment, les aménagements de raccordement comprennent l'implantation de trois postes de livraison situés à proximité des éoliennes E1, E3 et E4 sur la commune de Saint-Aubert.

Les travaux consistent en l'enfouissement d'un réseau de câbles HTA 20 KV inter-éoliennes et entre l'éolienne maîtresse et le point de livraison. Le réseau de câbles HTA 20 KV inter-éoliennes sera enfoui en partie sur des parcelles agricoles cultivées.

Le raccordement du poste de livraison au réseau public sera réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution.

L'ouvrage sera conforme aux prescriptions de l'arrêté du 10 mai 2006 modifiant l'arrêté du 17 mai 2001, modifié par l'arrêté du 26 avril 2002, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Tableau 11 : Caractéristiques des équipements électriques projetés

Nombre de postes de livraison	3
Localisation	PDL 1 sur la parcelle ZE 54, à proximité de l'éolienne E1 PDL 2 sur la parcelle ZI 34 à proximité de l'éolienne E3 PDL 3 sur la parcelle ZI 34 à proximité de l'éolienne E4 L'ensemble des PDL sont situés sur la commune de Saint-Aubert
Linéaire de réseau (et tranchées de pose)	1 589 ml
Type de câble	Câble aluminium
Nombre et section des conducteurs	3 conducteurs de section entre 150 et 300 mm ²
Nature des couches isolantes	XLPE
Profondeur d'enfouissement sous parcelle privée et sous chemin	1 m
Largeur maximale d'ouverture	20/40 cm

Sources : ENERTRAG

En ce qui concerne les postes sources à proximité du projet, les plus proches sont ceux de Solesmes (63 kV) au Sud-Est, de Cambrai (63 kV) au Sud-Ouest et de Hordain (90 kV) au Nord. Les capacités de ces postes étant saturés, le projet prévoit de se raccorder au futur poste de FAMARS2 dont la commune d'implantation n'est pas encore définie précisément. Celui-ci se situerait au Sud du projet.

2.3 Phase de construction

La société de projet, exploitant du parc éolien, aura le statut de Maître d'Ouvrage (MO) et la société ENERTRAG AG, à travers ses équipes techniques, sera le Maître d'Œuvre (MOE) et assurera le bon déroulement des travaux.

La construction débute par l'aménagement des voies d'accès et du site recevant les équipements (base de vie, bennes à déchets) et des plateformes de montage des éoliennes. Une fois ces travaux réalisés, le réseau électrique peut être mis en place, puis les fondations des aérogénérateurs sont réalisées. Enfin, les éléments des aérogénérateurs sont acheminés sur le site et le montage peut commencer.

2.3.1 Période et durée de chantier

Le chantier de construction d'un parc éoliens s'étalera sur une période d'environ 10 mois pendant laquelle vont se chevaucher plusieurs phases (Tableau 12).

Les travaux de VRD et de fondations débuteront en dehors de la période la plus sensible pour la reproduction de la faune.

Tableau 12 : Description des différentes phases de chantier

Phases du chantier	Durée	Engins	Personnel
Préparation du site Installation de la base de vie	1 semaine	Bungalows, bennes	10
Terrassement Préparation des pistes, des plateformes, des fouilles et des tranchées	2 mois	Tractopelles, niveleuses, compacteurs, trancheuses	10
Génie civil Coffrage, pose des armatures aciers, mise en œuvre du béton	2 mois	Camions toupie béton	10
Séchage des fondations	1 mois	-	-
Génie électrique Pose des réseaux HTA, équipotentiel, téléphone, fibre optique, fourniture et installation du matériel électrique	1 mois	Dérouleurs de câble	10
Acheminement des éoliennes	1 mois	Camions, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, 1 camion grue pour le poste de livraison	10
Levage et assemblage des éoliennes	1 mois	Grues	30
Réglages de mise en service	2 mois	-	10

Source : ENERTRAG, 2022

2.3.2 Equipements de chantier et personnel

Les équipements suivants sont acheminés et installés sur le site pour assurer le bon déroulement du chantier :

- La base de vie du chantier composée de bâtiments préfabriqués pour les vestiaires, un bureau, les installations sanitaires et une cantine ;
- Les conteneurs pour l'outillage ;
- Les bennes pour les déchets.

Les engins présents sur le site sont :

- Pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs ;
- Pour les fondations : des camions toupies à béton ;
- Pour l'acheminement du matériel : camions pour les équipements de chantier, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, camion grue pour le poste de livraison ;
- Pour les tranchées de raccordement électrique : trancheuses ;
- Pour le montage des éoliennes : grues.

Le personnel présent sur le chantier est au nombre de 10 à 30 personnes selon les phases.

2.3.3 Acheminement du matériel

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plateforme de montage et sur les zones prévues à cet usage.

2.3.3.1 Nature des convois

L'acheminement du matériel de montage ainsi que des composants d'une éolienne nécessite environ une dizaine de camions.

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure. De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage.

Trois types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, peuvent être choisis en fonction du projet. La grue la plus importante pèse de 600 à 800 tonnes. Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et compactes afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

De manière conservatrice, il est estimé que pour une éolienne, le trafic engendré est le suivant :

- Un nombre variable de camions de terrassement en fonction de l'état des chemins, des résultats des sondages de sol ;
- 113 camions-toupie pour le coulage du massif (pour un camion d'environ 8 m³) ;
- 10 camions pour l'acheminement de la grue sur site ;
- 10 convois exceptionnels pour l'acheminement de l'éolienne sur site.

Pour le présent projet composé de 5 éoliennes, le total est donc estimé à : 565 camions-toupies, 50 convois exceptionnels et 10 camions pour l'acheminement de la grue.

Remarque : Les camions nécessaires pour l'acheminement de la grue sur la zone du projet se déplaceront de site en site. Les camions de terrassement s'ajouteront au total estimé précédemment.

2.3.3.2 Accès au site et trajet

Ainsi, les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits de manière à permettre la circulation de poids lourds avec une charge par essieu maximale de 12 t et une charge totale maximale de 140 t. La largeur utilisable des voies d'accès doit être au moins de 4 mètres avec au total 5,50 mètres d'espace libre. De plus, il est nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels et que les intérieurs et extérieurs de virage soient exempts d'obstacles. Enfin, les pentes maximales ne doivent pas dépasser 12 %.

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. L'itinéraire dépendra du port dans lequel seront acheminées les éléments structurants des éoliennes.

Figure 11 : Vue d'un camion sur une voie d'accès (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

2.3.4 Description des travaux de voirie

Pour la totalité du chantier Voirie et Réseaux Divers (VRD), de nombreux camions devraient être nécessaires. Il s'agira de convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse...) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées).

2.3.4.1 Les pistes d'accès et de desserte du parc éolien

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins. Néanmoins ces pistes seront renforcées et élargies. Les pistes à créer seront constituées de ballast (concassé de granit de couleur beige/grise) sur un géotextile. Les travaux de décapage sur 40 à 60 cm de profondeur généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées.

La durée des travaux de mise à dimension et de création des chemins est estimée à une semaine par éolienne.

2.3.4.2 Les plateformes de montage des éoliennes

L'aménagement des plateformes de montage débute dès que les chemins d'accès le permettent. Le terrain est, si nécessaire, débarrassé de son couvert végétal.

Les plateformes de montage doivent être planes. Un décapage des sols peut donc également être réalisé. Pour chaque éolienne, il sera réalisé un aménagement spécifique en fonction du relief du terrain tant pour la création des accès que pour l'implantation des éoliennes elles-mêmes. Ainsi, suivant les cas, le nivelage rendu nécessaire entrainera des opérations de remblais et de déblais plus ou moins importants.

Les déblais engendrés par la création des plateformes devront être stockés sur place à proximité du chantier, ils nécessiteront donc une utilisation d'espace qui peut être localisé soit sur la plateforme elle-même, soit à l'extérieur, à proximité du chantier. Ce dernier cas entrainera ainsi une emprise plus large que celle de la plateforme seule.

Les travaux de décapage sur 40 à 60 cm de profondeur généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées. Des engins permettront ensuite de constituer les plateformes d'une couche de ballast (concassé de granit de couleur beige/grise) posée sur une membrane géotextile de protection. L'épaisseur de l'empierrement dépendra de la qualité du sol en place.

La durée des travaux de réalisation des aires de montage est estimée à une semaine par éoliennes.

Figure 12 : Vues d'un chemin d'accès et d'une plateforme (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

2.3.5 Travaux de génie civil pour les fondations

Un décaissement est réalisé grâce à une pelleuse à l'emplacement de chaque éolienne. Cette opération consiste à extraire un volume de terre et/ou roche pour chaque aérogénérateur afin d'installer les fondations. Si l'étude géotechnique confirme l'hypothèse des fondations-masse. Ces déblais seront stockés à proximité de la fondation creusée afin de pouvoir les réutiliser facilement. Une emprise supplémentaire est donc nécessaire pour le stockage de la terre, celle-ci peut être localisée sur la plateforme créée ou à proximité immédiate de la fondation.

Des armatures en acier sont ensuite positionnées dans les décaissements et du béton y est coulé (environ 550 m³) grâce à des camions-toupies. Une fois les fondations achevées, un délai d'environ 1 mois, correspondant au séchage du béton, est nécessaire avant la poursuite des travaux et le montage des éléments des éoliennes.

Une fois les fondations achevées, des essais en laboratoire sont nécessaires avant la poursuite des travaux. Ces essais sont organisés sur des éprouvettes de béton provenant des fondations afin de garantir la fiabilité des ouvrages (essais réalisés à 7 jours puis 28 jours).

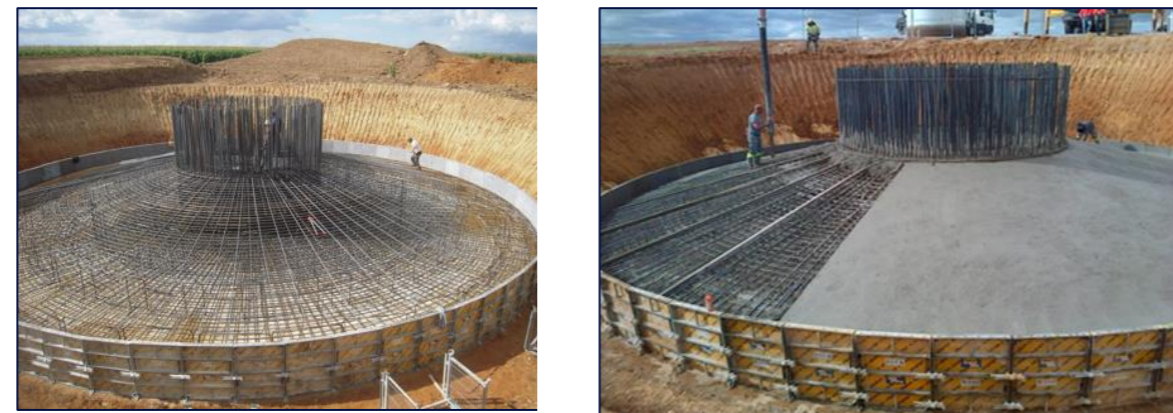
À noter que dans le cadre du projet éolien de Saint-Aubert les dimensions envisagées pour ces fondations sont de l'ordre de 25 mètres (en partie basse) en diamètre et de 3,50 mètres de profondeur.

Figure 13 : Mise en place du béton de propreté des fondations (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

Figure 14 : Ferrailage et coulage des fondations (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

Figure 15 : Vue du massif béton d'une fondation (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

2.3.6 Travaux de génie électrique

2.3.6.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées. Il est à noter que la réalisation des tranchées nécessite une emprise plus large que seule celle du réseau enterré. En effet, comme illustré sur les photos suivantes, les engins pour créer les tranchées (trancheuse, camion de récupération de la terre excavée, etc.) requièrent une place non négligeable, qui peut représenter plusieurs mètres d'emprise supplémentaire de part et d'autre du tracé en lui-même. Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

2.3.6.2 Les postes de livraison

Les postes de livraison seront posés sur un lit de gravier dans une fouille d'environ 1 m de profondeur afin d'en assurer la stabilité. Les dimensions des fouilles seront légèrement plus grandes que les bâtiments en eux-mêmes (1 m de plus en longueur et en largeur).

2.3.6.3 Le réseau électrique externe

Des câbles électriques enfouis ou existants relient le poste de livraison vers le poste source où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par le gestionnaire de réseau.

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage du gestionnaire de réseau. Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par le gestionnaire de réseau démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur.

L'enfouissement du réseau sera effectué en pose mécanisée :

- Soit en pose traditionnelle :
 - Pelle mécanique pour la réalisation de la tranchée ;
 - Une dérouleuse de câbles pour l'enfouissement des fourreaux et des câbles ;
 - Matériels de remblaiement, compactage, finition et réfection.
- Soit en pose en trancheuse :
 - Un train de déroulage pour l'enfouissement des fourreaux et des câbles ;
 - Une trancheuse ;
 - Matériels de remblaiement, compactage, finition et réfection.
- Soit en pose par soc vibrant ou passif :
 - Un train de déroulage pour l'enfouissement des fourreaux et des câbles ;
 - La mise en place du touret sur le soc ou la dérouleuse ;
 - Matériels de finition et de réfection.

Figure 16 : Enfouissement et raccordement des réseaux sur le socle de l'éolienne (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

Figure 17 : Matériel de mise en place des câbles électriques (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

2.3.7 Travaux du réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création d'accès internet. Les tracés et localisations exacts des nouveaux réseaux seront définis par le gestionnaire de réseau lors de la phase de construction du parc éolien.

2.3.8 Montage et assemblage des éoliennes

Une fois les éléments réceptionnés, les deux grues (grue principale et grue auxiliaire) sont acheminées sur le site par le même itinéraire. Elles vont permettre d'ériger l'ensemble de la structure composée du mât, de la nacelle et du rotor. Après avoir fixé le premier tronçon du mât sur la virole de fixation des fondations, les autres tronçons sont levés et assemblés les uns à la suite des autres. La nacelle est positionnée au sommet du mât dès la pose du dernier tronçon, afin d'assurer la stabilité de l'ensemble.

Le moyeu est ensuite emboîté sur l'arbre de rotation localisé dans la nacelle puis les pales sont montées une par une pour être fixées directement sur le moyeu de l'éolienne.

Figure 18 : Construction pale par pale



Source : ENERTRAG

Figure 19 : Vue d'opérations d'assemblage du mât (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

Figure 20 : Vue de la nacelle et du rotor avant assemblage



Source : ENERTRAG

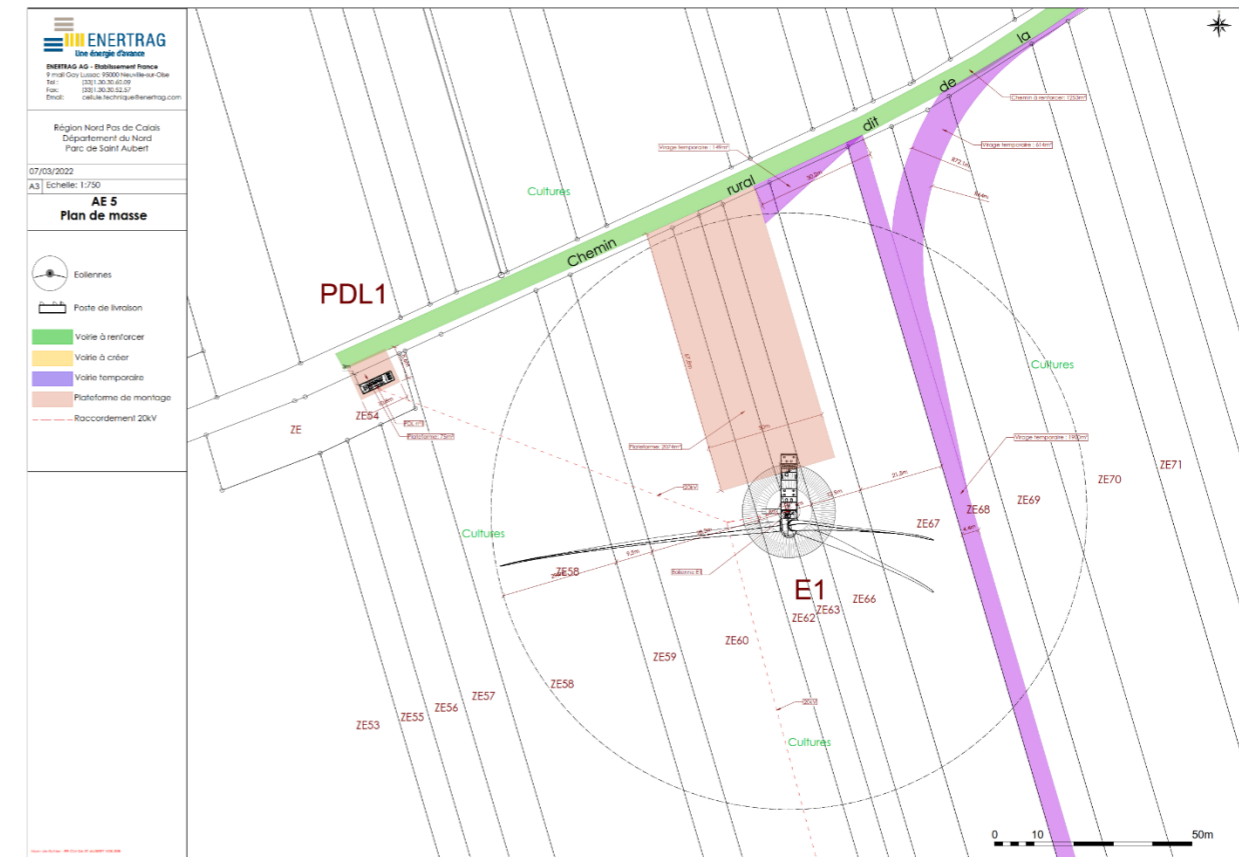
Figure 21 : Placement de la nacelle (chantier ENERTRAG)



Source : ENERTRAG

La figure ci-dessous illustre le plan d'aménagement d'un des sites d'implantation d'éolienne prévu pour le projet.

Figure 22 : Exemple de plan d'aménagement (Plan d'aménagement pour l'éolienne E1)



Source : ENERTRAG, 2022

Remarque : Les plans détaillés de l'ensemble du projet sont fournis en Pièce 5 du Sous-Dossier n°7, il convient de s'y reporter pour plus de détails.

2.4 Phase d'exploitation

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs jours. En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période de 20 ans.

2.4.1 Fonctionnement du parc éolien

Le fonctionnement du parc est prévu pour 20 ans. Il sera composé de 5 éoliennes de type VESTAS V150 (6 MW) avec une hauteur totale en bout de pale à 180 m.

Les caractéristiques principales liées au parc éolien de Saint-Aubert sont synthétisées au Tableau 4 en page 6 et développées dans les paragraphes le suivant. Il convient de s'y reporter pour plus de détails.

2.4.2 Télésurveillance et maintenance d'un parc

2.4.2.1 La télésurveillance

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance. Tous les paramètres de marche de l'aérogénérateur (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commande du parc éolien.

2.4.2.2 La maintenance

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives.

Généralement, un programme de maintenance s'établit à trois niveaux préventifs :

- Niveau 1 : vérification mensuelle des équipements mécaniques et hydrauliques ;
- Niveau 2 : vérification annuelle des matériaux (soudures, corrosions), de l'électronique et des éléments de raccordement électrique ;
- Niveau 3 : vérification quinquennale de forte ampleur pouvant inclure le remplacement de pièces.

La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. Généralement, c'est le constructeur qui a la charge de la maintenance, car il est le plus à même de paramétrer les éoliennes pour que l'usure soit minimale et la production maximale.

2.4.2.3 Sécurité des personnes

L'accès aux éoliennes est strictement réservé au personnel responsable de l'exploitation et de la maintenance des éoliennes.

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, « les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur des panneaux positionnés sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concernent notamment :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- la mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace. »

Un affichage des règles de sécurité à suivre sera donc installé. Les entrées des éoliennes et du poste de livraison seront maintenues fermées. Les risques d'atteinte à la sécurité du public sont donc très restreints.

2.5 Suivi de production

La société ENERTRAG AG a mis en place un centre de conduite opérationnel 24h/24 et 7j/7 dans le but de suivre en temps réel l'ensemble de ses parcs. Le centre de conduite d'ENERTRAG supervise 1 120 éoliennes à travers l'Allemagne, la France, la Pologne et plus largement en Europe ainsi qu'à l'échelle Internationale.

Les services techniques disposent d'un outil informatique le POWERSYSTEM, développé par les ingénieurs d'ENERTRAG, qui permet de centraliser et d'analyser l'ensemble des données techniques d'exploitation des installations.

Ainsi les superviseurs du centre de conduite reçoivent sur leurs écrans, toutes les 10 minutes, une mise à jour de l'ensemble des télémesures de chacune des unités de production qui sont raccordées par fibres optiques, par satellites, ou par le réseau de téléphonie classique.

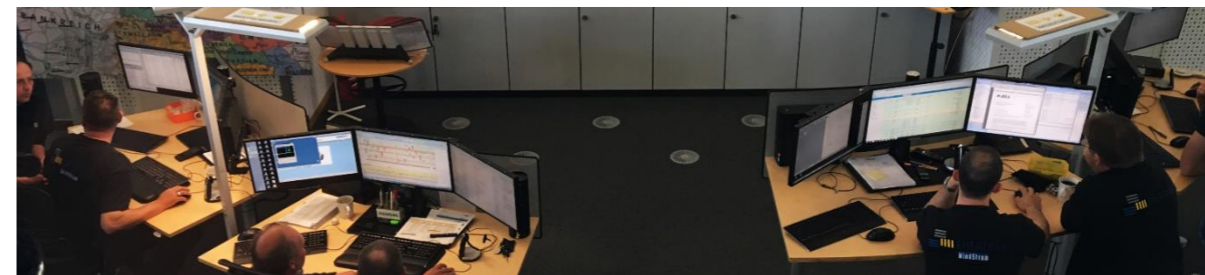
L'ensemble des paramètres nécessaires au suivi des installations est en permanence à disposition de l'exploitant ; entre autres vitesse du vent, températures des composants, paramètres des vibrations, puissance électrique, présence ou non de techniciens dans les installations...

Les « dispatcheurs » reçoivent également l'ensemble des messages d'alarme potentiels qui peuvent être émis par les machines. La relève et le suivi 24h/24 de ces alarmes permettent aux « dispatcheurs » d'ENERTRAG d'optimiser la maintenance des installations, que celle-ci soit préventive ou curative.

En France, la nouvelle salle de contrôle de Dury (Somme) est désormais le point de convergence de tous les parcs éoliens et photovoltaïques d'ENERTRAG. Stratégiquement implanté dans la région Hauts-de-France, là où est présent la majorité de parcs, ce centre de surveillance permettra aux 5 techniciens qui la composent de contrôler les opérations à distance. Basée à moins de 100 km de la plupart de nos parcs, l'unité de contrôle permet à notre équipe d'être alertée en temps réel en cas d'anomalie, d'identifier la cause d'un problème et ainsi de pouvoir intervenir rapidement sur le terrain.

Les équipes sur place sont également en mesure de prendre en charge l'inspection des éoliennes et de vérifier la conformité de la maintenance des machines. Avoir son propre centre de contrôle permet de gagner en réactivité et de répondre aux problématiques et exigences des clients dans les meilleurs délais. En complément, l'obtention de la certification ISO 9001 atteste de la qualité des prestations réalisées dans le respect le plus stricte des procédures et réglementations en vigueur. Forts de leur formation et de leurs 30 années d'expérience cumulées dans le secteur des énergies renouvelables, les techniciens qualifiés mettent toute leur expertise au service des besoins de la clientèle d'ENERTRAG. Ils sont capables de surveiller en temps réel les 186 turbines et sont les interlocuteurs privilégiés des fabricants et des clients lors des interventions de maintenance.

Figure 23 : Centre de conduite et techniciens d'ENERTRAG



Source : ENERTRAG

2.6 Phase de démantèlement

Au terme de l'exploitation du parc, trois cas de figure se présentent :

- L'exploitant prolonge des aérogénérateurs. Ceux-ci peuvent alors atteindre et dépasser une vingtaine d'années (sous conditions de maintenance régulière et pour des conditions de vent modéré) ;
- L'exploitant remplace les aérogénérateurs existants par des aérogénérateurs de nouvelle génération. Dans le cas où les modifications engendrées sont considérées comme substantielles, cette opération passe alors par un renouvellement de toutes les procédures engagées lors de la création du premier parc (demande d'autorisation, étude d'impact...) ;
- L'exploitant décide du démantèlement éolien à la fin du premier contrat. Le site est remis en état et retrouve alors sa vocation initiale.

Dans tous les cas de figure, la fin de l'exploitation d'un parc éolien se traduit par son démantèlement.

2.6.1 Contexte réglementaire

Le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L.514-46 du Code de l'Environnement :

« L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. »

Les articles R.515-101 à 108 du Code de l'Environnement précisent les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site.

En ce qui concerne **les modalités de remise en état**, l'article R.515-106 du même Code stipule que

« Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

- Le démantèlement des installations de production ;
- L'excavation d'une partie des fondations ;
- La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;
- La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, 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 fixe les conditions techniques de remise en état dans son article 29 :

« I. - Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement s'appliquent également au démantèlement des aérogénérateurs qui font l'objet d'un renouvellement. Elles 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. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés ;
- 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 mètres 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. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les fondations en place peuvent ne pas être excavées si elles sont réutilisées pour fixer les nouveaux aérogénérateurs.

- - 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.

II. - 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, 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 ».

En ce qui concerne les modalités des garanties financières, l'article R.515-101 du Code de l'Environnement stipule que « la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R.515-106 ».

Les garanties financières sont présentées dans le Sous-Dossier n°4.

L'article 31 de l'arrêté stipule que « Dès la première constitution des garanties financières visées à l'article 30, l'exploitant actualise le montant avant la mise en service industrielle de l'installation, puis actualise ce montant tous les cinq ans. L'actualisation se fait en application de la formule mentionnée en annexe II » de l'arrêté.

Dans le cadre de la cessation d'activité, le décret du 19 août 2021 définit l'ensemble des opérations administratives et techniques effectuées par l'exploitant d'une ICPE afin de continuer à garantir qu'elle ne porte pas atteinte à l'environnement et à la santé une fois l'activité terminée. Cette procédure comprend les opérations suivantes :

- La mise à l'arrêt définitif avec notification au préfet 3 mois avant l'arrêt
- La mise en sécurité du site
- La détermination de l'usage futur
- La remise en état.

« Pour les cessations d'activités déclarées à partir du 1^{er} juin 2022, le 5^o de l'article R. 515-106 du Code de l'environnement prévoit l'obligation pour l'exploitant de faire attester la mise en œuvre des opérations prévues aux points 1^o à 4^o du même article, et précédemment décrites, par une entreprise certifiée dans le domaine des sites et sols pollués ou disposant de compétences équivalentes en matière de prestations de services dans ce domaine. L'article R. 515-108 du même Code dispose que l'attestation établie par

cette entreprise certifiée doit être transmise au préfet lors de l'information par l'exploitant de la réalisation des travaux visés à l'article R. 515-106. Elle est également transmise au maire ou au président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme ainsi qu'au(x) propriétaire(s) du terrain. Sauf opposition ou demande complémentaire du préfet dans un délai de deux mois à l'issue de la transmission de l'attestation, la remise en état du site est réputée achevée. »

Enfin, conformément aux articles L.421-3 à 4 et R.421-27 à 28 du Code de l'Urbanisme, un permis de démolir sera demandé le cas échéant

2.6.2 Description du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site, conformément aux articles R.515-101 à 109 et L.515-44 à 47 du Code de l'environnement, ainsi qu'à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, 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.

2.6.2.1 Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

La première phase consiste à démonter et évacuer les équipements et les aménagements qui constituent le parc éolien :

- Les éoliennes : les mâts, les nacelles, les moyeux et les pales ;
- Les systèmes électriques : les postes de livraison et le réseau de câbles souterrains dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme de montage et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier.

A ce jour, plusieurs techniques existent pour démonter les différents éléments d'une éolienne. Ces techniques pourront être amenées à évoluer avec les avancées technologiques. La plus appropriée d'un point de vue technique, environnemental et financier devra être choisie par l'exploitant, en concertation avec le constructeur :

- Les différents éléments de l'éolienne localisés en haut des mâts (pales, moyeux, nacelles) pourront être déboulonnés et démontés, puis enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. Le rotor pourra être démonté en un bloc ou les pales et le moyeu pourront être démontés l'un après l'autre. Pour le mât, les différents tronçons le constituant pourront être démontés l'un après l'autre, puis déposés au sol à l'aide d'une grue avant d'être évacués du site.
- Une autre solution consisterait à utiliser des explosifs afin de faire tomber la tour. Cependant, cette solution ne peut pas être utilisée sur tous les sites et des études sur le sous-sol et les environs sont nécessaires auparavant.

2.6.2.2 L'excavation des fondations

Hors cas particuliers (cf. article 29 de l'arrêté modifié du 26 août 2011), les fondations sont démolies dans leur intégralité, à l'exception des éventuels pieux. Le béton est brisé en blocs par une pelleteuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé.

La fouille est comblée par des terres similaires à celles trouvées sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver les caractéristiques initiales du terrain.

2.6.2.3 La remise en état d'un terrain

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur.

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plateformes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial (décaissement sur une profondeur de 40 cm et remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation), sauf si le propriétaire des terrains souhaite leur maintien en état.

Les matériaux apportés de l'extérieur (géotextile, sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleteuse, sur une profondeur d'au moins 40 cm et emmenés hors du site pour être stockés dans une zone adéquate ou réutilisés.

Les sols seront décompactés et griffés pour un retour à un usage agricole. Dans le cas d'un décapage des sols lors de la construction de la plateforme, de la terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles sera apportée.

2.6.2.4 Cas de défaillance

Selon l'Article L.515-46 Code de l'environnement, l'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. Pour les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, classées au titre de l'article L. 511-2, les manquements aux obligations de garanties financières donnent lieu à l'application de la procédure de consignation prévue au II de l'article L. 171-8, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées. Un décret en Conseil d'Etat détermine, avant le 31 décembre 2010, les prescriptions générales régissant les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site ainsi que les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières mentionnées au premier alinéa du présent article. Il détermine également les conditions de constatation par le préfet de département de la carence d'un exploitant ou d'une société propriétaire pour conduire ces opérations et les formes dans lesquelles s'exerce dans cette situation l'appel aux garanties financières.

2.6.2.5 La valorisation ou l'élimination des déchets

Les éoliennes sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent, comme globalement recyclables ou réutilisables. Les éléments des composants seront réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1^{er} janvier 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, doivent être réutilisés ou recyclés. À compter du 1^{er} janvier 2024, au minimum 95 % de la masse totale des aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet a été déposé après cette date doit être réutilisable ou recyclable, tout ou partie des fondations incluses.

Au 1^{er} janvier 2022, au minimum 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés. Cette proportion passe à 45 % pour les aérogénérateurs dont le DDAE complet a été déposé après le 1^{er} janvier 2023 et à 55 % pour ceux dont le DDAE a été déposé après le 1^{er} janvier 2025.

2.6.2.6 Consommation de surfaces

La création d'un parc éolien, tout comme son exploitation nécessite au préalable la consommation de surfaces naturelles.

Les surfaces consommées correspondent la plupart du temps à des surfaces agricoles. Ces surfaces sont utilisées pour :

- La création des plateformes ;
- La création et le réaménagement des accès ;
- Le raccordement électrique.

La création, tout comme l'exploitation d'un parc éolien nécessite la consommation d'espaces naturels. Il s'agit le plus souvent de surfaces qui seront vouées à la création des plateformes permettant l'érection des éoliennes et d'effectuer des opérations de maintenance sur ces dernières. La création (ou renforcement) et le maintien des accès aux éoliennes du parc nécessitent également la consommation de surfaces. C'est pourquoi ces accès sont réduits au strict nécessaire.

Cette consommation peut être « temporaire » (nécessaire à la phase travaux) ou « permanente » (nécessaire à la phase exploitation).

À noter que, même dans le cas d'une consommation dite permanente, le démantèlement du parc tel que détaillé au chapitre précédent implique une restitution de ces surfaces dans un état au plus proche de l'initial pour permettre aux activités de reprendre normalement.

Dans le cadre du projet de parc éolien de Saint-Aubert, cette consommation d'espace a été estimée et est présentée au tableau suivant.

Remarque : L'ensemble des surfaces consommées est reporté dans les Documents spécifiques au titre du Code de l'Urbanisme et de l'Environnement, placés dans le Sous-Dossier n°7. Il convient de s'y reporter pour plus de détails.

Tableau 13 : Estimation des surfaces consommées pour les différentes phases du projet

	Travaux (temporaire)	Exploitation (permanent)
Éoliennes et fondations	2 454 m ²	
Pistes et accès définitifs	158 ml / 668 m ²	
Pistes et accès temporaires	8 905 m ²	-
Plateformes définitives des éoliennes	10 167 m ²	
Plateformes temporaires d'entreposage des pales	5 750 m ²	-
Plateformes PDL	151 m ²	
Raccordement	1 589 ml / 794,5 m ²	-
TOTAL	28 889,5 m²	13 440 m²

Source : ENERTRAG, 2022

Les surfaces consommées lors de la phase d'exploitation sont moins importantes que lors de la phase travaux. Ceci est dû :

- Au réaménagement en fin de travaux des accès temporaires, le plus souvent liés à la création de virage permettant la circulation des convois exceptionnels vers les éoliennes ;
- A la suppression de la plateforme temporaire servant de lieu d'entreposage des pales de chaque éolienne.
- A la refermeture des tranchées après la pose des câbles permettant le raccordement.

Il convient de retenir que le projet de parc éolien de Saint-Aubert consommera une surface estimée à 13 440 m² lors de son exploitation. Ces surfaces transformées pour les besoins du projet sont des terrains agricoles qui seront rendus dans leur état initial à l'issue des travaux de démantèlement du parc.

2.6.2.7 Utilisation des ressources, type et quantité de résidus et d'émissions attendus

Concernant les résidus attendus du fait du projet et de son fonctionnement, l'article R. 122-5 du Code de l'environnement précise, à son alinéa 2°, que l'étude d'impact doit comprendre « 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 ».

Un parc éolien produit diverses émissions dans l'environnement lors de ses différentes phases de vie :

- La construction et l'aménagement du parc ;
- L'exploitation du parc et sa maintenance ;
- Le démantèlement et la remise en état du site à la fin de son exploitation, y compris la prise en charge des différents types de déchets produits.

D'une manière générale, un parc éolien génère peu de résidus ou d'émissions dans l'environnement, la phase de travaux de construction constituant du point de vue des émissions dans l'air et dans l'eau la phase potentiellement la plus émissive, et la phase d'exploitation, plus émissive en matière de bruit. On rappellera que les émissions liées à la construction du parc, comme à son démantèlement, se produisent potentiellement pendant une durée limitée à quelques mois.

On peut à ce stade, retenir de ce point de vue, les principaux éléments suivants :

- En phase de construction du parc : cette étape génère pour l'essentiel des émissions « classiques » à un chantier de génie civil ou de construction avec :
 - Des émissions de poussières liées aux opérations de transports et de terrassements ;

- Des émissions de gaz à combustion liées au fonctionnement des véhicules de transport et de chantier ;
- Des émissions aqueuses liées aux eaux usées produites par les travailleurs et aux surfaces de travaux le cas échéant lessivées par les eaux de pluie, d'éventuels déversements accidentels de produits polluants ;
- La production de déchets de chantier.
- En phase d'exploitation du parc, avec essentiellement :
 - Des émissions sonores liées au fonctionnement des éoliennes ;
 - La production de déchets liée à la maintenance du parc ;
 - Des émissions lumineuses liées aux feux de balisage des machines.
- En phase de démantèlement, à des émissions comparables à celles attendues en phase de construction.

En tout état de cause, de multiples mesures adaptées de réduction des émissions et de leur maîtrise sont prises pendant toute la durée de vie d'un projet éolien, et les effets attendus restent limités.

Toutes les émissions, tous les résidus générés par le projet lui-même, et liés à l'utilisation des ressources naturelles, sont détaillés dans les différents chapitres correspondants de l'étude d'impact et il convient de s'y reporter pour plus de détails.

2.7 Conformité réglementaire

Le tableau suivant détaille l'ensemble des dispositions prévues à 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 l'arrêté du 10 décembre 2021, et confirme leur prise en compte dans le cadre du projet du parc éolien. La conformité du projet avec ces dispositions est assurée.

Tableau 14 : Synthèse de la conformité du projet aux dispositions réglementaires de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021

Référence	Dispositions réglementaires	Commentaires
Article 3	<p>L'installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de 300 mètres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'une installation nucléaire de base - d'une ICPE susceptible de créer des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses <p>Les distances d'éloignement sont mesurées à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur de l'installation.</p> <p>Lors d'un renouvellement, lorsque les distances d'éloignement au moment du dépôt du porter-à-connaissance sont inférieures à celles mentionnées par l'article L. 515-44 du code de l'environnement, ces distances ne peuvent en aucun cas être diminuées.</p>	<p>Tous les aérogénérateurs sont implantés à plus de 500 m des habitations des communes interceptées par la Zone d'Implantation Potentielle du projet. Les bâtiments industriels les plus proches des sites d'implantations des éoliennes se placent à plus de 800 m.</p> <p>Il n'existe pas localement d'installations nucléaires de base.</p>
Article 4	<p>L'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars utilisés dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens et de sécurité à la navigation maritime et fluviale.</p> <p>En outre, les perturbations générées par l'installation ne remettent pas en cause de manière significative les capacités de fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité à la navigation aérienne civile et les missions de sécurité militaire.</p>	<p>L'implantation des 5 aérogénérateurs est conforme avec les contraintes et servitudes existantes liées aux radars, aérodromes.</p> <p>Il n'existe pas à proximité de radars météorologiques (Météo France) ni d'installations militaires en fonctionnement</p> <p>Les contraintes liées à la navigation aérienne des aérodromes locaux ont été intégrées au projet et ont fait l'objet d'un avis de la DGAC.</p>
Article 5	<p>Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, 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 plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment.</p>	<p>Il n'existe pas de bâtiments à usage de bureaux à moins de 250 m des sites d'implantation.</p>
Article 6	<p>L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz.</p>	<p>Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet.</p>
Article 7	<p>Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.</p> <p>Cet accès est entretenu.</p> <p>Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté.</p>	<p>Chaque aérogénérateur sera desservi par une piste technique permanente créée dans le cadre du projet, dimensionnée en conséquence des engins amenés à y circuler dans le cadre de la construction ou de l'exploitation des aérogénérateurs. Ces accès seront entretenus.</p> <p>Une plateforme permanente sera créée au pied de chaque aérogénérateur et entretenue dans un bon état de propreté.</p>
Article 8	<p>L'aérogénérateur est conçu pour garantir le maintien de son intégrité technique au cours de sa durée de vie. Le respect de la norme NF EN 61 400-1 ou IEC 61 400-1, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu par l'article L. 181-8 du code de l'environnement, ou, pour un projet de renouvellement, dans sa version en vigueur à la date du dépôt d'un porter-à-connaissance auprès du préfet, ou le respect de toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions du présent arrêté, permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de chaque aérogénérateur de l'installation avant la mise en service industrielle de l'installation.</p> <p>En outre l'exploitant dispose des justificatifs démontrant que chaque aérogénérateur de l'installation a fait l'objet du contrôle prévu à l'article R. 125-17 du code de la construction et de l'habitation.</p>	<p>Cette disposition réglementaire a été intégrée à la conception du projet. Les certificats de conformité des aérogénérateurs, fournis par le constructeur, sont placés dans les pièces du DDAE.</p> <p>Le rapport de contrôle sera donné avant la mise en service industrielle du parc.</p>
Article 9	<p>L'installation est mise à la terre pour prévenir les conséquences du risque foudre. Le respect de la norme NF EN IEC 61 400-24, dans sa version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu par l'article L. 181-8 du code de l'environnement, ou, pour un projet de renouvellement, dans sa version en vigueur à la date du dépôt d'un porter-à-connaissance auprès du préfet permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Un rapport de contrôle d'un organisme compétent au sens de l'article 17 de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation atteste de la mise à la terre de l'installation avant sa mise en service industrielle. Des contrôles périodiques sont effectués pour vérifier la pérennité de la mise à la terre, selon les périodicités suivantes : une fois par an pour le contrôle visuel et une fois tous les deux ans pour le contrôle avec mesure de la continuité électrique.</p>	<p>Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet.</p> <p>Le rapport de contrôle sera donné avant la mise en service industrielle du parc.</p>
Article 10	<p>L'installation est conçue pour prévenir les risques d'incendie et d'explosion d'origine électrique.</p> <p>Pour satisfaire au 1er alinéa :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables ; 	<p>Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet.</p> <p>Le rapport de contrôle sera donné avant la mise en service industrielle du parc.</p>

Référence	Dispositions réglementaires	Commentaires
	<p>- pour les installations électriques non visées par la directive du 17 mai 2006, notamment les installations extérieures à l'aérogénérateur, le respect des dispositions des normes NF C 15-100, NF C 13-100 et NF C 13-200, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévu par l'article L. 181-8 du code de l'environnement, ou, pour un projet de renouvellement, dans sa version en vigueur à la date du dépôt d'un porter-à-connaissance auprès du préfet permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de l'ensemble des installations électriques, avant la mise en service industrielle des aérogénérateurs.</p>	
Article 11	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.	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet.
Article 12	<p>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. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du Préfet, ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents. Dans le cas d'une dérogation accordée par le Préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.</p> <p>Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation.</p> <p>Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées.</p> <p>Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de télé-service de "dépôt légal de données de biodiversité" créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018. Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées imposée au II de l'article 2.3. Lorsque ces données sont antérieures à la date de mise en ligne de l'outil de télé-service, elles doivent être versées dans un délai de 6 mois à compter de la date de mise en ligne de cet outil.</p> <p>Pour un projet de renouvellement autre qu'un renouvellement à l'identique, l'exploitant met en place un suivi environnemental, permettant d'atteindre les objectifs visés au 1er alinéa du présent article, dans les 3 ans qui précèdent le dépôt du porter à connaissance au préfet prévu par le II de l'article R. 181-46 du code de l'environnement.</p>	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités de suivi post-installation prévues par ENERTRAG. Un expert écologue sera spécifiquement mandaté pour effectuer ce suivi.
Article 13	<p>Les personnes étrangères à l'installation n'ont pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs.</p> <p>Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.</p>	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet. Tous les accès au cœur des machines seront verrouillés, télésurveillés et non accessibles aux personnes non autorisées.
Article 14	<p>Chaque aérogénérateur est identifié par un numéro, affiché en caractères lisibles sur son mât. Le numéro est identique à celui généré à l'issue de la déclaration prévue à l'article 2.2.</p> <p>Les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles soit au moyen de pictogrammes sur des panneaux positionnés sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concernent notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ; - l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ; - la mise en garde face aux risques d'électrocution ; - la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace. 	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG.
Article 15	<p>Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques accidentels, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.</p> <p>La réalisation des exercices d'entraînement, les conditions de réalisations de ceux-ci, et le cas échéant les accidents/incidents survenus dans l'installation, sont consignés dans un registre. Le registre contient également l'analyse de retour d'expérience réalisée par l'exploitant et les mesures correctives mises en place.</p>	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG. Le personnel de la société d'exploitation est compétent et formé en conséquence.

Référence	Dispositions réglementaires	Commentaires
Article 16	L'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG.
Article 17	<p>Avant toute mise en service industrielle, l'exploitant réalise des essais sur chaque aérogénérateur permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des équipements mobilisés pour mettre chaque aérogénérateur en sécurité.</p> <ul style="list-style-type: none"> - un arrêt ; - un arrêt d'urgence ; - un arrêt depuis un régime de survitesse ou depuis une simulation de ce régime. <p>Suivant une périodicité qui ne peut excéder 1 an, l'exploitant réalise des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur. Les résultats de ces tests sont consignés dans le registre de maintenance visé à l'article 19.</p> <p>Les installations électriques intérieures et les postes de livraison sont maintenus en bon état et sont contrôlés par un organisme compétent à fréquence annuelle après leur installation ou leur modification. L'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports de contrôle sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé. Les rapports de contrôle des installations électriques sont annexés au registre de maintenance visé à l'article 19.</p>	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG.
Article 18	<p>I. - Trois mois, puis un an après leur mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât de chaque aérogénérateur. Le contrôle de l'ensemble des brides et des fixations de chaque aérogénérateur peut être lissé sur trois ans tant que chaque bride respecte la périodicité de trois ans.</p> <p>II. - Selon une périodicité définie en fonction des conditions météorologiques et qui ne peut excéder 6 mois, l'exploitant procède à un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être endommagés, notamment par des impacts de foudre, au regard des limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt spécifiées dans les consignes établies en application de l'article 22 du présent arrêté.</p> <p>III. - L'installation est équipée de systèmes instrumentés de sécurité, de détecteurs et de systèmes de détection destinés à identifier tout fonctionnement anormal de l'installation, notamment en cas d'incendie, de perte d'intégrité d'un aérogénérateur ou d'entrée en survitesse.</p> <p>L'exploitant tient à jour la liste de ces équipements de sécurité, précisant leurs fonctionnalités, leurs fréquences de tests et les opérations de maintenance destinées à garantir leur efficacité dans le temps.</p> <p>Selon une fréquence qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède au contrôle de ces équipements de sécurité afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.</p> <p>IV. - La liste des équipements de sécurité ainsi que les résultats de l'ensemble des contrôles prévus par le présent article sont consignés dans le registre de maintenance visé à l'article 19.</p>	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG.
Article 19	<p>L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations de maintenance qui doivent être effectuées afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation, ainsi que les modalités de réalisation des tests et des contrôles de sécurité.</p> <p>L'exploitant tient à jour, pour son installation, un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance qui ont été effectuées, leur nature, les défaillances constatées et les opérations préventives et correctives engagées.</p>	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG.
Article 20	<p>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.</p> <p>Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.</p>	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG.
Article 21	<p>Les déchets non dangereux (définis à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées.</p> <p>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. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.</p>	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG.

Référence	Dispositions réglementaires	Commentaires
Article 22	<p>Des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ; - les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt (notamment pour les défauts de structures des pales et du mât, pour les limites de fonctionnement des dispositifs de secours notamment les batteries, pour les défauts de serrages des brides) ; - les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ; - les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ; - le cas échéant, les informations à transmettre aux services de secours externes (procédures à suivre par les personnels afin d'assurer l'accès à l'installation aux services d'incendie et de secours et de faciliter leur intervention). <p>Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sables, incendie ou inondation.</p>	<p>Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG.</p>
Article 23	<p>En cas de détection d'un fonctionnement anormal notamment en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse d'un aérogénérateur, l'exploitant ou une personne qu'il aura désigné et formé est en mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 dans un délai maximal de 60 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ; - de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur. 	<p>Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet.</p>
Article 24	<p>Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte et de prévention contre les conséquences d'un incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, composé a minima de deux extincteurs placés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât.</p>	<p>Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet.</p>
Article 25	<p>Chaque aérogénérateur est équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. En cas de formation importante de glace, l'aérogénérateur est mis à l'arrêt dans un délai maximal de 60 minutes. L'exploitant définit une procédure de redémarrage de l'aérogénérateur en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales permettant de prévenir la projection de glace. Cette procédure figure parmi les consignes de sécurité mentionnées à l'article 22.</p> <p>Lorsqu'un référentiel technique permettant de déterminer l'importance de glace formée nécessitant l'arrêt de l'aérogénérateur est reconnu par le ministre des installations classées, l'exploitant respecte les règles prévues par ce référentiel.</p> <p>Cet article n'est pas applicable aux installations pour lesquelles l'exploitant démontre, notamment sur la base de données météorologiques ou de caractéristiques techniques des aérogénérateurs, que l'installation n'est pas susceptible de générer un risque de projection de glace.</p>	<p>Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet.</p>
Article 26	<p>L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.</p> <p>Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles.</p>	<p>Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet.</p> <p>Un plan de bridage des éoliennes en fonction de facteurs environnementaux garantit l'absence d'effets durables pour les populations avoisinantes.</p>
Article 27	<p>Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.</p> <p>L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.</p>	<p>Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités de déroulement du chantier prévues par ENERTRAG. Elle est systématiquement appliquée</p>
Article 28	<p>I.-L'exploitant fait vérifier la conformité acoustique de l'installation aux dispositions de l'article 26 du présent arrêté. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, cette vérification est faite dans les 12 mois qui suivent la mise en</p>	<p>Cette disposition réglementaire sera scrupuleusement appliquée.</p>

Référence	Dispositions réglementaires	Commentaires
	<p>service industrielle. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, la conformité acoustique de l'installation doit être vérifiée au plus tard dans les 18 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.</p> <p>II.-Les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions de l'article 26, ainsi que leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées.</p>	
Article 29	<p>I. - Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement s'appliquent également au démantèlement des aérogénérateurs qui font l'objet d'un renouvellement. Elles comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés ; - 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 mètres 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. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les fondations en place peuvent ne pas être excavées si elles sont réutilisées pour fixer les nouveaux aérogénérateurs. - 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. <p>Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. Le pourcentage de masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses et le pourcentage de la masse des rotors qui doivent être réutilisés ou recyclés sont fixés selon la date du dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale.</p>	<p>Cette disposition réglementaire sera scrupuleusement appliquée.</p>
Article 30	<p>Le montant des garanties financières mentionnées à l'article R. 515-101 du code de l'environnement est déterminé selon les dispositions de l'annexe I du présent arrêté. Ce montant est réactualisé par un nouveau calcul lors de leur première constitution avant la mise en service industrielle.</p>	<p>Cette disposition réglementaire sera scrupuleusement appliquée.</p>
Article 31	<p>Dès la première constitution des garanties financières visées à l'article 30, l'exploitant en actualise le montant avant la mise en service industrielle de l'installation, puis actualise ce montant tous les cinq ans. L'actualisation se fait en application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté.</p>	<p>Cette disposition réglementaire sera scrupuleusement appliquée.</p>

3 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 Délimitation des aires d'étude

Chaque équipe de spécialistes intervenant sur ce projet a défini une analyse portant sur différents périmètres d'étude concentriques au droit desquels la stratégie de travail est différente, dans le cadre d'une analyse contextuelle préalable, d'après les recommandations de l'Administration, d'après les obligations réglementaires ou encore tout simplement d'après son propre retour d'expérience.

Le degré de précision et le volume d'investigation sont bien entendu plus denses auprès des équipements constitutifs du projet, puis s'estompent au fur et à mesure que l'on s'en éloigne et que les enjeux naturels et humains se font moins intenses.

- Ainsi, **SUEZ Consulting** a élaboré son étude sur 3 périmètres que sont :
 - Les 5 sites d'implantation stricts ; elle permet une précision maximale au droit des éoliennes projetées ou en périphérie proche : occupation et usage des parcelles d'implantation, distance aux éléments paysagers et fonctionnels les plus proches ;
 - La zone du projet établie à 1 500 m autour des sites d'implantation ; elle a été établie de manière à intégrer les principaux éléments caractéristiques du cadre environnant les éléments du projet : relief, paysage, zones habitées, servitudes, desserte, etc. ;
 - La zone éloignée, qui sans délimitation particulière permet d'incorporer des éléments contextuels lointains mais intéressant le projet : infrastructures diverses, servitudes éloignées, qualité de l'air, etc.

Le paysagiste et les écologues, principaux intervenants qualifiant la zone d'implantation du projet, ont suivi une logique similaire en basant leur travail sur les périmètres suivants :

- **Paysagistes (ETD Environnement) :**
 - *Le périmètre d'étude immédiat* présente un rayon d'environ 1 km autour du projet. Il permet d'évaluer les impacts *in situ* des aspects techniques du projet et de l'environnement paysager et humain proche du projet depuis les hameaux riverains ;
 - *Le périmètre d'étude rapproché* présente un rayon d'environ 5 km autour du projet. Il permet de détailler plus finement les structures du paysage et les éléments forts qui les constituent et les caractérisent ;
 - *Le périmètre intermédiaire* présente un rayon d'environ 10 km autour du projet. Il correspond au périmètre dans lequel le projet éolien va être défini et dans lequel les enjeux et perceptions du site éolien seront majoritairement étudiés.
 - *Le périmètre d'étude éloigné* présente un rayon d'environ 20 km autour du projet. Il permet de présenter les unités de paysage existantes et leurs structures paysagères, aborder les enjeux liés aux paysages emblématiques et reconnus, aux axes de communication et aux secteurs fréquentés ou aux points de repères majeurs du paysage et à leur valeur identitaire et/ou symbolique.
- **Écologues :**
 - **TAUW France** (étude écologique hors chiroptères) :
 - ▷ *L'aire d'étude immédiate* : Elle correspond à la Zone d'Implantation Potentielle définie par ENERTRAG. C'est dans cette zone que se situeront les éoliennes, postes de livraison et chemins d'accès. Les investigations ont été réalisées au sein de ce périmètre.

Toutefois des observations en périphérie (zone d'implantation potentiel augmenté d'une zone tampon de quelques mètres) ont tout de même été effectuées notamment pour l'avifaune (secteur d'étude) ;

- ▷ *L'aire d'étude rapprochée* : Elle correspond à un rayon de 5 km ;
- ▷ *L'aire d'étude éloignée* : Elle correspond à un rayon d'environ 20 km. C'est dans ce périmètre que l'analyse des espaces naturels présents autour du projet est réalisée. Les espèces à grand territoire vital tels que les rapaces et les axes de migrations y sont également étudiés.
- **ENVOL Environnement** (étude écologique spécifique aux chiroptères) :
 - ▷ *La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)* : correspond à la zone du projet où pourront être envisagées plusieurs variantes, déterminées par des critères environnementaux techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 mètres des habitations).
 - ▷ *L'aire d'étude immédiate* ajoute une zone tampon de 500 mètres autour de la zone d'implantation potentielle. L'étude des potentialités écologiques, des habitats naturels et les expertises de terrain seront réalisées dans ce périmètre. Au regard de la forte homogénéité des milieux naturels aux alentours de la zone d'implantation potentielle et de la taille relativement importante de celle-ci, les experts naturalistes ont jugé suffisante la définition d'un périmètre de 500 mètres autour de la zone du projet pour mener les prospections de terrain.
 - ▷ *L'aire d'étude rapprochée* s'étend sur un rayon de deux kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle et correspond au secteur de recherche des gîtes à chauves-souris.
 - ▷ *L'aire d'étude éloignée* correspond à une zone tampon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle. L'étude bibliographique sera réalisée dans ce périmètre. Les experts naturalistes estiment qu'au-delà, l'influence du futur parc éolien sur les aspects faunistiques et floristiques sont négligeables, d'autant qu'aucun corridor biologique ne relie clairement les lieux d'implantation des éoliennes aux zones naturelles d'intérêt reconnu identifiées dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone du projet. Au-delà de ces 20 kilomètres, les venues sur le site de populations associées à ces territoires très éloignés sont jugées improbables.

Ces différentes aires et périmètres d'études sont reportés dans les chapitres correspondants.

3.2 Le milieu physique

3.2.1 Géologie

D'après les cartes géologiques au 1/50 000 de Valenciennes (n°028) et de Le Cateau (n°037) et leur notice associée, les formations géologiques observées au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet et de ses abords sont les suivantes :

3.2.1.1 Contexte général

Le site du projet s'inscrit au droit du bassin tertiaire d'Orchies. C'est la Craie du Crétacé supérieur qui en constitue les assises. Plutôt épaisse, elle est recouverte de plusieurs mètres de formations superficielles limono-argileuses.

Le contexte géologique est marqué par la présence de plateaux crayeux entaillés par des vallées alluviales en eau (constituées d'alluvions quaternaires) ou de vallées sèches (constituées de colluvions ou limons de pente).

C'est précisément la Craie datée du Turonien inférieur/Campanien qui est la première rencontrée au droit du site du projet. Il s'agit d'une craie blanchâtre dure comportant des silex bruns.

Formations superficielles :

- **C** : Colluvions indifférenciés (notés LV sur la notice de la feuille de Le Cateau). Limoneuses de fond de vallon et vallées sèches, limons de lavage, de pentes diverses. L'épaisseur est très variable. ;
- **Fz** : Alluvions modernes. Elles sont généralement argileuses ou sableuses, brunes, jaunes ou le plus souvent, grisâtres en raison de la présence de matière organique végétale ;
- **Fy-v** : Alluvions anciennes. Situées dans la vallée de l'Escaut, elles constituent des terrasses constituées essentiellement de silex plus ou moins bien roulés ou brisés, de galets et de grès. ;
- **OE** : Limons loessiques (notés LP sur les différentes notices). Ils sont très étendus et recouvrent les plateaux et fréquemment le flanc occidental des vallées. Ils sont épais (jusqu'à 19 m à Villers-en-Cauchies). Ces loess plus ou moins évolués sont répartis en deux catégories : limons anciens brunâtres et limons récents qui peuvent parfois recouvrir les premiers.

Formations du Tertiaire :

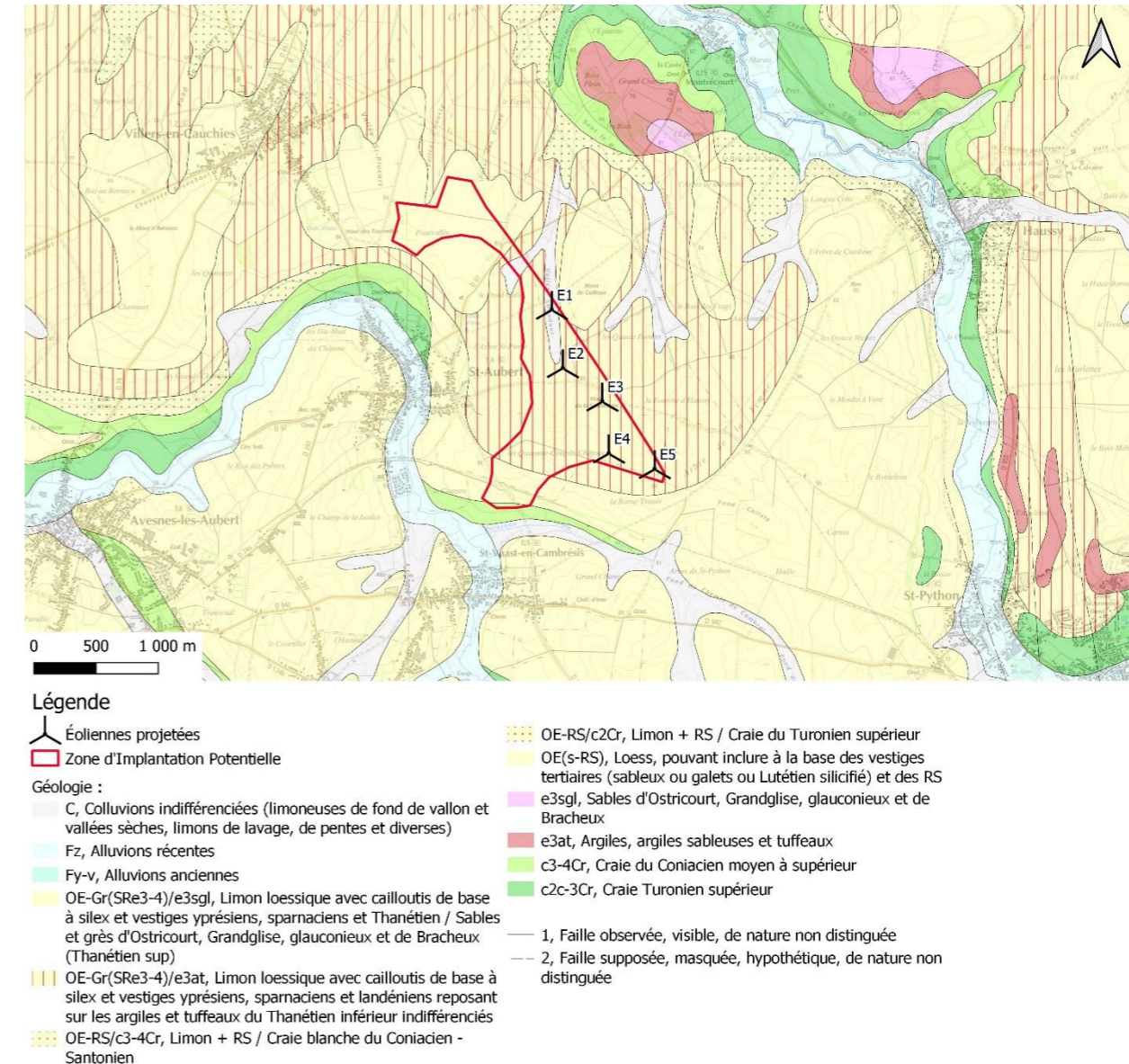
- **E3sgl** : Sables d'Ostricourt, Grandglise, glauconieux et de Bracheux. Ils sont subdivisés de la façon suivante dans les notices afférentes :
 - **Sables blancs (Sables du Quesnoy)** (notés E2c sur les différentes notices). Ce sont des sables fins à stratifications entrecroisées et sont d'origine fluviatile. Ils sont souvent confondus avec les sables d'Ostricourt (notés e2bc sur la feuille de Valenciennes) ;
 - **Sables verts (Sables de Grandglise)** (notés E2b sur les différentes notices). Contrairement aux précédents, ce sont des sables fins et glauconieux d'origine marine, pouvant être épais : jusqu'à 15 m pour la feuille de Le Cateau et de 20 à 30 m pour la feuille de Valenciennes ;
- **E3at** : Argiles, argiles sableuses et tuffeaux (notés E2a sur les différentes notices). Vers la base du Landénien, les sables sont consolidés par un ciment d'opale donnant des grès tendres et poreux ; parfois calcarifères (tuffeau). Les intercalations argileuses sont fréquentes.

Formations du Crétacé supérieur

- **C3-4-Cr** : Craie du Coniacien moyen à supérieur (notée C4 sur les différentes notices). C'est une craie blanche traçante avec de rares silex. Elle possède une puissance d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur. Cette craie est utilisée pour le marnage des terres et comme pierre à chaux ;

- **C2c-3Cr** : Craie du Turonien supérieur – Coniacien inférieur (notée C3-4C et C3d sur les notices des feuilles de Valenciennes et de Le Cateau, respectivement). C'est un ensemble de craie grise glauconieuse à silex cornus. Cette coloration est due justement à de nombreux grains de glauconie, et parfois de phosphate de chaux (bancs jaunâtres). Paléontologiquement, cette craie est très fossilifère, et caractérisée par la présence de *Micraster leskel* notamment. L'épaisseur de cette couche varie entre 15 m vers l'Est et 20 m vers l'Ouest.

Figure 24 : Situation du projet par rapport au contexte géologique



Source : BRGM, IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

3.2.1.2 Lithologie

La succession stratigraphique à proximité des aménagements projetés peut être approchée par la coupe lithologique issue du forage 00373X0122/S1 (BSS00DMAR), situé au lieu-dit « les Quarante-Cinq du Château » au Sud-Ouest de Saint-Aubert, à 950 m à l'Ouest du site prévu pour l'implantation de l'éolienne E4.

Le tableau ci-après présente la stratigraphie simplifiée de la géologie locale à proximité des lieux d'implantation des éoliennes.

Tableau 15 : Coupe lithologique du forage BSS00DMAR

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
11.00	Limon des plateaux		Limon de surface.	Quaternaire	73.00
44.00	Craie à silex		Craie blanchâtre dure à silex bruns.	Turonien supérieur à Campanien	40.00
93.00	Dièves		Craie argileuse grisâtre et marne plastique gris-verdâtre à gris bleuté.	Turonien inférieur à Turonien moyen	
101.00	Craie glauconieuse		Craie argileuse grise, plus ou moins dure.	Cénomannien	-9.00
103.00	Argiles du Gault		Glaucosite.	Albien supérieur	-17.00
107.00			Argile glauconieuse et sableuse.		-19.00
			Grès gris-clair, gris-vert à passées vertes glauconieuses.	Faménnien	-23.00

Source : <http://infoterre.brgm.fr>

Au droit du plateau, la craie est recouverte d'une dizaine de mètres de formation superficielle (limons). La formation crayeuse atteint ici un peu plus de 90 mètres d'épaisseur.

3.2.1.3 Contexte structural

Le contexte structural décrit dans la notice de la feuille géologique de Le Cateau (BRGM) laisse penser que le secteur est plutôt épargné du passage d'accidents géologiques majeurs. Les couches crétacées s'inclinent ainsi d'Est en Ouest en dessinant un léger bombement anticlinal dirigé dans le secteur d'étude Nord-Sud.

La notice de la feuille géologique de Valenciennes, quant-à-elle, indique un accident présumé au Nord-Ouest du secteur d'étude, en relation avec le coude brutal que fait la Sensée avant de se jeter dans l'Escaut. Cet accident se situe à un peu plus de 10 km de la Zone d'Implantation Potentielle du projet.



Ce qu'il faut retenir...

Au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, la craie du Crétacé supérieur constitue l'assise géologique des sites d'implantations projetés. Une couche de limons recouvre cette assise avec une épaisseur d'une dizaine de mètres.

La géologie structurale du secteur d'étude ne présente pas de contrainte particulière pour le projet.

3.2.1 Pédologie

Les éoliennes sont projetées en plateau. Les sols reposent sur des dépôts loessiques (dépôts éoliens de l'ère Quaternaire), épais dans le secteur d'étude et caractérisés par des phénomènes de lessivage.

Ce substrat fertile a favorisé le large développement de l'agriculture dans le secteur et sur l'ensemble de la Zone d'Implantation Potentielle du projet.

Au long des versants et des vallées exposés aux vents humides de l'Ouest et du Sud-Ouest, le manteau de limon est souvent déchiré et la craie apparaît.



Ce qu'il faut retenir...

Les sols au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet sont caractérisés par des phénomènes de lessivage.

3.2.2 Sites et sols potentiellement pollués

La base de données BASOL du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie ne recense pas de site pollué sur la commune de Saint-Aubert. Il est à noter que sur les communes limitrophes, il est recensé un site pollué ou potentiellement pollué de code SSP000394901. Celui-ci est situé sur la commune de Avesnes-les-Aubert, à plus de 2 km de la Zone d'Implantation Potentielle du projet.

La base de données BASIAS, quant à elle, recense 5 activités ayant pu affecter la qualité des sols sur la commune de Saint-Aubert. L'ensemble de celles-ci étaient situées dans le bourg, dont la plus proche (NPC 5912845) est située à 680 mètres de la Zone d'Implantation Potentielle du projet. Il s'agissait d'une chaudronnerie.



Ce qu'il faut retenir...

Au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, il n'est recensé aucun sol pollué ou potentiellement pollué. Le plus proche des sites est situé à 680 mètres de celle-ci, dans le bourg de Saint-Aubert.

3.2.3 Topographie et relief

La Zone d'Implantation Potentielle du projet de parc éolien de Saint-Aubert s'inscrit sur le plateau à l'Ouest de la Vallée de la Selle. Les ondulations au droit des plateaux sont douces (grands plateaux artésiens et cambrésiens)

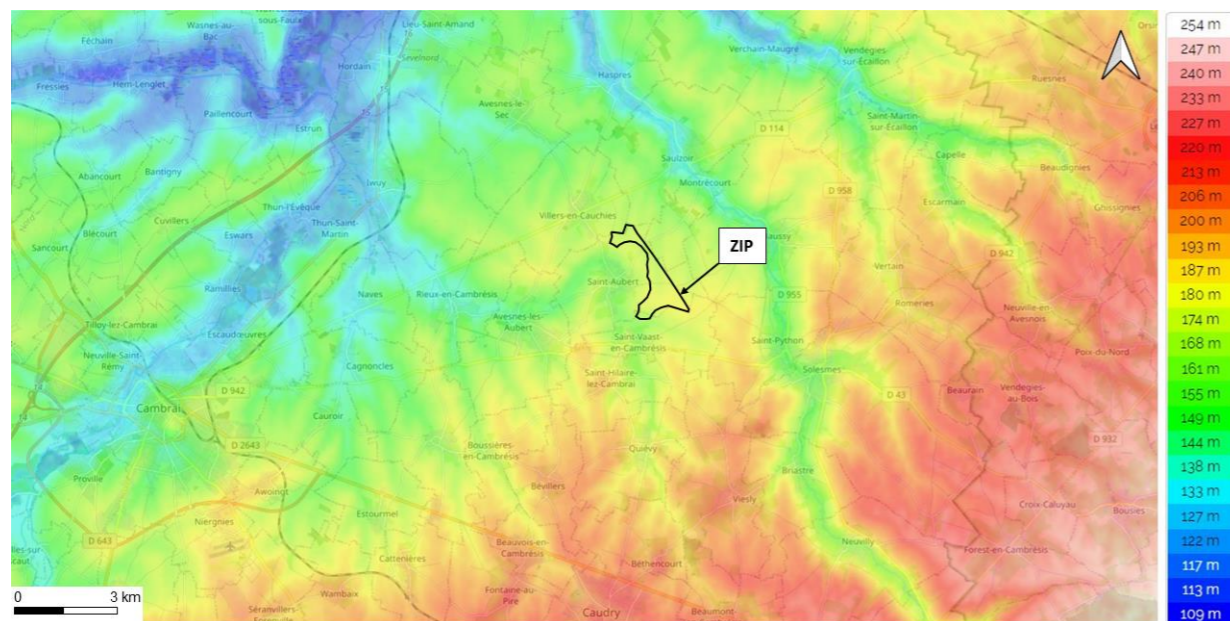
Localement, les plateaux sont entaillés par un réseau hydrographique dense. Ces petites vallées et vallons dans le secteur d'étude ont un axe Sud-Est/Nord-Ouest, soit perpendiculairement à l'Escaut qui s'écoule à l'Ouest de la ZIP. C'est notamment le cas de l'Erclin qui traverse la commune de Saint-Aubert

La topographie générale varie de 110 m NGF au droit de l'Escaut à plus de 250 m NGF en direction de l'Avesnois.

Remarque : Le relief et le paysage font l'objet d'une analyse détaillée dans l'étude paysagère jointe dans le Sous-Dossier n°7. IL convient de s'y reporter pour plus de détails.

La topographie générale des abords de la Zone d'Implantation Potentielle est reportée à la figure ci-après.

Figure 25 : Altimétrie aux abords du site du projet



Source : <http://fr-fr.topographic-map.com>, traitement SUEZ Consulting, 2022



Ce qu'il faut retenir...

La topographie est marquée dans le secteur d'étude par la présence de cours d'eau entaillant les plateaux environnants. Elle est toutefois relativement plane au droit de la Zone d'Implantation Potentielle, elle ne présente pas de contrainte particulière vis-à-vis du projet.

3.2.4 Hydrographie et milieu aquatique

3.2.4.1 Milieux aquatiques en présence

La Zone d'Implantation Potentielle du projet se place dans les bassins versants de l'Erclin et de la Selle (cf. Figure 28).

Le cours d'eau le plus proche du projet est le ruisseau du Malis qui coule à 690 m au Sud du site prévu pour l'implantation de l'éolienne la plus proche (E5). Ce ruisseau est un affluent de l'Erclin avec lequel il conflue au Sud-Ouest de la ZIP, au Nord du bourg de St-Vaast-en-Cambrésis.

La largeur du ruisseau du Malis est de l'ordre du mètre, il passe au Nord du bourg de St-Vaast-en-Cambrésis sur un linéaire d'environ 1,5 km.

L'Erclin, dans le secteur d'étude, s'écoule du Sud vers le Nord en traversant le bourg de Saint-Aubert, puis vers l'Ouest au-delà de ce dernier. Son linéaire est estimé à 34 km pour une largeur comprise d'environ 50 cm à proximité de la ZIP. Il conflue avec l'Escaut, au droit du bras de décharge qui est situé sur la commune de Thun-Saint-Martin à environ 8,5 km de la ZIP.

La Selle s'écoule du Sud vers le Nord en passant à 2,3 km à l'Ouest de la ZIP. Son linéaire est estimé à 45,6 km pour une largeur d'une douzaine de mètres à Montrécourt. À l'instar de l'Erclin, la Selle conflue avec l'Escaut, au niveau de la commune de Denain à environ

L'Escaut, qui accueille les eaux de ces deux derniers cours d'eau, est un fleuve transfrontalier qui prend sa source dans l'Aisne (Gouy, 97 m), qui traverse la Belgique et se jette dans la Mer du Nord à Flessingue au Pays Bas. Son linéaire total est estimé à 350 km, dont 138 canalisés.

Les eaux de ruissellement issues de la Zone d'Implantation Potentielle du projet interceptent les bassins versant de l'Erclin et de la Selle. Toutefois, le fonctionnement hydraulique de cette ZIP montre que les eaux en provenance des sites d'implantation du projet rejoignent toutes la Selle, à travers l'axe formé par la Vallée Beaudour.

Figure 26 : L'Erclin à Saint-Aubert



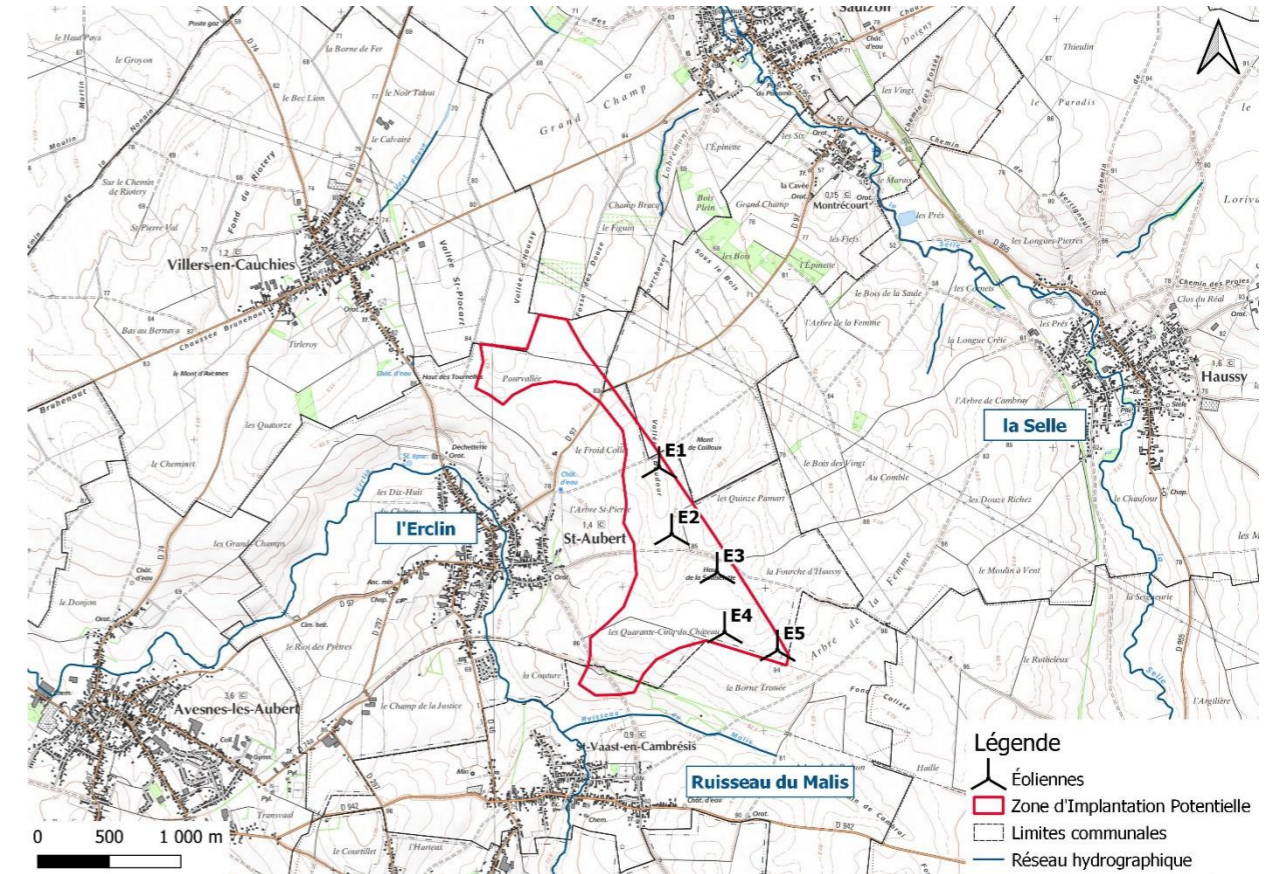
Source : Cliché SUEZ Consulting, mars 2022

Figure 27 : La Selle à Montrécourt



Source : Cliché SUEZ Consulting, mars 2022

Figure 28 : Réseau hydrographique à proximité de la zone d'étude



Source : EauFrance, IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

Tableau 16 : Caractéristiques générales de l'Erclin et de la Selle

GENERALITES		
Cours d'eau	La Selle	L'Erclin
Superficie / Linéaire	Bassin versant de +/- 238 km ² / 45,6 km	Bassin versant de +/- 167 km ² / 34,5 km
Source	Molain (02) – 120 m NGF	Maurois (59) – 140 m NGF
Principaux affluents	Ruisseau de Richemont, Navie Malvaux	Riot de Caudry
SDAGE		
Bassin	Artois-Picardie	Artois-Picardie
District hydrographique	Escaut	Escaut
Masse d'eau superficielle	FRAR50 : Selle Escaut	FRAR19 : Erclin
Type de masse d'eau	Naturelle	Masse d'eau fortement modifiée
Masse d'eau souterraine	FRAG010 : Craie du Cambrésis	FRAG010 : Craie du Cambrésis
DEBIMETRIE		
Suivi	Station E1726020 à Denain (aval hydraulique)	/
Régime hydraulique	Écoulement permanent	/
Débit moyen interannuel	2,29 m ³ /s	/
Débit d'étiage de référence (QMNA5)	1,44 m ³ /s	/
Débit maximal enregistré	6,41 m ³ /s	/
QUALITE DES EAUX (2016 – 2018)		
Suivi	Station 01027000 à Noyelles-sur-Selle (aval hydraulique)	Station 01023000 à Iwuy (aval hydraulique)
Physico-chimie	Moyen	Médiocre
Polluants spécifiques	/	Mauvais
Potentiel écologique	Médiocre	Médiocre
Poissons	Médiocre	/
Zones inondables	PPRi de la Selle	Pas de PPRi recensé
Documents de planification et de gestion	SDAGE Artois-Picardie SAGE Escaut	SDAGE Artois-Picardie SAGE Escaut
CLASSEMENTS		
Catégorie piscicole	1 ^{ère} catégorie	2 ^{ème} catégorie
Zone d'action prioritaire d'anguille	Oui	Non

*le SDAGE et le SAGE couvrant le secteur d'étude sont présentés au chapitre 9.3 traitant de la conformité du projet avec les documents d'orientation et de planification.

3.2.4.2 Hydrologie

En ce qui concerne l'hydrologie, les cours d'eau situés à proximité du projet éolien de Saint-Aubert ne sont pas dotés des mêmes suivis. En effet, l'Erclin est un cours d'eau ne disposant pas de station hydrométrique.

La Selle, quant à elle, est dotée de deux stations hydrométriques, situées en aval du projet. Une seule d'entre elles fournit des données débitométriques, il s'agit de la station de Denain « La Selle à Denain » (E1726020) à environ 12 km du projet. Selon les données recueillies à cette station (HydroEauFrance), Le débit moyen annuel de la Selle au droit de cette station est de 2,29 m³/s, le débit d'étiage de référence (QMNA5) de 1,44 m³/s et le débit maximal enregistré de 6,41 m³/s (entre le 21 et 30 mars 2001).

3.2.4.3 Cadre réglementaire de la gestion des eaux superficielles

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 (2000/60/CE) constitue le cadre réglementaire de la politique de l'eau au niveau européen. Elle concerne tous les milieux aquatiques dont notamment les fleuves, rivières intérieures et les plans d'eau. Elle imposait de préserver les milieux aquatiques non dégradés (milieux de référence) et d'atteindre, en 2015, un « bon état » écologique et chimique des eaux pour les milieux moyennement ou fortement dégradés. Le bon état écologique de l'eau garantit la santé humaine et préserve la vie animale et végétale.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Artois Picardie en vigueur pour la période 2016 – 2021 a été approuvé le 23 novembre 2015 par arrêté préfectoral. Il doit assurer la prise en compte de la gestion équilibrée de la ressource, et marque le passage d'une obligation de moyens à une obligation de résultats inspirée par la directive cadre européenne sur l'eau (DCE). La mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau prévoit, pour chaque district hydrographique, la réalisation d'un plan de gestion qui précise les objectifs environnementaux visés pour l'ensemble des masses d'eaux (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition) et les conditions de leur atteinte.

L'objectif de qualité à atteindre est de maintenir les masses d'eau en bon état, voire en très bon état, ou d'atteindre le bon état pour les eaux de mauvaise qualité. Pour les masses d'eau naturelles, cet objectif prend en compte l'objectif de bon état chimique et l'objectif de bon état écologique.

Remarque : Dans le cadre du présent projet, la compatibilité de celui-ci sera analysée au regard du SDAGE en vigueur (2016-2021) ainsi que du SDAGE en projet, couvrant la période 2022-2027.

Le site du projet intercepte :

- Le bassin versant de la masse d'eau superficielle « Erclin » (identifiant FRAR19) ;
- Le bassin versant de la masse d'eau superficielle « Selle Escaut » (identifiant FRAR50).

Le bon état chimique est caractérisé par la concentration de certaines substances chimiques dans le milieu aquatique. Une liste de 41 substances prioritaires a été établie au niveau européen. Le bon état est atteint lorsque les concentrations de ces substances sont inférieures à la norme de qualité environnementale, fixée par l'arrêté du 25 janvier 2010.

Le bon état écologique est caractérisé par le faible impact des activités humaines permettant le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Il est évalué sur la base de paramètres biologiques prenant en compte différents types d'organismes (macrophytes, poissons, diatomées et macro-invertébrés) et de paramètres physico-chimiques (azote, phosphore, température, pH, etc.) pouvant mettre en péril la qualité des milieux. L'état écologique résultant est l'état du paramètre le plus déclassant.

Le bon état global se définit comme étant un bon état écologique et un bon état chimique.

Le tableau ci-après montre que pour les deux masses d'eaux, le bon état chimique n'est toujours pas atteint en 2019. Les paramètres déclassants sont les HAP pour les deux masses d'eaux, ainsi que l'isoproturon et le zinc pour l'Erclin. L'état des lieux de 2019 indique quant au zinc que celui-ci provient d'une forte pression domestique (rejets des eaux des stations de traitement des eaux usées (STEU)).

Tableau 17 : État chimique et écologique des masses d'eaux superficielles interceptées

	2011	2014	2019*
Erclin			
État écologique	Mauvais	Médiocre	Mauvais
État biologique	/	/	/
État chimique	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Selle Escaut			
État écologique	Médiocre	Médiocre	Médiocre
État biologique	Médiocre	Médiocre	Médiocre
État chimique	Mauvais	Mauvais	Mauvais

*Données issues de l'état des lieux de 2019 pour le projet de SDAGE Artois-Picardie 2022-2027, sur la base de données entre 2015 et 2017

Source : Agence de l'eau Artois-Picardie

La Zone d'Implantation Potentielle du projet intercepte le territoire d'application du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin versant de l'Escaut qui a été validé le 09 mars 2021 par la Commission Locale de l'Eau (CLE) et approuvé par arrêtés préfectoral dont le dernier est en date du 13 juillet 2021. Celui-ci concerne l'ensemble de la ZIP et donc les sites des 5 éoliennes projetées dans le projet de parc éolien de Saint-Aubert.

3.2.4.4 Fonctionnement hydraulique et inondabilité aux abords du projet

L'ensemble des sites d'implantation des éoliennes du projet éolien de Saint-Aubert est situé sur le bassin versant de la Selle.

Les sites retenus pour les implantations se placent en plateau à une altitude généralement supérieure à 20 mètres de l'Erclin (cours d'eau le plus proche) et de 30 mètres de la Selle. À ce titre, les sites ne se trouvent pas en position inondable vis-à-vis de ces cours d'eau.

Les terres autour de la Zone d'Implantation Potentielle du projet sont argilo-calcaires. Leur perméabilité relative permet de limiter les ruissellements, qui sont occasionnels et en amorce des versants lors de phénomènes climatiques exceptionnels.

D'après les reconnaissances de terrain, dont quelques photographies sont reportées ci-après, les sites d'implantation des éoliennes se situent au moins 50 mètres des axes de ruissellement identifiés de la zone de projet. Cette distance permet de ne pas mettre les éoliennes projetées sur le chemin des écoulements superficiels et donc de ne pas créer d'obstacles et a fortiori, de concentrer les eaux au droit des différents sites.

La Figure 30 présente la situation du projet par rapport à ces axes de ruissellement.

Figure 29 : Planche photographique des secteurs d'implantation des éoliennes et postes de livraison projetés



Secteur d'implantation de E3



Secteur d'implantation de E5



Secteur d'implantation de E4



Secteur d'implantation du PDL1



Secteur d'implantation du PDL2

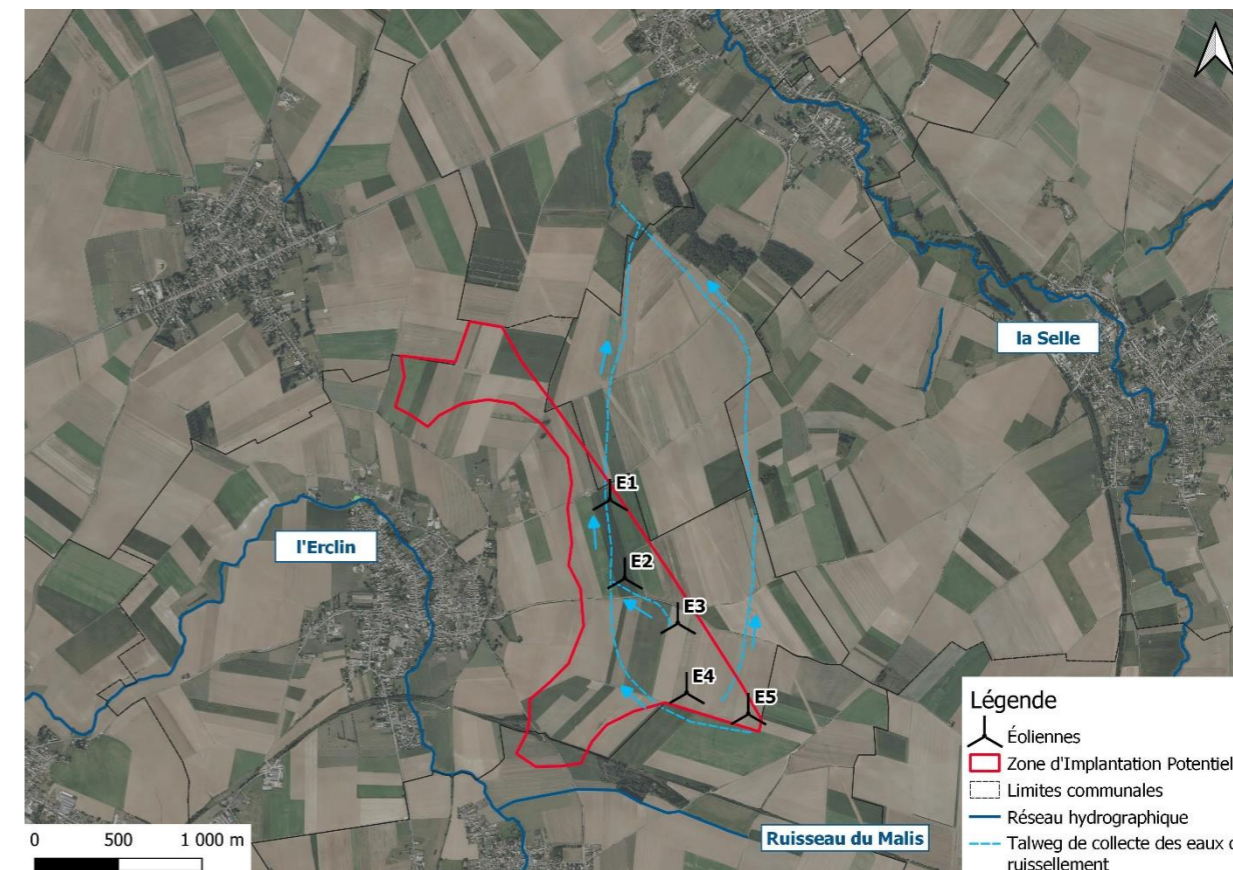


Secteur d'implantation du PDL3



Source : Clichés SUEZ Consulting, mars 2022

Figure 30 : Situation du projet par rapport aux axes de ruissellement du secteur d'étude



Source : EauFrance, IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

3.2.4.5 Usages des eaux superficielles

À proximité de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, il existe plusieurs Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA). Les plus proches se situent toutes le long de la Selle, on citera notamment, d'amont en aval :

- L'AAPPMA de Solesmes - La Gaule Solesmoise ;
- L'AAPPMA de Saint Python - La Saumonée ;
- L'AAPPMA d'Haussy - La Gaule Haussoise ;
- L'AAPPMA de Saulzoir - Les Amis Réunis de Saulzoir ;
- L'AAPPMA d'Haspres - La Gaule Hasprienne.

On rappelle par ailleurs que la Selle est classée en cours d'eau de première catégorie piscicole. Cela permet donc, entre autres, de pêcher des salmonidés comme la truite.

La pêche n'est pas pratiquée sur l'Erclin dans le secteur d'étude de par la nature du cours d'eau et sa très modeste taille.

La baignade est interdite sur l'ensemble des canaux du département du Nord. Celle-ci n'est toutefois pas réglementée sur les autres cours d'eau, bien que déconseillée. Pour la Selle, certaines communes ont pris des arrêtés municipaux afin de la réglementer.

Les eaux superficielles ne sont pas exploitées pour la production d'eau potable dans le secteur d'étude. Le milieu aquatique constitue généralement l'exutoire des eaux pluviales, des surfaces urbanisées, des

eaux de ruissellement des zones rurales et d'éventuels rejets traités d'installations collectives ou industrielles. C'est le cas pour l'Erclin avec le rejet dans celui-ci des eaux de la STEU de Saint-Aubert par exemple.



Ce qu'il faut retenir...

La Zone d'Implantation Potentielle du projet se situe sur les bassins versant de l'Erclin et de la Selle, eux-mêmes compris dans le bassin versant de l'Escaut. Les eaux de ruissellement autour des sites d'implantation des éoliennes vont toutes en direction de la Selle.

Les eaux de la Selle et de l'Erclin sont dégradées avec un état écologique médiocre pour le premier et mauvais pour le second. L'état chimique est mauvais pour les deux masses d'eau.

Au regard du contexte géomorphologique du secteur, le site ne se situe pas en position inondable, et en retrait des axes de ruissellements.

Les orientations générales en matière de gestion des eaux sont fixées par le SDAGE du bassin Artois-Picardie en vigueur pour la période 2016-2021, jusqu'à l'approbation du projet de SDAGE pour la période 2022-2027 (elles sont détaillées au chapitre 9.3.1 page 191).

Le SAGE de l'Escaut a été approuvé par arrêtés préfectoraux. Les dispositions intéressant le projet sont précisées au chapitre 9.3.2 page 192.

3.2.5 Hydrogéologie

3.2.5.1 Aquifères en présence

Au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, les formations superficielles limono-argileuses sont trop perméables pour renferme une nappe perchée, d'autant plus que la craie sous-jacente est altérée et perméable.

L'aquifère en présence est celui de la Craie du Cambrésis (FRAG310, ex FRAG010). La fiche de cette masse d'eau indique que cet aquifère est composé de couches du Crétacé : la craie du Sénonien et du Turonien supérieur, les marnes du Turonien moyen et inférieur (« dièves » bleues et vertes) constituant le mur du réservoir. L'aquifère est recouvert essentiellement par des limons quaternaires.

3.2.5.2 Cadre réglementaire de la gestion des eaux souterraines

À l'image des eaux superficielles (cf. chapitre 3.2.4), le cadre réglementaire de la gestion des eaux souterraines est fourni par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 et du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Artois-Picardie approuvé par arrêté préfectoral du 23 novembre 2015 en vigueur pour la période 2016-2021.

Le site du projet intercepte le bassin d'un aquifère régional, c'est la masse d'eau Craie du Cambrésis » (identifiant FRAG310) qui est ici considérée.

Libellé masse d'eau	Craie du Cambrésis
Identifiant	FRAG010
État chimique initial	Mauvais état
Objectif de bon état chimique	2027. Motif de dérogation : Temps de réaction long pour la nappe de la Craie
État quantitatif initial	Bon état
Objectif d'état quantitatif	Bon état 2015

Source : SDAGE Artois Picardie 2016-2021

À noter que le projet de SDAGE 2022-2027 prévoit pour cette masse d'eau un objectif de bon état naturel pour l'état chimique pour 2039. Les motifs de dérogation sont : les pollutions par des hydrocarbures, les pressions diffuses et les pollutions historiques.

3.2.5.3 Caractéristiques locales de la nappe de la craie

Remarque : Les données qui suivent sont issues de la fiche de la masse d'eau présentées sur le site SIGES.

La recharge naturelle de l'aquifère crayeux est principalement assurée par l'infiltration d'une partie des précipitations efficaces (celle qui échappe au ruissellement) qui ont lieu de novembre à avril et dont les quantités sont de l'ordre de 150 mm/an, et, dans une moindre mesure, par le déversement (sources plus ou moins diffuses et drainance descendante) d'une partie de la nappe sus-jacente du Thanétien (Sables d'Ostricourt des buttes témoins) située à l'intérieur des bassins versants.

A ce type de recharge s'ajoutent, dans le cas présent, d'autres apports, d'origine artificielle ceux-là, issus des pertes des cours d'eau en position « perchée », notamment du Canal de St-Quentin et de celui de l'Escaut, aux abords des principaux champs captants du secteur (drainance descendante induite).

En ce qui concerne les exutoires du réservoir, on distingue également des sorties naturelles (sources de débordement et de déversement dans les cours d'eau drainants et les zones humides) et des sorties artificielles (via tous les captages en exploitation).

Les valeurs de transmissivité du réservoir varient en moyenne entre 10^{-3} à 10^{-4} m²/s au fond des vallées humides principales et 10^{-5} à 10^{-6} m²/s à l'aplomb des vallées sèches et des plateaux (soit, comme au droit du projet).

À noter que la nappe de la craie peut être confondue avec la nappe des alluvions de l'Escaut et ses affluents. Cela arrive lorsque le réservoir crayeux manque et que les alluvions ne recèlent plus guère que des horizons aquifères superficiels et de faible puissance, d'importance secondaire.

3.2.5.3.1 Piézométrie de la nappe de la craie

Pour évaluer la profondeur du toit de la nappe et l'orientation de l'écoulement de celle-ci, on se réfère aux données suivantes :

- Les cartes piézométriques départementales ou du bassin Artois Picardie ;
- Les données locales du BRGM (InfoTerre ®) précisant au droit des ouvrages existants la cote du plan d'eau rencontrée lors de la création des forages ou de la réalisation d'essais ;
- Aux données de l'ADES fournissant des chroniques d'évolution du toit de la nappe au droit des piézomètres de référence.

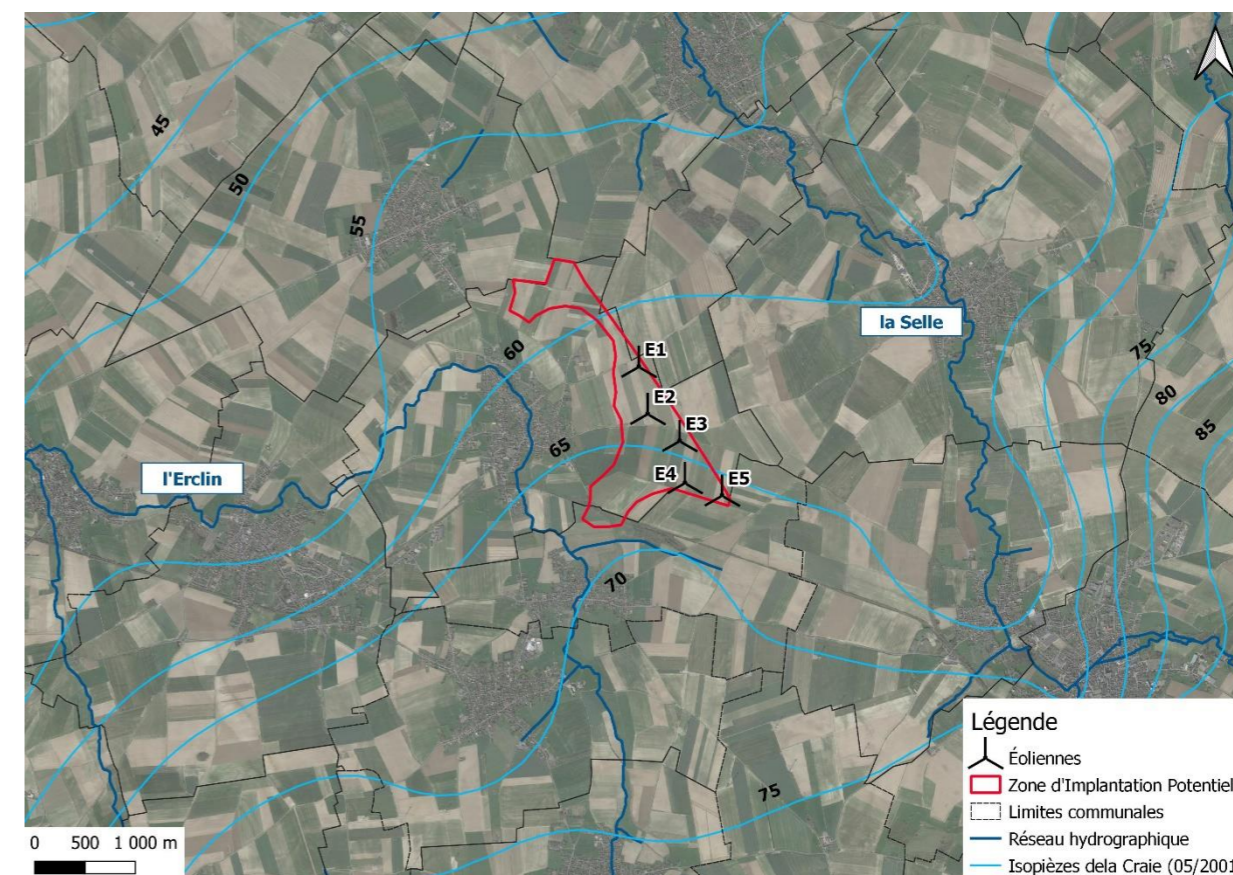
A. Sens d'écoulement de la nappe

D'après la notice de la feuille de Le Cateau, l'eau circule dans la craie grâce à un système de fissures qui est surtout bien développé sous les vallées et les vallons secs où la craie est par conséquent la plus riche en eau. Elle l'est moins sous les plateaux.

Dans le secteur d'étude, l'écoulement de la nappe se fait en direction du Nord-Ouest. L'écoulement est conforme à l'allure structurale observée dans le Crétacé et ne dépend pas de la disposition des bassins hydrographiques superficiels.

Au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, cet écoulement se fait également en direction du Nord-Ouest.

Figure 31 : Piézométrie de la nappe de la Craie (HE 2001)



Source : BRGM, EauFrance, Google Satellite, traitement SUEZ Consulting, 2021

La cote du toit de la nappe en situation de hautes-eaux serait, selon cette piézométrie, de l'ordre de :

Tableau 18 : Indication de la profondeur de la nappe de la Craie au droit de chaque éolienne

Nom	Altitude m NGF	Cote nappe (m NGF) (+/- 1 m)	Profondeur de la nappe (m)
E1	79,2	62,5	16,7
E2	82,5	64	18,5
E3	89,1	64,5	24,6
E4	91,9	67	24,9
E5	93,4	67	26,4

Ainsi, les eaux souterraines les plus proches de la surface se rencontrent au-delà de 16 mètres de profondeur. **En toute circonstance, le toit de la nappe se situera au minimum à environ 13 mètres sous les fondations des éoliennes.**

B. Évolution du toit de la nappe et niveau des hautes-eaux

D'une manière générale, la piézométrie de la nappe peut être approchée d'après les mesures effectuées par le BRGM au droit des piézomètres de référence (source ADES). À proximité du projet, un forage sur

le bourg de Villers-En-Cauchies est situé à environ 2,4 km au Nord-Ouest de l'éolienne la plus proche (E1). Il s'agit du forage BSS000CYRT (ex 00286X0405/PZST2), il permet d'apprécier les variations de la cote du toit de la nappe de la Craie. La chronique de suivi piézométrique associée est reportée à la figure suivante.

Figure 32 : Chronique d'évolution du toit de la nappe de la Craie



Source : ADES, forage BSS000CYRT, traitement SUEZ Consulting

Ce piézomètre se situe en aval hydraulique du projet, à une altitude inférieure (74 m NGF) de celles de l'implantation des éoliennes (entre 79,2 et 93,4 m NGF).

On distingue des cycles pluriannuels :

- Hautes eaux : 1983, 1989, 1995, 2002, 2009, 2015
- Basses eaux : 1978, 1982, 1987, 1992, 1999, 2006, 2013, 2020

Ce cycle est globalement établi sur une fréquence de 5-7 ans. Il présente une amplitude maximale de l'ordre de 4,3 m entre les situations extrêmes.

On observe des variations annuelles de hautes et de basses eaux correspondant à des effets saisonniers de vidange et de recharge de l'aquifère de la craie.

Ce piézomètre, le seul à proximité du projet ayant une chronique piézométrique sur une longue période (notamment post-2001), montre une profondeur du toit de la nappe comprise entre 21,84 m (période de basses-eaux) et 17,25 m (période de hautes-eaux). Sa position géographique et son altitude ne permet pas de conclure sur la représentativité de celui-ci vis-à-vis de la Zone d'Implantation Potentielle du projet.

3.2.5.3.2 Qualité des eaux souterraines

On rappelle que la masse d'eau au droit de la zone d'étude possède une mauvaise qualité chimique, et qu'au vu des conditions naturelles de celle-ci, une dérogation pour l'atteinte du bon état est nécessaire où l'objectif est fixé à 2039 (projet de SDAGE 2022-2027).

Le faciès de l'eau est de type bicarbonaté calcique. De par sa qualité, un traitement de l'eau est nécessaire afin de l'exploiter, c'est notamment le cas au droit du captage situé sur la commune de Saint-Aubert où une désinfection est nécessaire.

3.2.5.4 Usages des eaux souterraines

3.2.5.4.1 Production d'eau potable

Le secteur d'étude fait l'objet d'enjeux modérés à forts pour la production d'eau potable, plusieurs captages sont ainsi recensés dans celui-ci. À proximité du projet, il s'agit :

- Du champ captant de Saint-Aubert composé d'un puits de code BSS000DLVV (anciennement 00373X0006) ;
- Du champ captant de Saint Vaast en Cambrésis composé d'un puits de code BSS000DMBB (anciennement 00373X0211).

Ceux-ci ont fait l'objet d'arrêtés préfectoraux datés du 29/06/2012 et du 15/04/1982 (Saint Vaast en Cambrésis) autorisant :

- La dérivation des eaux de la nappe en vue de l'alimentation en eau potable des usagers ;
- La création des périmètres de protection du captage.

Les volumes à prélever ne peuvent excéder :

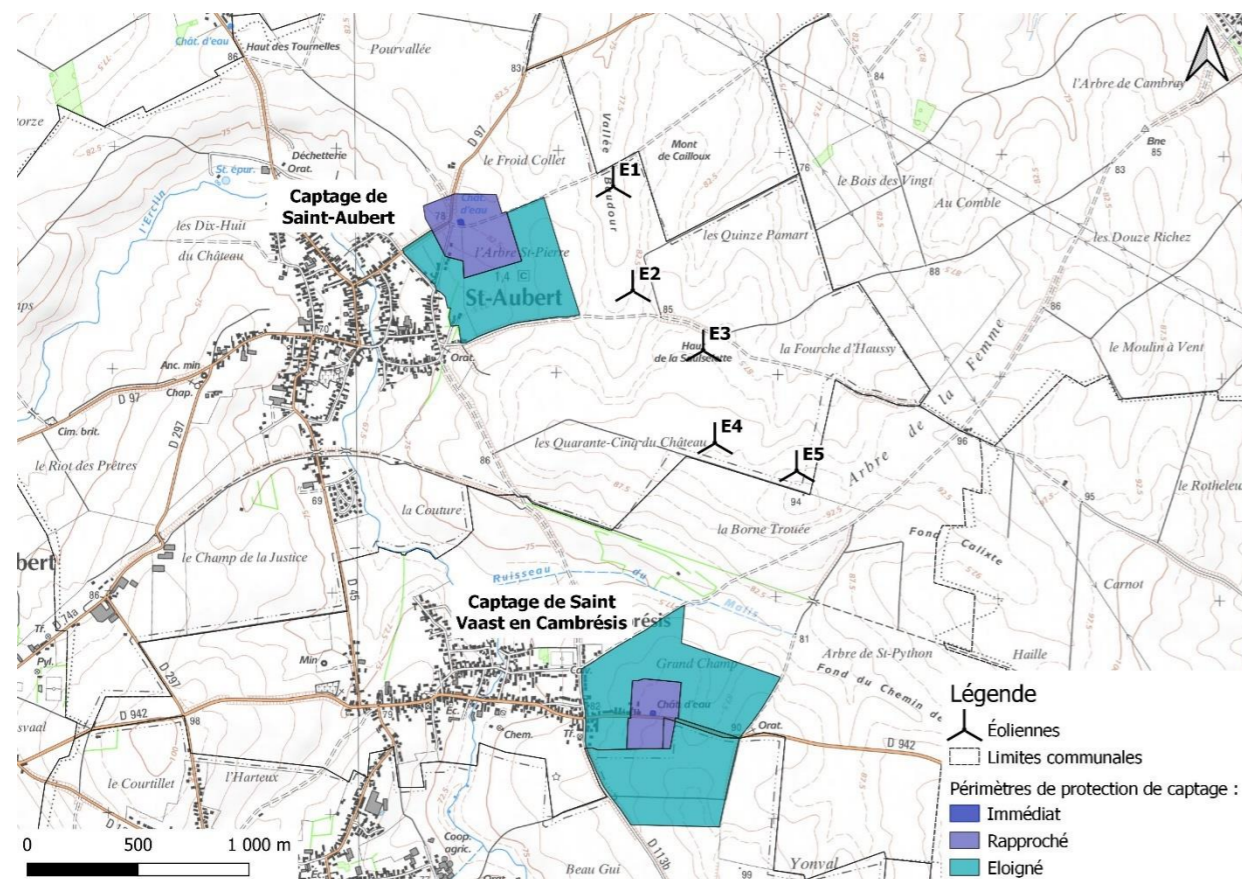
- 25 m³/h, ni 300 m³/j, ni 109 500 m³/an par la commune de Saint-Aubert (DUP du 29 juin 2012) ;
- 100 m³/j ni 36 500 m³/an par le Syndicat Intercommunal de Distribution d'Eau du Nord (SIDEN) (DUP du 15 avril 1982).

Remarque : Aujourd'hui, le syndicat exploitant de ces eaux est le SIDEN-SIAD (ex SIDEN).

Les éoliennes projetées ne se situent ni au droit du Périmètre de Protection Rapprochée ou du Périmètre de protection éloignée des différents captages instaurés par les différentes DUP mentionnées.

La figure suivante donne la situation du projet vis-à-vis des captages d'eau potable les plus proches. Au vu du sens d'écoulement de la nappe donné à la Figure 31, il convient de retenir que 4 des éoliennes projetées (E2 à E5) se situent en amont hydraulique du captage de Saint-Aubert. Par ailleurs, elles sont toutes situées en aval hydraulique du champ captant de Saint Vaast en Cambrésis.

Figure 33 : Situation du projet par rapport aux sites de captage les plus proches et périmètres de protection existants



Source : IGN, ARS59, traitement SUEZ Consulting

3.2.5.4.2 Réglementation en vigueur

La réglementation en vigueur sera étudiée pour le site de captage le plus proche, soit celui de Saint-Aubert.

La réglementation en Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) est la plus restrictive. Elle prévoit notamment à l'article 8 de l'arrêté préfectoral (29 juin 2012) une liste d'interdictions et de réglementations au sein des PPI (Périmètre de Protection Immédiat) et PPR (Périmètre de Protection Rapprochée).

On peut par exemple noter qu'à l'intérieur du PPR « sont interdites les activités suivantes :

- Les forages et puits autres que nécessaires à la connaissance des caractéristiques de l'aquifère du niveau de la nappe et de la qualité des eaux pompées [...],
- L'ouverture et l'exploitation de carrières,
- Le remblaiement des carrières existantes ou des excavations,
- [...]
- La création de nouvelles voies de communication à forte densité de circulation (> 200 véhicules/jour), [...]

Aucune des éoliennes projetées ne se situe à l'intérieur du PPR relatif au site du captage de Saint-Aubert. La réalisation du projet ne va donc pas à l'encontre de la réglementation y afférant.

La réglementation en Périmètre de Protection Eloignée (PPE) est moins restrictive. Toujours d'après cet article 8, « sont réglementées toutes activités susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau distribuée, dans le strict respect de la réglementation générale, et tout particulièrement les activités interdites en périmètre de protection rapprochée pourront être soumis à des prescriptions particulières après l'avis de l'administration compétente ».

Aucune des éoliennes projetées ne se situe à l'intérieur du PPE relatif au site du captage de Saint-Aubert. Le projet n'est pas soumis à la réglementation associée au périmètre de protection éloignée du captage de Saint-Aubert.

3.2.5.4.3 Autres usages

Le secteur du projet recèle un certain nombre d'ouvrages référencés à la Banque de Données du Sous-Sol (BDSS, BRGM). Les informations sont issues du site InfoTerre® (<http://infoterre.brgm.fr>).

Outre la présence des captages d'eau potable, évoquée dans le chapitre précédent, le recensement des ouvrages pouvant faire l'objet d'une utilisation indique la présence de 131 forages, puits ou sources (sur un total de 281 ouvrages recensés) dans un périmètre de 5 km autour de la Zone d'Implantation Potentielle du projet dont 13 situés sur la commune d'implantation du projet.

Ce recensement ne tient pas compte des piézomètres, pompes à chaleur, stations de jaugeage, etc., ne représentant pas de vocation liée à la consommation d'eau.

Pour la plupart, il s'agit d'ouvrages dédiés à l'utilisation industrielle, l'irrigation agricole, ou à l'arrosage à titre privé.

En tout état de cause, il ne s'agit pas d'ouvrages utilisés pour la consommation individuelle d'eaux de la nappe, cette pratique étant quasiment inexistante aujourd'hui grâce au raccordement de l'ensemble des habitations au réseau de distribution collectif d'eau potable.

Au vu de ces éléments, on retient donc un usage sensible de l'eau souterraine au droit des ouvrages recensés à la BSS (hors forages utilisés pour l'eau potable).

Remarque : L'état des lieux de 2019 pris en compte pour le projet de SDAGE pour la période 2022-2027 indique que la recharge de l'aquifère de la Craie est environ 15 fois plus importante que le prélèvement.

3.2.5.5 Vulnérabilité de la ressource en eau souterraine

De manière générale, la vulnérabilité de l'aquifère de la craie est plus importante au droit des vallées et vallons secs, où la couverture argilo-limoneuses est la plus faible (ou inexistante) et où la craie est la plus fracturée. À l'inverse, au droit des plateaux, la couverture de la couche superficielle est relativement importante (une dizaine de mètres) permettant une protection du réservoir aquifère en plus d'un réseau de fractures moins développé. C'est notamment le cas au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet et des captages les plus proches.

La ressource est donc vulnérable mais relativement assez bien protégée face aux risques de pollutions potentielles.



Ce qu'il faut retenir...

Au regard des informations recueillies, il convient de retenir les éléments suivants :

- L'aquifère en présence est celui de la Craie du Cambrésis ;
- La nappe s'écoule indépendamment du réseau hydrographique, en direction du Nord-Ouest dans la zone d'étude ;
- Le niveau de la nappe se situe au minimum à 16 mètres de profondeur (selon la période de hautes eaux de 2001) ;
- La qualité de la nappe est relativement mauvaise, cette dernière est plutôt bien protégée au droit des plateaux et très vulnérables au droit des vallées et vallons secs ;
- La nappe fait l'objet d'enjeux sensibles localement pour la production d'eau potable où elle est autorisée à être exploitée aux droits des captages de Saint-Aubert et de Saint Vaast en Cambrésis notamment. Leur exploitation et les périmètres de protection associés sont réputés d'utilité publique (DUP du 29 juin 2012 et du 15 avril 1982) ;
- Au vu de la piézométrie, la Zone d'Implantation Potentielle du projet se situe en aval du captage de Saint Vaast en Cambrésis et 4 des 5 éoliennes projetées se situent en amont hydraulique du captage de Saint-Aubert.

3.2.6 Climatologie locale

Les données concernant la climatologie proviennent de la station météorologique de Cambrai-Epinoy. Les caractéristiques générales de cette station sont données dans le tableau suivant.

Tableau 19 : Caractéristiques générales de la station de Cambrai-Epinoy

Station	Indicatif	Altitude	Latitude	Longitude	Localisation / Projet	Période de mesure
Cambrai-Epinoy	62298001	76 m	50°13'30"N	03°09'48"E	18 km à l'Ouest de la ZIP	1981-2010 et records

Source : Météo France, traitement SUEZ Consulting, 2022

La Zone d'Implantation Potentielle du projet est sous influence d'un régime climatique semi-océanique, caractérisé par des printemps assez secs et un maximum de précipitations en automne avec quelques averses orageuses en été.

3.2.6.1 Températures

La température moyenne annuelle est de 10,5 °C. Les moyennes mensuelles varient entre 3,2 °C en janvier et 18,3 °C en juillet. Le nombre de jours moyens dont la température minimale est inférieure à 0°C est de 52,3 jours/an.

L'amplitude statistique varie d'une température extrême basse de -19,8 °C (05 janvier 1985) à 41,8 °C (25 juillet 2019).

3.2.6.2 Précipitations

La hauteur moyenne annuelle de précipitations est de 711,1 mm/an. Les précipitations sont globalement plus élevées en octobre et en été (67,7 mm en octobre) qu'en hiver et au printemps (45,9 mm en février).

La quotidienne maximale de précipitations a été obtenue le 11 juillet 1995 (59 mm en 24h).

Le nombre moyen de jours présentant une pluviométrie supérieure à 10 mm est de 17,3 jours/an.

3.2.6.3 Vents

La rose des vents (1991-2010) et les données associées proviennent également de la station de Cambrai-Epinoy.

Les vents dominants, autant en termes de fréquence que d'intensité, sont ceux qui proviennent d'un large quart Sud-Ouest (N160° à N280°) et du Nord-Est (N360° à N60°). Il y a donc deux catégories de vents :

- En provenance du Sud-Ouest, représentant 52,9 %, toutes intensités confondues ;
- En provenance du Nord-Est, représentant 19,6 %, toutes intensités confondues.

Ces derniers ont une occurrence de vents forts, supérieurs à 8 m/s (0,6 % contre 7,2 %), moins importante. Au total, l'occurrence des vents forts représente un total de 8,7 %.

Les mois d'hiver, de décembre à mars, enregistrent les vents les plus forts. Le nombre moyen de jours avec des rafales de plus de 16 m/s est de 65,7 jours/an.

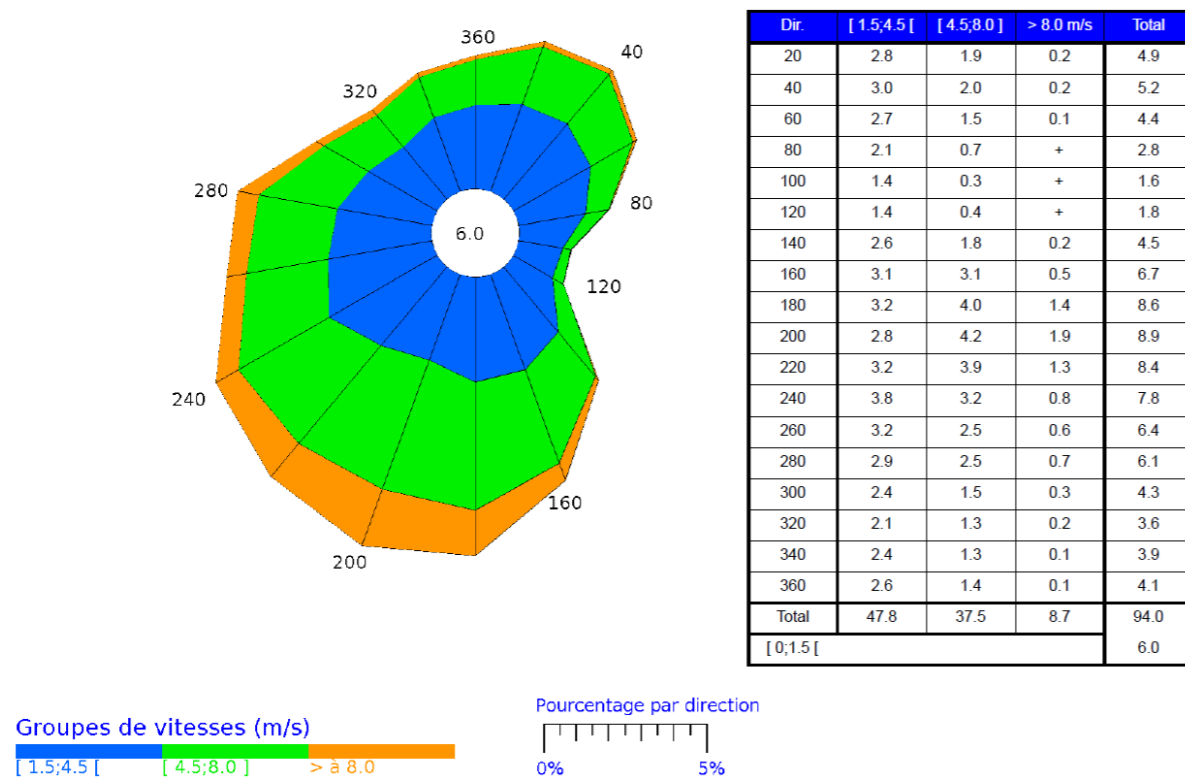
Tableau 20 : Données météorologiques sur les vents forts (1981-2010)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
La rafale maximale de vent (m/s) (période du 01-01-1981 au 04-01-2022)													
	40,8	37	33,3	34	27	33,3	29,3	30,1	27	32	37	36	40,8
Date	03-2018	26-1990	10-2019	05-1983	20-2006	05-2015	27-2013	07-2018	10-1983	16-1987	27-1983	25-1999	2018
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s) (statistiques établies sur la période 1981-2010)													
	5,9	5,4	5,3	4,9	4,4	4,1	4,2	4,1	4,4	5	5,1	5,5	4,9
Nombre moyen de jours avec rafale (statistiques établies sur la période 1981-2010)													
>= 16 m/s	11,1	6,8	8,1	4,8	3,9	2,2	3,1	3,1	3,2	5,5	6,3	7,6	65,7
>= 28 m/s	0,7	0,4	0,4	0,1	-	0,1	-	-	-	0,2	0,3	0,3	2,4

16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h

Source : Météo France, 2022

Figure 34 : Données relatives aux vents à la station météorologique de Cambrai-Epinoy



Source : Météo France, 2022

3.2.6.4 Orages et foudre

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs, qui correspond au nombre de point de contact de foudre au sol par km² et par an. À partir de la base de données CSTB – COMMBât 2012®, la densité d'arcs sur la commune de Saint-Aubert est estimée à 1,3 impact/km²/an. Ce résultat est considéré comme un foudroiement modéré au regard de la moyenne nationale qui est de 1,12 impacts/km²/an (période de mesure 2007-2016).

Il existe donc un risque modéré lié à la foudre sur la zone du projet



Ce qu'il faut retenir...

Le climat plutôt clément dans le secteur d'implantation du projet n'est pas une contrainte pour l'aménagement et l'exploitation des installations projetées. Les conditions de vent sont favorables au projet.

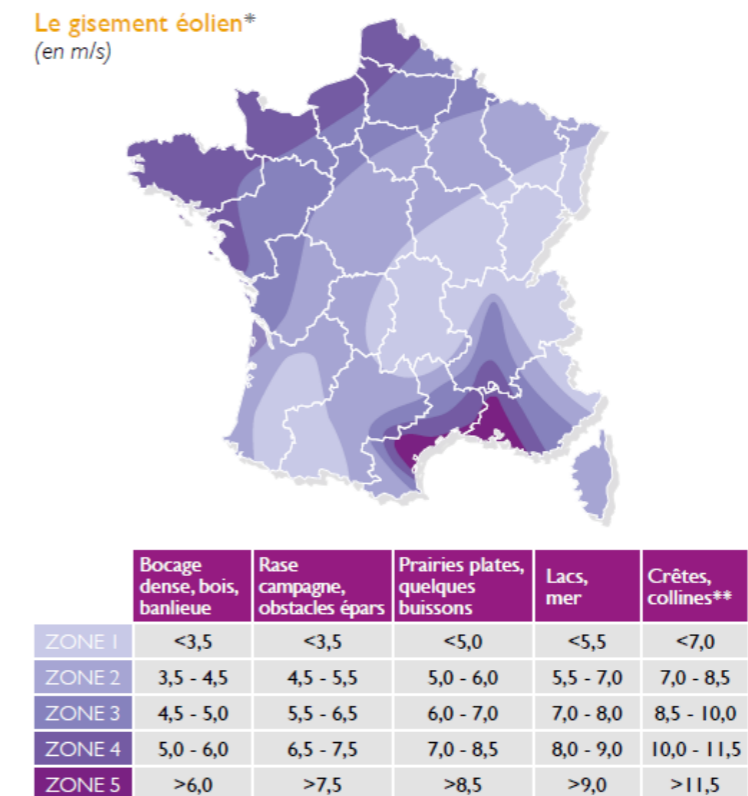
3.2.7 Potentiel éolien

La France bénéficie d'un potentiel éolien remarquable de par son important linéaire côtier. Elle possède en effet le deuxième potentiel éolien en Europe après le Royaume-Uni. Ce potentiel est estimé à 66TWh. Le Nord fait partie des départements bien ventés en France et dispose, de ce fait, d'un fort potentiel éolien.

La région Hauts-de-France est quand-à-elle, au 30 septembre 2021, la 1^{ère} région en termes de puissance raccordée avec 5 206 MW. Le développement de son parc est constant depuis 15 ans.

La figure suivante présente le potentiel éolien à l'échelle de la France et de la Zone d'Implantation Potentielle du projet.

Figure 35 : Potentiel éolien en France



* Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie.

** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique.

Source : ADEME (L'énergie éolienne, novembre 2015)

D'après ces données, la Zone d'Implantation Potentielle du projet bénéficie de conditions favorables au développement de projets éoliens (zone 3), puisque le potentiel éolien du secteur est compris entre 5,5 et 6,5 m/s à 50 m d'altitude en rase campagne.

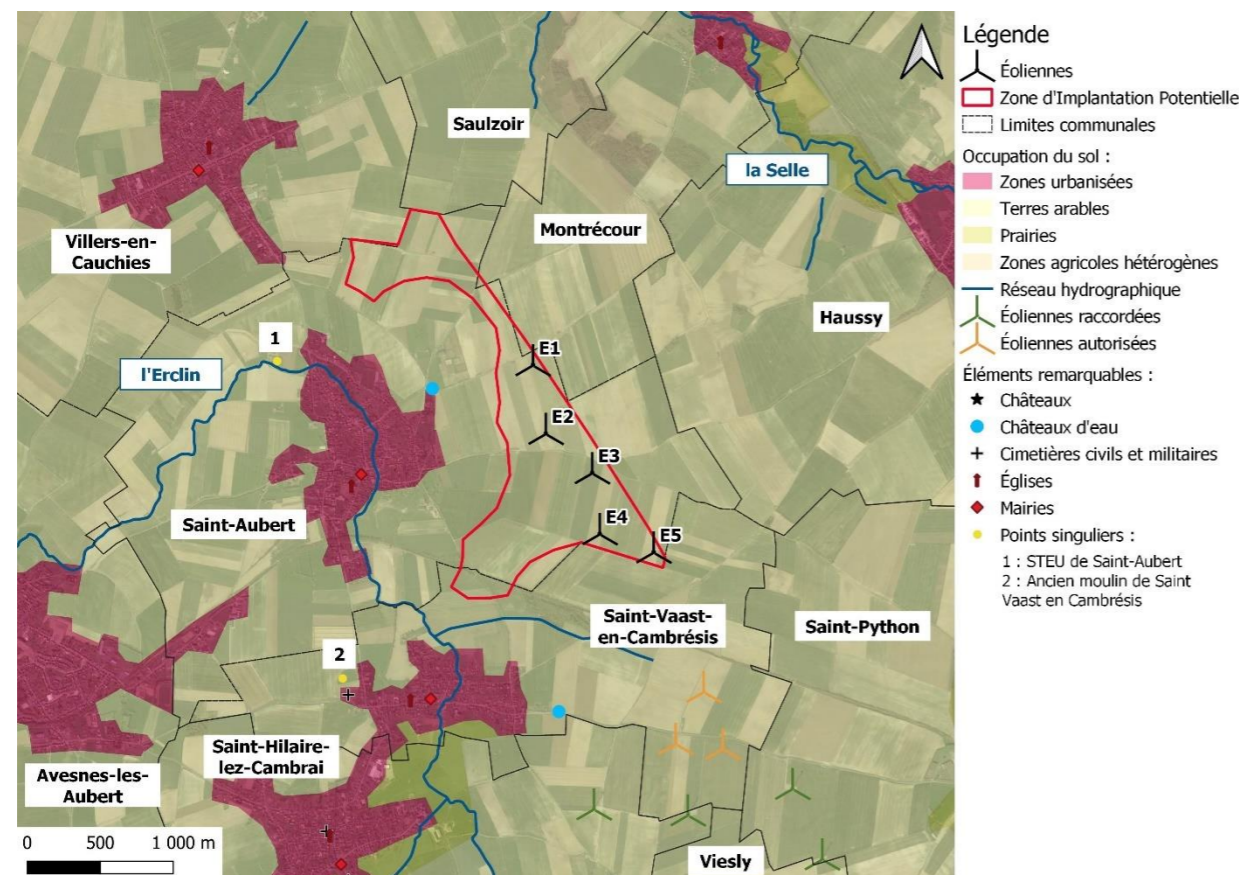
3.3 Milieu humain

3.3.1 Occupation des sols aux abords

La Zone d'Implantation Potentielle du projet s'inscrit au droit d'un plateau agricole avec des ondulations douces, entre les vallées de l'Erclin et de la Selle.

La figure suivante illustre l'occupation des sols sur la ZIP et aux abords de celle-ci, en soulignant notamment les éléments singuliers à noter.

Figure 36 : Occupation des sols aux abords de la Zone d'Implantation Potentielle du projet



Source : IGN, CLC 2018, traitement SUEZ Consulting, 2022

De l'occupation des sols, on retient les éléments suivants :

- L'ensemble des parcelles d'implantation des éoliennes du projet sont des parcelles agricoles cultivées (cultures céréalière et industrielle principalement) ;
- Quelques bosquets résiduels, haies discontinues ponctuent le paysage ;
- Les zones d'habitat sont regroupées autour des bourgs ruraux (Saint-Aubert, Saint Vaast en Cambrésis, Avesnes les Aubert, Villers en Cauchies, Saulzoir, Montrécourt, Haussy, Saint-Python) ; chaque commune dispose d'un bourg et les hameaux périphériques sont très rares voire inexistants ;
- Plusieurs voies de communications se situent à proximité voire intercepte la Zone d'Implantation Potentielle du projet, notamment les RD114, RD942 et RD97 ;
- L'existence de nombreux éléments singuliers tels que les églises, chapelles, calvaires et cimetières communaux, cimetières militaires (Commonwealth) ;

- La présence d'éléments tels que des châteaux d'eau, station d'épuration ou encore site de captage d'eau potable ;
- La proximité du parc éolien « les chemins du grès » et du parc autorisé « du beau gui » ainsi que de parcs plus lointains ;
- La présence de quelques circuits de randonnées pédestre (GRP du Cambrésis, GR121C) ou cycliste « Les Mulquinières : Pays des Riots »

À l'échelle du territoire étudié, on considère que l'ensemble de la Zone d'Implantation Potentielle du projet est couvert par des parcelles agricoles.



Ce qu'il faut retenir...

La Zone d'Implantation Potentielle du projet et ses abords fait état de plusieurs éléments remarquables dans le paysage et notamment de nombreux monuments religieux.

3.3.2 Population et habitats

Les éoliennes projetées interceptent la commune de Saint-Aubert, village rural du Nord.

Les données démographiques de cette commune où est prévu l'implantation du projet, ainsi que celles des 25 autres communes comprises dans les périmètres de 3 et 6 km autour des éoliennes sont synthétisées dans le tableau suivant (source : INSEE).

La **superficie communale** de la commune interceptant le projet est de 8,12 km². Elle se situe donc dans la moyenne des superficies des communes environnantes, qui est de 8,34 km². À noter qu'il existe de grandes différences en termes de superficie au sein du territoire d'étude, on observe ainsi une superficie minimale pour la commune de Montrécourt (3,56 km²) contre une superficie maximale pour la commune de Solesmes (23,25 km²).

La **population totale** des communes incluses en tout ou en partie dans les 6 km autour du projet est de 36 370 habitants, dont 1 568 (4,3 %) occupent la commune directement interceptée par le projet (Saint-Aubert).

La **densité de population** dans le périmètre de 6 km autour du projet est supérieure à la moyenne française (105,5 habitants/km²) avec une moyenne de 159,4 habitants/km². Cette moyenne masque de grandes disparités : la commune d'Avesnes-les-Aubert possède une densité de population de 403,8 habitants/km² tandis que Montrécourt possède une densité de population de 62,9 habitants/km². La densité de population à Saint-Aubert est quant à elle également supérieure à la moyenne française avec 193,1 habitants/km².

Dans ce territoire, l'**accroissement moyen de la population** est de -0,5 % au cours des 5 années (2013-2018). Cette moyenne cache également des disparités puisque les communes réparties dans un rayon de 6 km autour du projet présentent des taux d'accroissement variant entre -5,1 % à Montrécourt et +16,9 % à Verchain-Maugré sur les 5 années considérées.

L'accroissement est de -0,1 % au droit de la commune d'implantation du projet.

L'**habitat** se compose très majoritairement de résidences principales (90,0 % en moyenne), ce qui traduit la présence permanente de la majeure partie de la population locale tout au long de l'année. On compte 709 logements dont 636 résidences principales au droit de la commune d'implantation du projet ; ce qui donne un taux d'occupation moyen des logements de 2,46 habitants/logement ; ce qui est légèrement supérieur à la moyenne nationale (2,24 habitants/logement, en termes du nombre d'occupants par résidence principale).

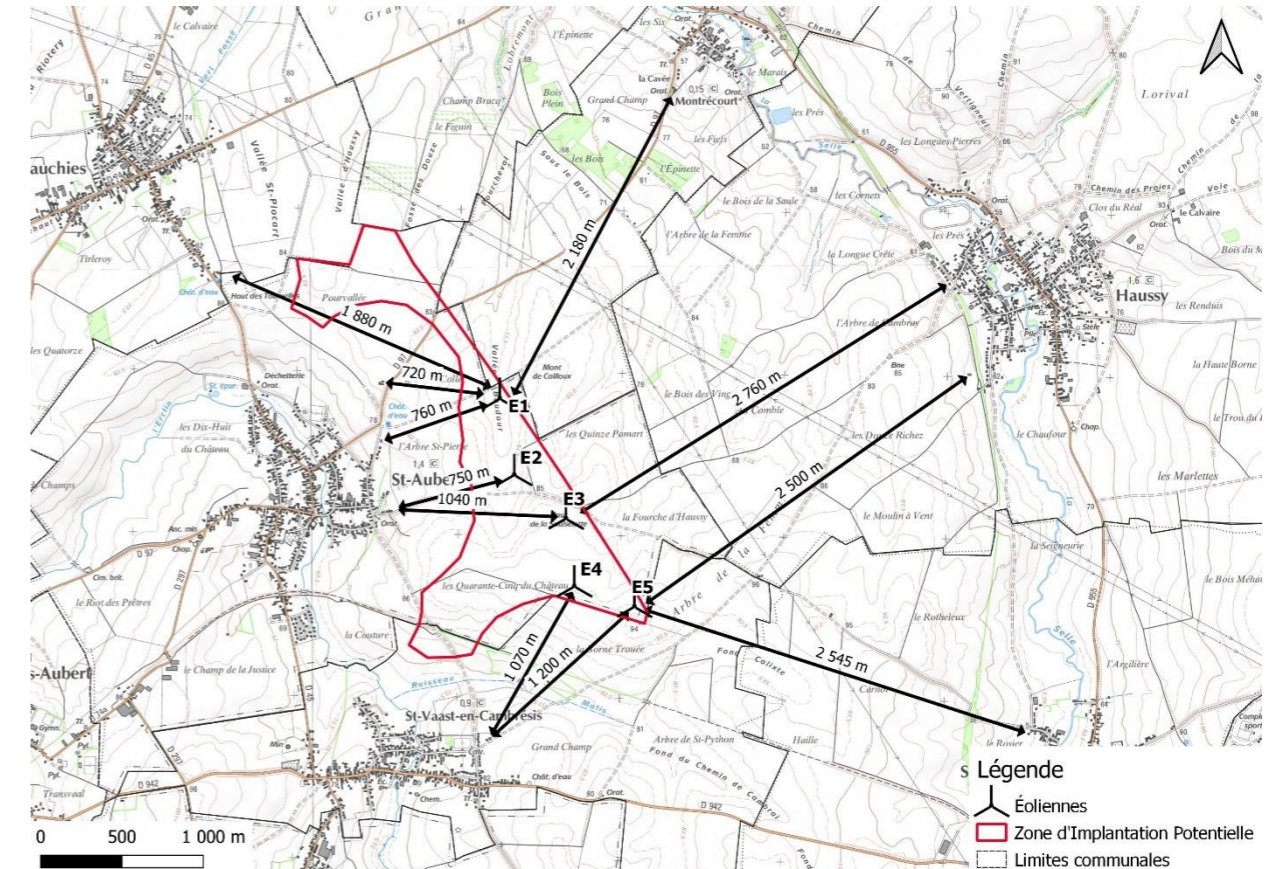
Tableau 21 : Synthèse des données relatives à la population locale et au logement

Commune	Commune Population en 2018	Taux d'accroissement entre 2013 et 2018	Superficie (km²)	Densité (habitants / km²)	Logements en 2018	Dont part de résidences principales
Commune d'implantation						
Saint-Aubert	1 568	0,1 %	8,12	193,1	709	89,7 %
Communes dans un périmètre de 3 km						
Avesnes-les-Aubert	3 638	0,9 %	9,01	403,8	1 695	88,9 %
Haussy	1 529	-1,0 %	16,22	94,3	690	90,4 %
Montrécourt	224	-5,1 %	3,56	62,9	99	86,9 %
Quiévy	1 790	0,4 %	6,86	260,9	807	90,7 %
Saint-Hilaire-lez-Cambrai	1 575	-4,9 %	6,41	245,7	738	89,7 %
Saint-Python	1 026	6,7 %	7,43	138,1	466	88,8 %
Saint-Vaast-en-Cambrésis	871	-2,5 %	4,42	197,1	406	84,5 %
Saulzoir	1 720	-1,8 %	10,10	170,3	811	88,5 %
Viesly	1 460	-1,6 %	10,67	136,8	713	87,7 %
Villers-en-Cauchies	1 217	-3,3 %	8,94	136,1	550	91,9 %
Communes dans un périmètre de 6 km						
Avesnes-le-Sec	1 445	1,0 %	10,39	139,1	645	90,7 %
Béthencourt	751	-3,1 %	5,15	145,8	309	92,8 %
Bévillets	566	5,8 %	4,79	118,2	255	87,7 %
Boussières-en-Cambrésis	430	2,4 %	4,82	89,2	183	91,8 %
Briastre	745	-1,7 %	6,92	107,7	284	89,4 %
Haspres	2 709	-2,5 %	12,20	222,0	1 257	89,6 %
Iwuy	3 359	2,7 %	12,75	263,5	1 527	90,1 %
Rieux-en-Cambrésis	1 429	-5,0 %	7,66	186,6	613	89,7 %
Romerries	459	5,8 %	6,01	76,4	194	93,0 %
Saint-Martin-sur-Écaillon	510	-1,7 %	5,30	96,2	212	92,9 %
Solesmes	4 290	-3,6 %	23,25	184,5	2 076	86,2 %
Sommaing	406	4,1 %	3,60	112,8	170	95,9 %
Vendegies-sur-Écaillon	1 087	-1,9 %	6,57	165,4	471	93,5 %
Verchain-Maugré	1 056	16,9 %	9,62	109,8	487	88,1 %
Vertain	510	-2,9 %	5,78	88,2	231	90,0 %
TOTAL	36 370	-	216,55	-	16 598	-

Source : INSEE – Recensement de la population 2018 – Limites territoriales au 1^{er} janvier 2020

D'une manière générale, l'habitat aux abords de la Zone d'Implantation du Projet est relativement dense (comme indiqué précédemment). Il se regroupe néanmoins dans les bourgs ruraux ou villes et dans les quelques hameaux entre ceux-ci. Ainsi les premières zones habitées depuis les lieux d'implantation projetés d'éolienne sont les bourgs périphériques mis en évidence sur la figure suivante.

Figure 37 : Distance des éoliennes par rapport à la zone d'habitat la plus proche



Source : IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

La distance de ces habitations les plus proches aux éoliennes est précisée dans le tableau ci-après.

Tableau 22 : Distance des éoliennes aux zones d'habitat les plus proches

Éolienne projetée	Distance à la zone d'habitat la plus proche	Commune, lieu-dit
E1	720 m	Saint-Aubert, le Froid Collet
E2	750 m	Saint-Aubert
E3	1 040 m	Saint-Aubert
E4	1 070 m	Saint-Vaast-en-Cambrésis
E5	1 200 m	Saint-Vaast-en-Cambrésis

Source : SUEZ Consulting, 2022

Toutes les habitations identifiées sont éloignées de plus de 500 mètres des sites d'implantation des éoliennes les plus proches. L'habitation la plus proche du futur parc se situe à une distance 720 m de l'éolienne E1.



Ce qu'il faut retenir...

Les sites d'implantation des éoliennes projetées sont situés sur le territoire communal de Saint-Aubert, village rural du Nord. L'essentiel de la présence humaine aux abords du site retenu pour le projet de parc éolien de Saint-Aubert est regroupé dans les bourgs et quelques hameaux de communes environnantes. L'habitation la plus proche est située à 720 m de l'éolienne E1 au Nord de Saint-Aubert.

3.3.3 Activités exercées localement

3.3.3.1 Economie générale

Les données relatives à l'économie sont issues de l'INSEE (données 2018), prenant en compte la géographie au 1er janvier 2020. Elles sont traitées à l'échelle communale.

Dans la commune d'implantation du projet, Saint-Aubert, 85 % des actifs ont un emploi et 15 % sont au chômage, sur un total de 722 actifs de 15 à 64 ans.

Sur le reste des communes comprises totalement ou en partie dans un périmètre de 6 km autour du projet, le taux d'actifs ayant un emploi s'élève à 85,2 % avec par conséquent un taux de 14,8 % de chômage, sur un total de 15 757 actifs de 15 à 64 ans.

L'indicateur de concentration d'emploi, rapport entre le nombre d'emplois total d'un territoire sur le nombre de résidents qui ont un emploi, permet de mesurer l'attractivité d'un territoire. Il est de 34 sur le territoire occupé par l'ensemble des communes du tableau précédent. Ce territoire est donc considéré comme peu attractif sur le plan économique. Ce chiffre masque toutefois des disparités intercommunales : par exemple, la commune de Solesmes a une concentration d'emploi de 85 tandis que les communes de Béviliers et Verchain-Maugré ont une concentration d'emploi de 12. À Saint-Aubert, celle-ci s'élève à 17.

Le tableau suivant porte sur les actifs ayant un emploi, âgés de 25 à 54 ans (en âge révolu), comptabilisés à leur lieu de résidence, en fonction de leur catégorie socioprofessionnelle.

Tableau 23 : Représentativité des différentes catégories socioprofessionnelles dans les communes aux alentours du projet

	Nombre	% des actifs ayant un emploi (25-54 ans)
Ensemble	10 577	100
Agriculteurs exploitants	145	1,4
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	549	5,2
Cadres et professions intellectuelles supérieures	1 078	10,2
Professions intermédiaires	3 109	29,4
Employés	2 704	25,6
Ouvriers	2 992	28,3

Source : INSEE, 2018

Les professions intermédiaires, les ouvriers et les employés sont les catégories les plus représentées.

La répartition des emplois au lieu de travail selon le secteur d'activité est la suivante :

Tableau 24 : Répartition des emplois au lieu de travail par secteur d'activité

	Nombre	% des postes au lieu de travail
Ensemble	4 015	100
Agriculture	92	2,3
Industrie	718	17,9
Construction	428	10,7
Commerce, transports, services divers	1 153	28,7
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	1 624	40,4

Source : INSEE, 2018

Le tertiaire est le secteur d'activité le plus représenté avec plus de deux emplois sur trois.

Malgré une plus faible représentativité de l'activité agricole d'après ces chiffres, et des emplois qu'elle concentre, l'agriculture est au cœur du territoire et en occupe une grande partie.

L'industrie est peu représentée sur le secteur, avec moins d'un cinquième des emplois qui y sont rattachés. Elle est développée dans la majorité des communes avec une forte concentration à Solesmes.

Les entreprises du BTP sont assez peu représentées. À l'instar de l'industrie, elles sont implantées sur l'essentiel des communes dans un rayon de 6 km autour du projet. Les plus fortes concentrations d'emploi sont observées à Solesmes, mais également à Haspres.

La plupart des villes et bourgs ruraux du secteur accueille quelques **services de proximité** mais assez peu, voire pas de **commerces**. Les commerces sont localisés dans les bourgs suivants : Solesmes, Avesnes-les-Aubert ou encore Saint-Python.

Les emplois de **l'administration, de l'enseignement et de la santé** sont présents sur la zone d'étude. Il s'agit certainement de la mairie et des établissements scolaires. Les postes sont importants pour les communes de Solesmes, Avesnes-les-Aubert et Saint-Hilaire-lez-Cambrai qui comptent parmi les villes avec les populations les plus élevées.

3.3.3.1.1 Activités agricoles

La qualification des activités agricoles exercées sur la Zone d'Implantation Potentielle du projet est étudiée au regard des données statistiques de l'AGRESTE (années 1988, 2000 et 2010) et des données relatives à l'assolement de l'année 2020 (issues des déclarations PAC).

3.3.3.1.1.1 Structure locale de l'activité

Les données analysées de l'AGRESTE concernent d'une part la commune de Saint-Aubert, et d'autre part les communes environnantes prises en compte dans la partie précédente (communes dans un rayon de 6 km).

Des tendances entre 1988 et 2010, on retient les éléments suivants :

- Le nombre d'exploitations agricoles a diminué de moitié (-55,6 %) entre 1988 et 2010, soit un passage de 36 à 16 exploitations. Cela correspond à une perte équivalente à l'échelle de ce qu'ont connu les communes alentours, pour lesquelles 57,0 % des exploitations ont disparu durant ce laps de temps ;
- La Superficie Agricole Utilisée (SAU) par les exploitations de la commune de Saint-Aubert a diminué de 23,9 %, soit une perte plus importante qu'à l'échelle des communes alentours (-9,4 %) ;

- L'activité d'élevage a fortement diminué à Saint-Aubert (-37,7 %), ce qui correspond à la baisse observée sur les territoires des communes alentours (-36,7 %) ;
- La superficie des terres labourables a quant à elle diminué de 6,3 % à l'échelle des communes environnantes, ce qui représente une baisse moins significative qu'à Saint-Aubert (-18,6 %) ;
- En ce qui concerne les surfaces toujours en herbe, celle-ci a fortement diminué pour l'ensemble du territoire, de -48,9 % pour la commune interceptée par le projet et d'environ -29,7 % pour le reste du territoire étudié.

3.3.3.1.1.2 Données de l'assolement 2020

Le site Géoportail de l'IGN renseigne sur l'affectation des parcelles agricoles pour l'assolement de 2019 d'après les déclarations PAC des agriculteurs.

À l'échelle de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, on constate que le parcellaire est très diversifié. Il se partage entre blé tendre, maïs grain et ensilage, orge, autres céréales, colza, maïs également avec des légumes ou fleurs, d'autres cultures industrielles. Quelques prairies (temporaires ou permanentes) sont également recensées.

Il n'y a donc pas de culture « type » observée à cette échelle, ni à une échelle plus grande. La figure suivante présente l'assolement de 2020 au droit et aux abords de la Zone d'Implantation Potentielle.

Figure 38 : Assolement de l'année 2020



Source : Registre Parcellaire Graphique 2020, IGN, traitement SUEZ Consulting, 2022

3.3.3.1.1.3 Signes de qualité et d'origine

D'après le site de l'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO), on recense sur la commune d'implantation du projet de parc éolien de Saint-Aubert un signe de qualité et d'origine : l'indication géographique protégée « Volailles de la Champagne » (IG/10/94).

À une échelle plus large, 21 des 25 communes interceptant le rayon de 6 km autour du projet partagent cette indication géographique protégée. Avesnes-le-Sec, Haspres, Saint-Martin-sur-Écaillon et Verchain-Maugré sont les communes qui ne sont pas concernées par cette indication.

Il n'existe par ailleurs pas d'autre signe de qualité et d'origine sur ce territoire d'étude.



Ce qu'il faut retenir...

Les communes situées dans le périmètre d'étude montrent une faible attractivité sur le plan économique (à l'exception de Solesmes). Des disparités peuvent être observées entre les différentes communes, certaines étant plus rurales et ne générant ainsi peu ou pas d'activités.
L'implantation des éoliennes interceptera uniquement les activités agricoles.

3.3.4 Patrimoine historique, culturel et archéologique

3.3.4.1 Monuments historiques et édifices remarquables

D'après l'inventaire des Monuments Historique (MH) français (Monumentum), un édifice est classé à ce titre au sein de la commune d'implantation du projet. Il s'agit de l'Église de Saint-Aubert dont la construction date du XVIIème au XXème siècle. Elle a notamment été restaurée en 1930. Elle a été classée en 1920 par arrêté.

Il n'y a pas d'autre Monuments Historiques recensés au sein de cette commune. Ensuite, les premiers MH sont situés à Haussy (Motte féodale) et Avesnes-le-Sec (Château).

L'ensemble des Monuments Historiques et édifices remarquables ont été recensés au chapitre 3.4.5, il convient de s'y reporter pour plus de détails.

3.3.4.2 Autres éléments du patrimoine

D'autres édifices ou monuments ne faisant pas l'objet de protection particulière sont remarquables sur le territoire, notamment sous la forme d'églises communales, de chapelles, de calvaires, de cimetières civils ou militaires notamment. La plupart n'amène pas de fréquentation particulière à l'exception de commémorations, souvent annuelles.

3.3.4.3 Archéologie

La commune de Saint-Aubert dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU). Celui-ci ne recense pas de sites archéologiques sur le territoire communal.

De manière générale, au droit de chacun des sites d'implantation d'éoliennes, le Maître d'Ouvrage se soumettra aux dispositions réglementaires en vigueur relatives à la Loi sur l'Archéologie préventive prévues en application de l'article L.521-1 du Code du Patrimoine.



Ce qu'il faut retenir...

Un Monument Historique classé est recensé au droit de Saint-Aubert, commune d'implantation du projet. Plusieurs édifices ou monuments sont également remarquables sur le territoire.

3.3.5 Tourisme et loisirs

Dans la Zone d'Implantation Potentielle du projet au sens strict, celle-ci interceptant uniquement l'activité agricole, on ne recense aucun site touristique majeur ni aucun espace de loisirs susceptible d'apporter un flux permanent ou saisonnier de touristes.

Les attraits locaux sont principalement les cimetières et monuments commémoratifs à la Première Guerre Mondiale. À noter qu'est également recensé un musée à Avesnes-les-Aubert, il s'agit de la Maison du Mulquiner (anciennement Maison du Patrimoine) et correspond à une maison de tisseur du XX^{ème} siècle.

La visite de terrain a permis de mettre en évidence la présence d'une salle des fêtes à Saint-Aubert notamment.

En ce qui concerne les circuits touristiques, la Communauté de Communes du Caudrésis-Catésis à laquelle appartient Saint-Aubert a choisi de valoriser et de rénover ses chemins de randonnées inscrits au « Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnées » (PDIPR).

Aucun circuit pédestre ne traverse Saint-Aubert ou se situe à proximité immédiate de la commune. En revanche, un itinéraire pour cyclistes intercepte Saint-Aubert, il s'agit du circuit « Les Mulquiers : Pays des Riots » formant une boucle de 37 km. Ce circuit traverse Saint-Aubert du Nord au Sud en empruntant la RD45.

Enfin, deux chemins GR sont localisés dans les communes alentours du projet: le GRP du Cambrésis à l'Ouest du site et situé dans la vallée de la Selle, et le GR121c au Nord du plateau entre les vallées de l'Ecaillon, de la Selle et de l'Escaut en passant à Haspres et Avesnes-le-Sec.

Remarque : Le patrimoine et le tourisme ont été étudiés à une échelle plus large dans le volet paysager. Il convient de se reporter à cette étude placée dans le Sous-Dossier n°7 pour plus de détails.

Ce qu'il faut retenir...

Au sein de la Zone d'Implantation Potentielle du projet et à proximité immédiate, il n'est recensé aucun site touristique majeur. Les attraits locaux sont principalement des cimetières (militaires), un musée et plusieurs circuits touristiques.

3.3.6 Axes de communication, trafic, autres infrastructures et réseaux

3.3.6.1 Réseau et trafic routier

Les données traitées dans ce chapitre proviennent de la Direction Régionale Environnement Aménagement Logement des Hauts-de-France (Données de 2018). Les données de trafic sont présentées en Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA). À noter qu'il n'existe pas de données de trafic à l'échelle départementale.

La Zone d'Implantation Potentielle du Projet se trouve à proximité de deux axes routiers d'envergure nationale :

- L'A2 (reliant l'A1 à hauteur de Comblès à Saint-Aybert en Belgique), située à environ 9 km au Nord-Ouest de l'éolienne E1 dont le TMJA de 2018 était de 31 100 véh./j. dont 22,41 % de poids lourds au Nord de Cambrai.

Cet axe draine une partie non négligeable du flux régional avec l'A1.

- La RD643 (reliant Cambrai à Chapeau-Rouge) est un ancien tronçon de la RN43 et est située à environ 7,7 km au Sud de l'éolienne E5 dont le TMJA de 2018 était de 12 878 véh./j. dont 9,47 % de poids lourds à l'Ouest de Caudry.

Plus localement, un réseau de voies départementales permet de relier les principales villes entre elles, les TMJA concernant ces axes ne sont pas connus :

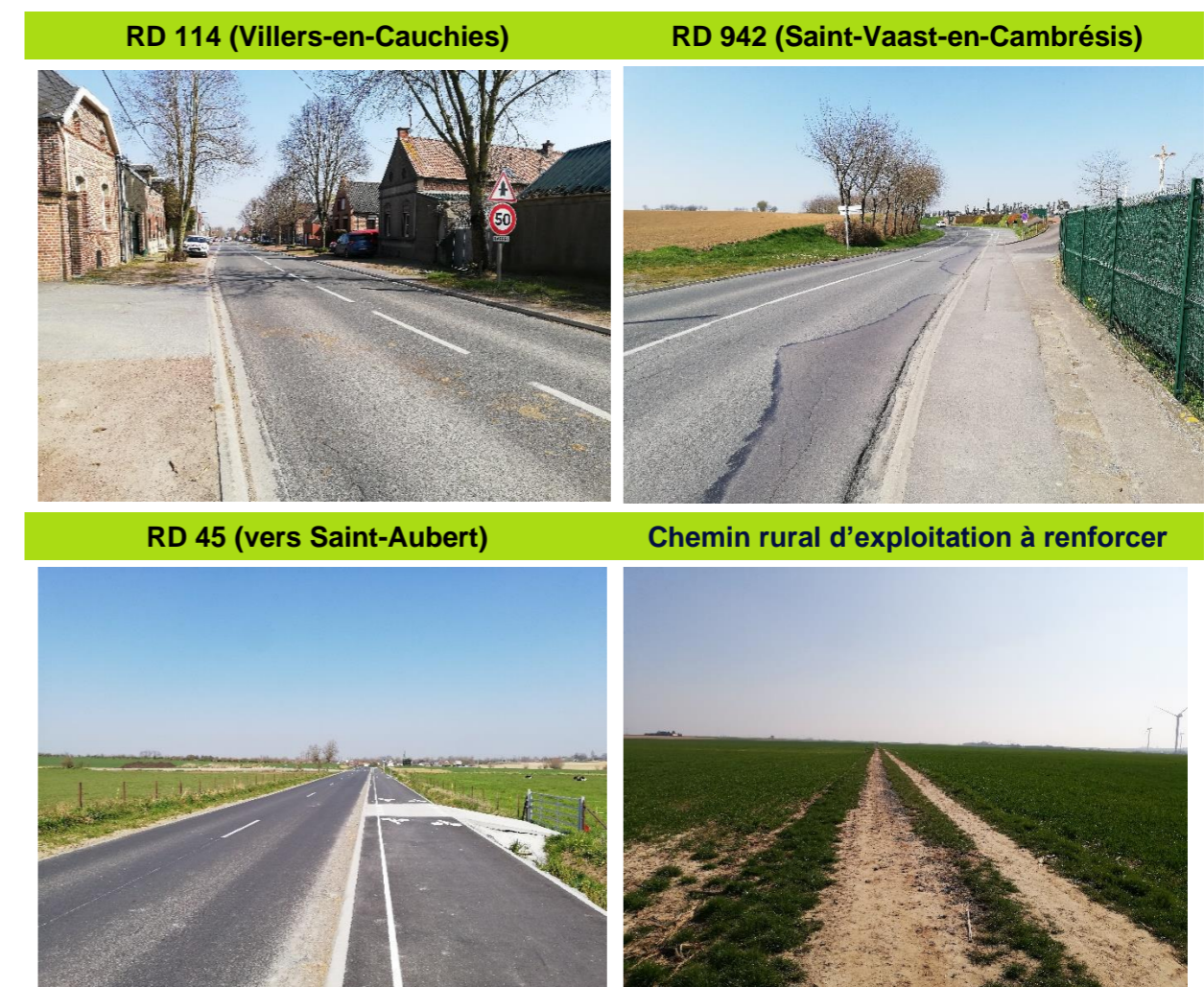
- La RD 114 (Cambrai / Vendegies-sur-Écaillon) située à environ 2,1 km au Nord de l'éolienne E1 ;
- La RD 942 (Cambrai / Bavay) située à environ 1,2 km au Sud de l'éolienne E5 ;
- La RD 955 (Le Cateau-Cambrésis / Denain) située à environ 2,8 km à l'Est de l'éolienne E5 ;
- La RD 958 (Solesmes / Valenciennes) située à environ 4 km à l'Est de l'éolienne E5.

Enfin, la desserte locale est assurée par un réseau plus ou moins dense de voies départementales et communales qui relient les bourgs ruraux et villes entre eux, à l'instar des départementales précédentes, les TMJA ne sont pas connus. On retrouve les routes suivantes :

- La RD 45 (Vaspres / Clary) traversant le bourg de Saint-Aubert du Nord au Sud et située à environ 1,2 km à l'Ouest de l'éolienne E1 ;
- La RD 97 reliant Saint-Aubert à Avesnes-les-Aubert, située à environ 1,4 km à l'Ouest de l'éolienne E2.

On notera également que les plaines agricoles du secteur sont traversées de chemins d'exploitation agricole qui permettent d'accéder aux parcelles les plus isolées. Ce maillage est dense et les chemins sont la plupart du temps en bon état.

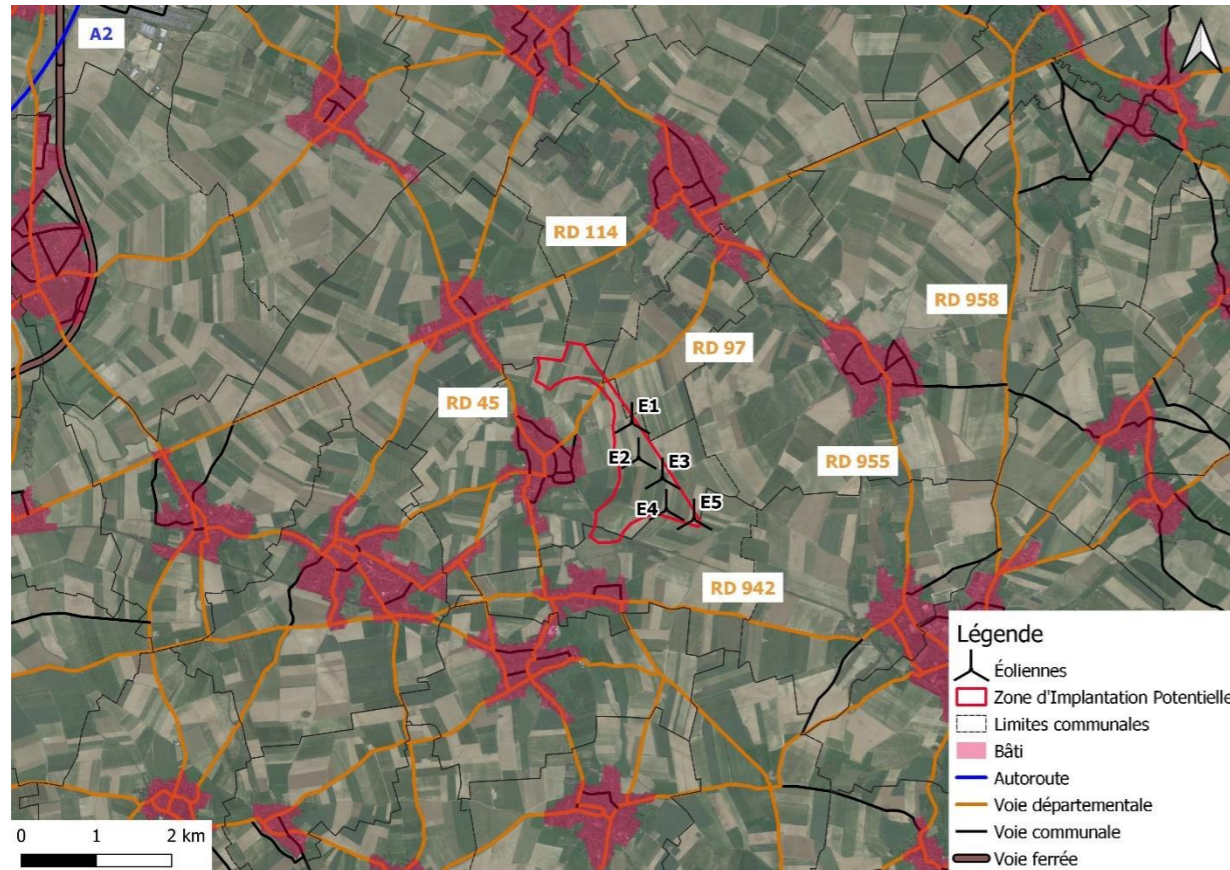
Figure 39 : Axes de communications à proximité du projet



Source : Clichés SUEZ Consulting, mars 2022

La figure suivante illustre la situation du projet par rapport aux axes de communications recensés.

Figure 40 : Situation du projet par rapport aux axes de communications



Source : Google Satellite, BD Topo, traitement SUEZ Consulting, 2022

3.3.6.2 Autres infrastructures de transport

3.3.6.2.1 Transport en commun

La commune de Saint-Aubert est desservie par le réseau d'autocars des Hauts-de-France « Arc-en-ciel » et plus particulièrement par :

- La ligne 802S permettant le transport scolaire entre Cambrai et Solesmes. 4 arrêts à Saint-Aubert sont ainsi desservis par cette ligne ;
- La ligne 822S permettant le transport scolaire entre Cambrai et Avesnes-les-Aubert. 3 arrêts à Saint-Aubert sont ainsi desservis ;
- La ligne 849 reliant Avesnes-les-Aubert à Caudry. 2 arrêts à Saint-Aubert sont ainsi desservis ;
- La ligne 849S permettant le transport scolaire entre Avesnes-les-Aubert et Caudry. 2 arrêts à Saint-Aubert sont ainsi desservis.

Il n'existe pas d'autre ligne interurbaine pour la commune d'implantation.

3.3.6.2.2 Equipements de circulation douce

Le secteur d'implantation dispose de quelques aménagements spécifiques en faveur des circulations douces : véloroutes et pistes cyclables. Un exemple de piste est donné à la Figure 39, il concerne la RD 45 entre Saint-Vaast-en-Cambrésis et Saint-Aubert.

De manière plus générale, les voies et chemins peuvent être pratiqués par les cyclistes. Des itinéraires sont par ailleurs indiqués.

À noter qu'un Schéma Directeur Vélos est actuellement en cours d'élaboration par le Pays de Cambrésis.

3.3.6.2.3 Réseau ferroviaire

Il n'est pas recensé aux abords immédiats de la Zone d'Implantation Potentielle du projet de voie ferrée. La plus proche se situe à l'Ouest de celle-ci, à environ 7,4 km de l'éolienne E1. Cette voie permet de relier Cambrai à des villes comme Douai, Valenciennes ou encore Lille.

Cette voie est reportée sur la Figure 42 précédente.

3.3.6.2.4 Infrastructures aéronautiques

Il n'existe pas d'aérodrome ou d'aéroport à proximité immédiate de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, les plus proches sont :

- L'aérodrome de Valenciennes-Denain à environ 12,5 km au Nord de l'éolienne E1. Il s'agit d'un aérodrome/aéroport ouvert à la circulation aérienne publique (CAP) utilisé pour le transport aérien (national et international), la formation de pilote de ligne ainsi que pour la pratique d'activités de loisirs et de tourisme ;
- L'aérodrome de Cambrai-Niergnies à environ 13,6 km au Sud-Ouest de l'éolienne E4. Celui-ci était militaire et les terrains ont été acquis par la Communauté d'agglomération de Cambrai afin de reconverter le site. Une piste est conservée afin d'être utilisée pour le tourisme civil et les activités de loisirs.

Les infrastructures les plus proches sont ensuite situées au-delà de 30 km. Le premier est l'aérodrome de Vitry-en-Artois à environ 34 km au Nord-Ouest de l'éolienne E1.



Ce qu'il faut retenir...

La Zone d'Implantation Potentielle du projet se trouve à proximité d'axes d'envergure nationale et régionale, dont l'A2 et la RD643. En plus de ces axes, un réseau de voies départementales secondaires et de voies communales permet d'assurer la desserte locale. Saint-Aubert est desservi par plusieurs lignes autocars, notamment permettant le transport scolaire. Il existe deux aérodromes situés à moins de 30 km du projet : Valenciennes-Denain et Cambrai-Niergnies.

3.3.7 Biens matériels

Les biens matériels identifiés sur la Zone d'Implantation Potentielle du projet sont :

- Plusieurs lignes électriques aériennes au Nord et à l'Ouest de la ZIP (63 et 400 kV). ENERTRAG s'est assuré du maintien de la distance minimale entre les lignes et les éoliennes ;
- La station de captage de Saint-Aubert située entre le bourg et la ZIP, soit à l'Est de celle-ci ;
- Une canalisation enterrée de gaz qui longe la ZIP à l'Ouest de celle-ci. À l'instar des lignes électrique, ENERTRAG s'est assuré du maintien de la distance minimale entre cette canalisation et les éoliennes ;
- Les quelques cimetières civils et militaires qui ponctuent le territoire ;

- Les voies départementales, communales et les chemins ruraux qui sillonnent les plaines agricoles.

On précise que la Zone d'Implantation Potentielle du projet se situe hors de la zone d'effets de contraintes radar de Météo France, celle-ci est située à environ 28 km à l'Est du radar d'Avesnes et à 114 km à l'Ouest du radar d'Abbeville.



Ce qu'il faut retenir...

À l'exception de voies routières, aucun biens matériels ne se situent au sein de la Zone d'Implantation Potentielle du projet. Plusieurs biens (lignes, canalisation, etc.) se situent à proximité de la commune d'implantation et sur le territoire d'étude, à distance des sites d'implantation.

3.3.8 Fréquentation de la Zone d'Implantation Potentielle du projet

La fréquentation de la Zone d'Implantation Potentielle du projet est globalement faible à moyenne ; elle est liée :

- À la présence permanente des riverains des bourgs ruraux périphériques mais systématiquement situés à plus de 700 mètres des sites d'implantation ; on rappelle que la population de la commune d'implantation, Saint-Aubert, est de 1 568 habitants (2018) ;
- Aux passages des usagers de la route (riverains, commerciaux, services, etc.), notamment de la RD 97 qui traverse celle-ci au Nord. Il s'agit alors d'une fréquentation de transit ;
- Aux exploitants agricoles des parcelles de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, qui sont peu nombreux ;
- Aux personnes amenées à se rendre à fréquence variable aux sites et monuments commémoratifs de la Première Guerre Mondiale, tous situés en dehors de la Zone d'Implantation Potentielle du projet. La fréquentation y est généralement annuelle ;
- Aux éventuels promeneurs locaux. On rappelle qu'il n'existe pas d'itinéraires balisés au sein de la Zone d'Implantation Potentielle du projet au sens strict, mais qu'il existe plusieurs itinéraires de randonnées qui traversent la commune de Saint-Aubert où les communes limitrophes ;



Ce qu'il faut retenir...

La fréquentation sur la Zone d'Implantation Potentielle du projet est essentiellement liée à l'activité agricole. Une fréquentation de transit est également observée au droit de la RD 97.

3.4 Paysage et patrimoine

Remarque préalable : Le volet paysager de l'étude d'impact a fait l'objet d'une étude spécifique menée par le bureau architecte – paysagiste ETD Environnement missionné par ENERTRAG dans le cadre du projet. Dans les paragraphes qui suivent en sont repris les principaux éléments et il convient de se reporter à ce document placé dans son intégralité dans le Sous-Dossier N°7.

3.4.1 Présentation générale et aires d'étude

3.4.1.1 Présentation générale

Le site s'inscrit sur la commune de Saint-Aubert, sur la communauté d'agglomération du Caudrésis Catésis, département du Nord, région Hauts de France.

Le site éolien est localisé sur un grand plateau agricole entre Cambrai à l'ouest, Valenciennes au nord, le Quesnoy à l'est et le Cateau-Cambrésis au sud.

3.4.1.2 Définition des aires d'étude

Etant donnée l'échelle d'une éolienne et d'un parc éolien, notamment en ce qui concerne ses dimensions verticales, l'aire d'étude dépasse le cadre paysager des abords du site pressenti pour l'implantation du parc éolien. Quatre périmètres d'étude sont définis :

○ **Le périmètre immédiat**

Il correspond au site éolien étudié et à une aire d'environ un kilomètre autour (abords immédiats du site).

L'habitat le plus proche est compris dans ce périmètre : les bourgs de Saint-Aubert, de Saint-Vaast-en-Cambrésis, et de Villers-en-Cauchies.

Trois lignes électriques Haute Tension se situent au nord et à l'est de ce périmètre.

Les aménagements paysagers à réaliser et les préconisations seront traités à l'échelle du périmètre immédiat du site ainsi qu'aux autres périmètres si des enjeux paysagers majeurs se dégagent de l'étude.

○ **Le périmètre d'étude rapproché**

Ce périmètre est d'environ 5 kilomètres autour du site éolien. Le site est perçu en vue proche entre 1 et 5 km environ.

Ce périmètre comprend notamment la vallée de la Selle à l'est, avec la ville de Solesmes, ainsi que les bourgs d'Avesnes-le-Sec, Haspres, Saulzoir, Haussy, Saint Python, Quievy, Saint-Hilaire-lez-Cambrai, Avesnes-les-Aubert et Rieux-en-Cambrésis

Il s'agit du périmètre dans lequel les enjeux et perceptions du site éolien seront étudiés plus finement, en prenant soin d'appréhender le paysage en fonction des points de vue les plus sensibles (vis à vis de l'habitat, de l'organisation spatiale du paysage, de la fréquentation des lieux...).

○ **Le périmètre intermédiaire**

Il s'étend sur environ 10 kilomètres autour du site éolien. Dans ce périmètre, le site étudié est perçu en vue intermédiaire, entre 5 et 10 km environ.

Ce périmètre est concentré autour du site par rapport au périmètre éloigné.

Il correspond au plateau :

- Entre Cambrai et le Cateau-Cambrésis incluant Caudry au sud,
- Entre le Cateau-Cambrésis, Poix-du-Nord et Vendegissur-Ecaillon à l'est avec la vallée de l'Ecaillon,
- Entre Cambrai et Douchy-les-Mines à l'ouest en incluant la vallée de l'Escaut,
- Jusqu'aux limites du bassin minier au nord (Douchy-les-Mines).

Il correspond au périmètre dans lequel le projet éolien va être défini et dans lequel les enjeux et perceptions du site éolien seront majoritairement étudiés.

○ **Le périmètre d'étude éloigné**

Il est d'environ 20 kilomètres autour du site éolien.

Le cœur de l'aire d'étude est à cheval entre les plateaux artésiens et cambrésiens (partie ouest) et les paysages hennuyers (à l'est). Il comprend les villes de Cambrai, Valenciennes, du Quesnoy et du Cateau-Cambrésis.

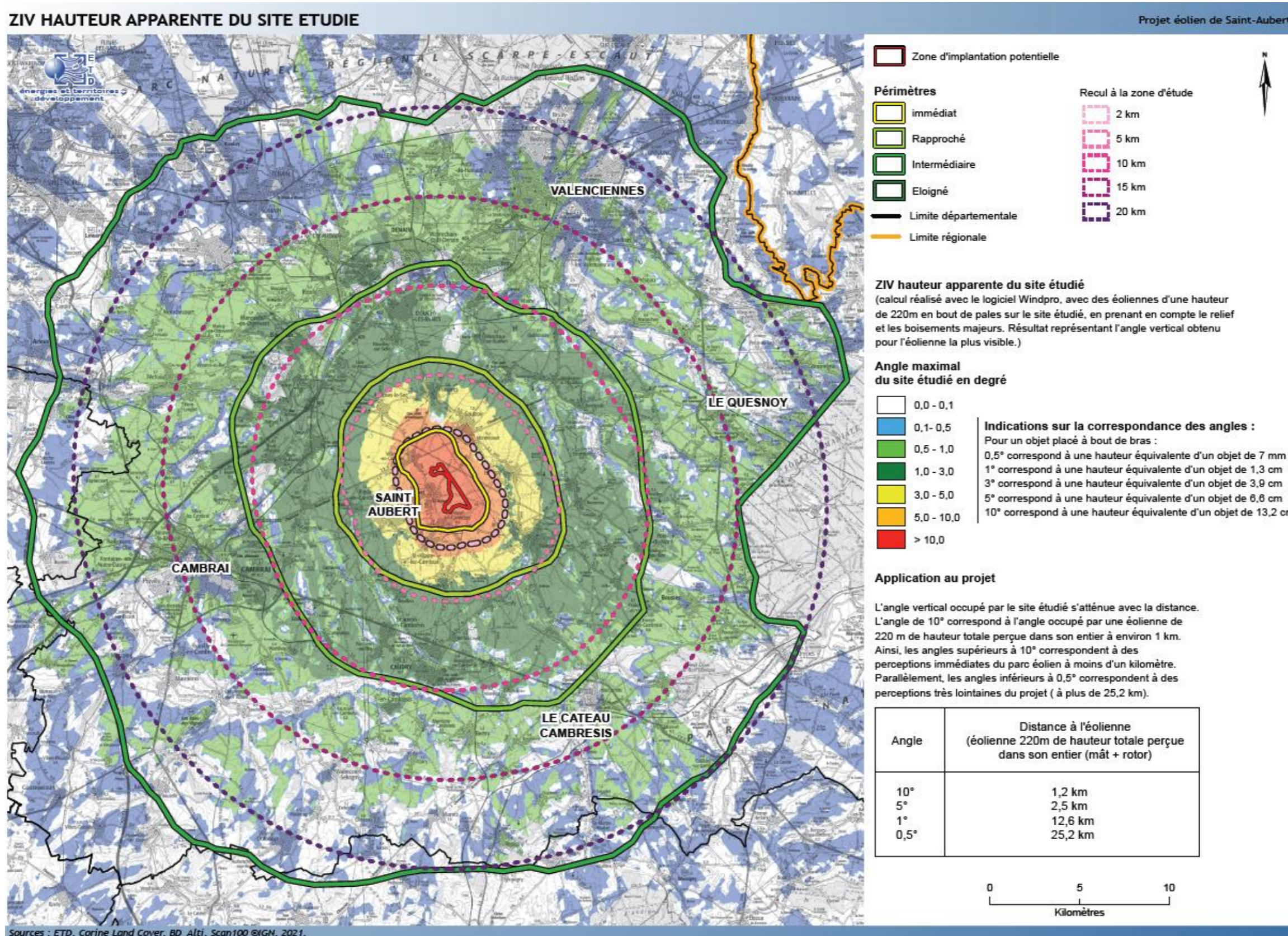
Au sud, le périmètre inclut l'abbaye de Vaucelles (site d'intérêt patrimonial et touristique), puis il remonte vers le nord en s'appuyant à l'ouest sur la vallée de l'Escaut, jusqu'à Cambrai puis Valenciennes. Au nord, le Bassin minier (Unesco) se situe en limite du périmètre.

Enfin, la limite sud-est du périmètre est constituée par la forêt de Mormal, qui constitue une barrière visuelle bien nette.

Ce périmètre permet de définir le contexte global du site éolien. A l'échelle du périmètre éloigné, l'étude des vues sur le site sera réalisée depuis des points clés (panoramas reconnus, axes routiers majeurs...).

L'ensemble des périmètres d'étude ainsi que les angles apparents ayant permis de les délimiter sont présentés à la figure suivante.

Figure 41 : Périmètres d'étude de l'analyse paysagère

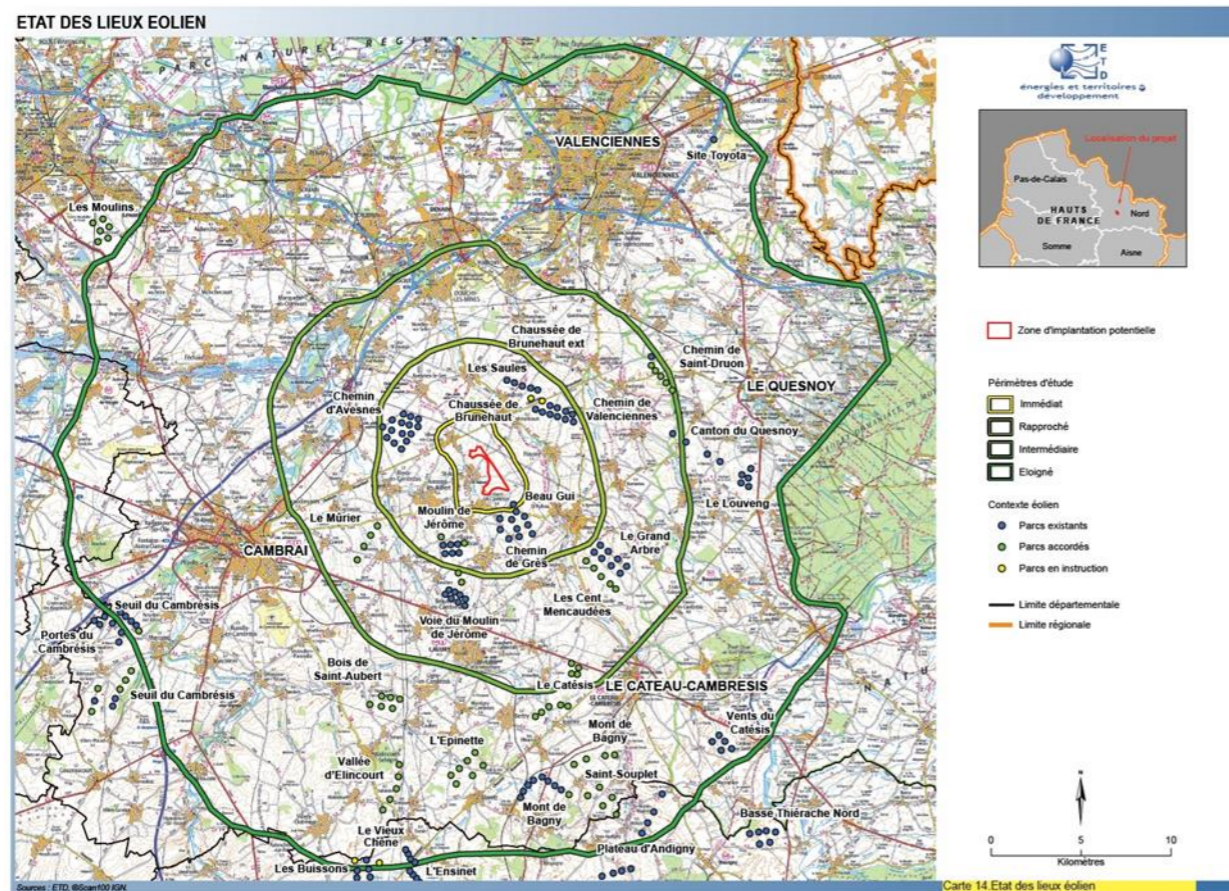


Source : ETD Environnement, 2022

3.4.2 Etat de l'éolien autour de la zone d'étude

Plusieurs parcs éoliens existants, accordés et en instruction sont inventoriés dans le périmètre d'étude. Ceux-ci sont reportés à la figure suivante. Le site étudié s'insère ainsi dans un paysage éolien existant, au nord de l'ensemble formé par le parc existant du Beau Gui (à environ 0,9 km) et le parc existant du Chemin de Grès (à environ 1,5km). La construction du parc du beau Gui est plus récente que les photos d'état initial, mais il a bien été pris en compte dans l'analyse et il est simulé sur tous les photomontages. Il est localisé dans un secteur de densification de parcs identifié dans l'ancien Schéma Régional Eolien du Nord Pas de Calais (2012), et compris en zones éligibles à l'éolien dans le pôle 2 du secteur du Cambrésis défini comme pôle de densification de l'éolien dans l'ancien SRE. La présence de plusieurs parcs éoliens dans le périmètre rapproché induit un enjeu en termes de densité éolienne qui sera à préciser par la réalisation de calculs d'indices effets cumulés.

Figure 42 : État de l'éolien autour de la zone d'étude



Source : ETD Environnement, 2022

Le site étudié est éloigné des secteurs présentant des enjeux paysagers et patrimoniaux référencés dans l'ancien Schéma Régional Eolien du Nord-Pas-de-Calais.

A l'échelle locale, le développement de l'éolien figure dans les orientations du SCOT et du PCAET du Cambrésis sans qu'il existe de document de planification propre à l'éolien (à la date de début 2022). Le développement des énergies renouvelables figure aussi dans le PLU de la commune de Saint-Aubert.

En conclusion, le site étudié s'inscrit dans un secteur défini favorable à l'éolien (plateau du Cambrésis), avec cependant un enjeu lié au cumul éolien et à la cohérence avec les parcs éoliens les plus proches du site. S'ajouteront le cas échéant les enjeux locaux (patrimoine, habitat proche...) définis dans l'état

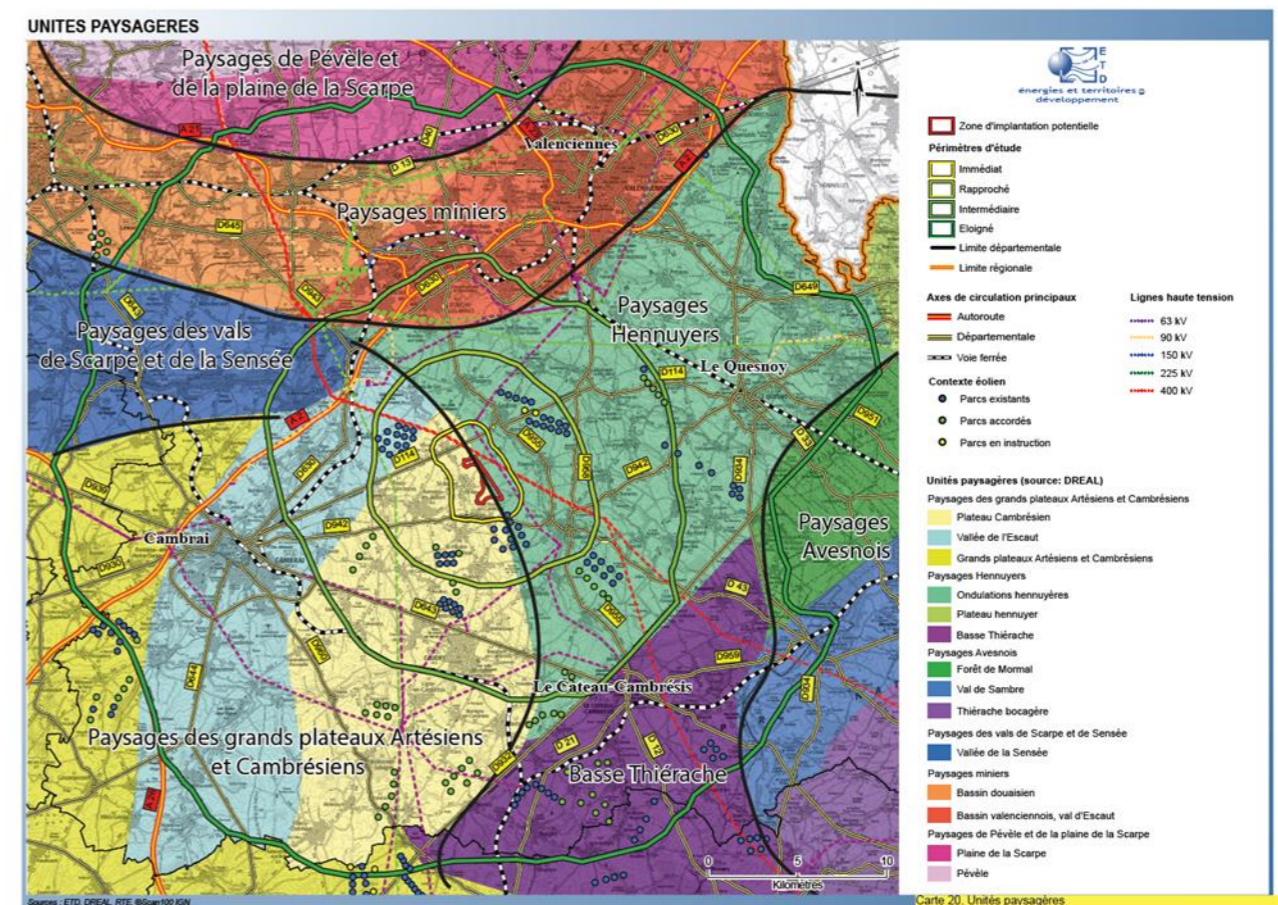
initial. Le site est proposé par la société Enertrag dans l'objectif de créer un parc en densification avec ceux du Beau Gui et du Chemin de Grès.

3.4.3 Contexte général et paysager

Les unités paysagères définies sur le territoire sont présentées ci-après et reportées à la figure suivante :

- **Paysages des grands plateaux artésiens et cambrésiens** : cet ensemble regroupe les plateaux cambrésiens, incluant le site étudié et s'étendant vers l'ouest, la vallée de l'Escaut à l'ouest, les plateaux artésiens et cambrésiens à l'ouest,
- **Les ondulations hennuyères**, à l'est du site, qui couvrent toute la partie est de l'aire d'étude,
- **Le Bassin douaisien** s'étend dans la partie nord,
- **La vallée de la Sensée**, au nord-ouest.

Figure 43 : Localisation du projet par rapport aux unités paysagères



Source : ETD Environnement, 2022

3.4.3.1 Paysages des grands plateaux artésiens et cambrésiens

○ Les plateaux cambrésiens

Situé à l'est de Cambrai, les plateaux cambrésiens appartiennent à l'ensemble « des grands plateaux artésiens et cambrésiens ». Le site étudié est localisé dans le nord-est de cette unité paysagère qui s'étend dans le centre ouest de l'aire d'étude, en descendant vers le sud sur une bande d'environ 20 km de large. Cette unité est ainsi comprise dans les périmètres d'étude éloigné, intermédiaire, rapproché et immédiat. Elle inclut l'ouest du site, localisé à la transition de cette unité et de l'unité des ondulations hennuyères.

Les paysages de grandes cultures présentent un enjeu paysager faible. L'enjeu est modéré pour les paysages de vallées plus intimistes. Concernant le thème des effets cumulés éoliens, l'enjeu est modéré à fort au regard des données récentes de la DREAL Hauts-de-France, un enjeu de saturation étant noté dans les périmètres rapprochés, intermédiaire et éloigné.

Depuis le plateau, des **vues proches à lointaines du site étudié** s'organisent sur le paysage de grandes cultures et éolien, notamment depuis les axes routiers majeurs. Dans le périmètre rapproché, le site étudié est perceptible depuis l'habitat à proximité, particulièrement depuis celui, souvent plus récent, bâti en périphérie des bourgs. En s'éloignant, les ondulations du relief et la végétation arborée vont conditionner les vues du site étudié, et la distance atténuer son emprise visuelle. La **sensibilité** est **modérée à faible** en s'éloignant dans le périmètre éloigné.

○ La vallée de l'Escaut

Cette unité paysagère s'étend dans la partie ouest de l'aire d'étude dans les périmètres intermédiaire et éloigné. La vallée de l'Escaut s'étend à partir du sud du département jusqu'au nord de Cambrai.

La vallée du Haut Escaut est inventoriée dans le SRE du Nord-Pas-de-Calais en tant que paysage à petite échelle au sud de Cambrai, et la vallée autour de Vaucelles en tant que paysage à protéger. L'enjeu paysager de la vallée est par conséquent fort. Cambrai fait aussi l'objet d'une reconnaissance sociale, avec son patrimoine bâti.

Concernant l'éolien, les parcs inventoriés sont en recul de la vallée. Il n'y a pas d'enjeu effets cumulés éoliens. L'enjeu réside dans les vues potentielles d'éoliennes depuis la vallée.

Le **site étudié est éloigné de la vallée de l'Escaut (> 7 km du fond de vallée) limitant ainsi les enjeux visuels.**

Des vues lointaines (> 15 km) s'organisent sur le site étudié depuis le plateau au sud de Cambrai, dont la route majeure RD1044. Des vues plus proches s'organisent depuis le nord de Cambrai depuis le plateau à l'ouest de la vallée (> 7 km), découpées en plusieurs plans par la végétation et les ondulations du relief. La **sensibilité est cependant faible sous l'influence de la distance**. L'emprise visuelle du site étudié est atténuée par la distance et les plans intermédiaires.

Dans le fond de vallée, les vues sont cadrées par le relief et la végétation, et comprennent les plateaux proches en arrière-plan. L'éloignement du site étudié à la vallée, induit des **enjeux visuels nuls depuis le fond de vallée (sensibilité nulle)**. De même, depuis **le centre-ville de Cambrai** les vues sont cadrées par le bâti et l'éloignement du site à la ville induit des **enjeux visuels très faibles à nuls**.

○ Les plateaux Artésiens et Cambrésiens

L'unité paysagère des grands plateaux Artésiens et Cambrésiens se situe en limite ouest du périmètre éloigné. Seule une petite partie de cette unité paysagère est en effet comprise dans le périmètre éloigné, à l'ouest et au nord de Cambrai.

Les paysages de grandes cultures présentent un enjeu paysager faible. Concernant le thème des effets cumulés éoliens, l'enjeu est très faible dans le périmètre éloigné (pas de parcs dans ce secteur dans le périmètre éloigné). Il est modéré à fort au regard des données récentes de la DREAL Hauts-de-France à l'ouest en dehors du périmètre éloigné (enjeu de saturation).

Cette unité est **éloignée du site étudié** (> 12 km au nord de Cambrai). Des **vues lointaines** peuvent s'organiser sur le site étudié depuis le plateau. L'emprise visuelle du site est cependant atténuée par la distance et les plans intermédiaires (ondulations du relief, bois, bâti). La **sensibilité** est **faible**.

3.4.3.2 Les paysages hennuyers

○ Les ondulations hennuyères

Cette unité des ondulations hennuyères commence à l'est du site étudié, et s'étend sur toute la partie est de l'aire d'étude dans les périmètres éloigné, intermédiaire, rapproché et immédiat. Elle inclut l'est du site, localisé à la transition de cette unité et de l'unité du plateau cambrésien.

A l'est, la limite de l'unité est constituée par la D937, bordant la forêt de Mormal.

Les paysages de grandes cultures présentent un enjeu paysager faible. L'enjeu est modéré pour les paysages de vallées plus intimistes (vallées de la Selle, de l'Ecaillon, de la Rhonelle). L'enjeu est fort pour les paysages bocagers et boisés de l'est du périmètre éloigné identifiés en tant que « paysages à protéger » dans l'ancien SRE et inclus dans le Parc Naturel Régional de l'Avesnois.

A noter aussi que les villes du Quesnoy et du Cateau-Cambrésis sont identifiées pour leur patrimoine dans l'ancien SRE. Concernant le thème des effets cumulés éoliens, l'enjeu est modéré à fort au regard des données récentes de la DREAL Hauts-de-France, un enjeu de saturation étant noté dans l'est des périmètres rapproché et intermédiaire. L'enjeu éolien est plus faible dans l'est du périmètre éloigné.

Des **vues proches à lointaines** s'organisent sur le site étudié depuis le plateau dans le paysage de grandes cultures et éolien. En s'éloignant, les ondulations du relief et la végétation arborée vont conditionner les vues du site étudié, et la distance atténuer son emprise visuelle. La **sensibilité** est **modérée à faible** en s'éloignant dans le périmètre éloigné depuis les plateaux.

A l'échelle du **périmètre éloigné**, la **sensibilité est très faible à nulle depuis les fonds de vallées. La sensibilité la plus forte concerne les vues du site depuis la vallée de la Selle dans le périmètre rapproché.**

○ La basse Thiérache

Cette unité paysagère s'étend dans la partie sud-est du périmètre éloigné, au sud-est du Cateau-Cambrésis. La Basse-Thiérache constitue une transition vers la Thiérache localisée plus au sud.

Les paysages de grandes cultures ouverts présentent un enjeu paysager faible. L'enjeu est modéré pour les paysages de vallées plus intimistes. Il est fort pour les paysages bocagers et boisés de l'est du périmètre éloigné identifiés en tant que « paysages à protéger » dans l'ancien SRE, et inclus dans le Parc Naturel Régional de l'Avesnois. A noter aussi la ville du Cateau-Cambrésis signalée pour son patrimoine dans l'ancien SRE.

Concernant le thème des effets cumulés éoliens, l'enjeu est modéré à fort au regard des données récentes de la DREAL Hauts-de-France, un enjeu de saturation étant noté dans le sud-est du périmètre éloigné. L'enjeu est plus faible dans l'est du périmètre éloigné.

Le site est **éloigné de cette unité** (> 11km). Des **vues lointaines vers l'ouest et le nord en direction du site** étudié s'organisent depuis les **routes majeures (RD932, RD643), avec des plans intermédiaires** créés par les plateaux hennuyers. L'emprise visuelle du site est atténuée par la distance et ces plans intermédiaires. La **sensibilité** est **faible**.

A l'échelle du **périmètre éloigné**, la **sensibilité est très faible à nulle depuis les fonds de vallées**.

3.4.3.3 La forêt de Mormal

Cette unité paysagère se situe en limite est du périmètre éloigné. Elle s'étend hors de l'aire d'étude dont elle constitue la limite.

L'unité revêt un enjeu paysager fort. Elle est identifiée en tant que « paysages à protéger » dans l'ancien SRE.

Concernant le thème des effets cumulés éoliens, l'enjeu est très faible (données récentes de la DREAL Hauts-de-France, pas d'enjeu de saturation, aucun parc éolien dans l'unité).

Le site étudié est éloigné de cette unité (> 13,5 km). Les **vues** sont **cloisonnées dans le massif forestier** de Mormal. La **sensibilité** est **nulle depuis le cœur de l'unité**.

Des **vues lointaines vers l'ouest et vers le site** étudié s'organisent depuis les **routes bordant la forêt (RD932, RD934), avec des plans intermédiaires** créés par les plateaux hennuyers. L'emprise visuelle du site est atténuée par la distance et ces plans intermédiaires. La **sensibilité** est **faible**.

3.4.3.4 La Vallée de la Sensée

La vallée de la Sensée se situe dans le nord-ouest du périmètre éloigné. Elle constitue un cordon orienté est/ouest au nord de Cambrai.

La vallée de la Sensée revêt un enjeu paysager fort. Elle est identifiée en tant que « paysages à protéger » dans l'ancien SRE. Concernant le thème des effets cumulés éoliens, l'enjeu est très faible (données récentes de la DREAL Hauts-de-France, pas d'enjeu de saturation, aucun parc éolien dans l'unité).

Le site étudié est éloigné de la vallée de la Sensée (> 9,5 km). Des **vues lointaines** (> 10 km environ) sur le site étudié sont **possibles** depuis le **plateau, avec une sensibilité faible sous l'influence de la distance**. Dans le fond de vallée, les vues sont cadrées par le relief et la végétation. Ajoutées à l'éloignement du site étudié ces caractéristiques paysagères induisent une **sensibilité nulle depuis le fond de vallée**.

3.4.3.5 Le bassin minier : bassin Douaisien, bassin Valenciennois et Val d'Escaut

Cette unité paysagère se situe dans le nord de l'aire d'étude, dans les périmètres intermédiaire et éloigné. Les villes de Valenciennes, Denain, Escaudin, Aniche sont dans le périmètre éloigné.

L'enjeu paysager du bassin minier est très fort. Il fait en effet l'objet d'une reconnaissance internationale avec un classement Unesco depuis 2012 au titre de paysage culturel. Les terrils formant la chaîne du bassin minier font aussi l'objet d'une protection nationale au titre de site classé.

Le nord du périmètre éloigné est compris dans le Parc Naturel Régional de Scarpe Escaut.

Concernant le thème des effets cumulés éoliens, l'enjeu est très faible à nul (données récentes de la DREAL Hauts-de-France, pas d'enjeu de saturation, aucun parc éolien dans l'unité et à proximité).

Le site étudié est éloigné du bassin minier. Des **vues lointaines** (> 11 km environ) sur le site étudié sont **possibles** depuis le **plateau, en arrière-plan des paysages urbains et miniers** de Denain et Valenciennes. Les vues plus dégagées vers le site étudié s'organisent sur le plateau au sud du bassin minier. La **sensibilité** est **faible**. L'emprise visuelle du site est atténuée par la distance et les plans intermédiaires.

La **sensibilité est nulle dans les secteurs urbains** (vues fermées par le bâti).

3.4.4 Contexte paysager proche

Les experts paysagistes dressent la synthèse suivante sur le contexte paysager proche.

3.4.4.1 Caractéristiques du contexte paysager rapproché

Plateau du Cambrésis à l'ouest et une transition paysagère avec les plateaux hennuyers à l'est de la vallée de la Selle.

Un paysage de **plateau cultivé, ouvert**, ponctué de boisements, **traversé par des routes principales**, les RD114 et RD942 reliant le territoire à Cambrai à l'ouest, et la RD958 à Valenciennes au nord.

Ondulations du relief dans le cœur de l'aire d'étude induites par la présence de vallons. **Vallée de la Selle à l'est du site** étudié vallée principale du périmètre rapproché (à environ 2 km du site), dessinant un axe nord-ouest/sud-est et comprenant plusieurs bourgs. **Vallon de l'Erclin à l'ouest** du site, avec le **bourg de Saint-Aubert (<1 km)**.

Habitat groupé en bourgs, sur le plateau et dans les vallées. **Solesmes bourg principal** à environ 3,5 km.

Vues lointaines depuis les plateaux de grandes cultures, découpées en plusieurs plans par les ondulations du relief, les bosquets et les bandes boisées ou haies le cas échéant, avec les éléments verticaux en point d'appel (bourgs du plateau, châteaux d'eau, lignes haute-tension, anciens moulins à vent, parcs éoliens).

Site dans un paysage éolien existant, dans un secteur de densification (ancien SRE).

Plusieurs **parcs éoliens existants et accordés** dont les plus proches du site sont ceux du Beau Gui / Chemin de Grès au sud (à environ 0,9 km), et du Chemin d'Avesnes au nord-ouest (à environ 3,1 km), de la Voie du Moulin de Jérôme au sud-ouest (à environ 3 km), et l'ensemble éolien de la Chaussée de Brunehaut au nord-est (à environ 3,6 km).

Site hors de l'angle de respiration (plus grand angle sans éolienne à moins de 10 km) **des bourgs du périmètre immédiat et du périmètre rapproché**.

Présence d'un **patrimoine local** : anciens moulins, bâti en brique typique de la Reconstruction, anciennes voies pavées, cimetières militaires et monuments commémoratifs.

Présence de routes et chemins desservant le site étudié.

3.4.4.2 Enjeux de l'unité paysagère dans l'aire d'étude

Ces enjeux sont les suivants :

- **Enjeu paysager faible pour les plateaux.**
Paysage dynamique, d'agriculture intensive, traversé par des infrastructures de communication.
Paysage éolien.
- **Enjeu modéré pour les paysages de vallées dont la vallée de la Selle.**
- **Enjeu effets cumulés éoliens modéré à fort.**

3.4.4.3 Sensibilités vis à vis du site étudié

Sensibilité modérée dans le périmètre rapproché

Des vues proches sur le site étudié, avec intervisibilités avec autres parcs éoliens. En s'éloignant, vues du site conditionnées par les ondulations du relief, la végétation et le bâti, et la distance.

Un contexte paysager présentant des capacités d'accueil de l'éolien, avec une sensibilité liée au cumul des parcs dans le périmètre rapproché.

Sensibilité localement forte à proximité du site étudié

Sensibilité localement forte à proximité depuis l'ouest et l'est, d'où le site étudié est perçu dans sa plus grande emprise visuelle :

- depuis l'ouest sur le plateau et depuis Saint-Aubert avec lecture du site dans le prolongement nord des parcs du Beau Gui et du Chemin de Grès (enjeu de cumul éolien),
- et depuis l'est depuis la vallée de la Selle (enjeu d'emprise du site dans les vues depuis la vallée, enjeu de cumul éolien).

3.4.4.4 Recommandations paysagères

Mener une réflexion sur l'emprise visuelle du projet (notion d'effets cumulés avec les autres parcs) depuis les bourgs proches du plateau et de la vallée de la Selle.

Chercher à créer un parc à géométrie lisible s'appuyant sur l'axe local créé par la vallée de la Selle et la ligne haute-tension, et en cohérence avec les parcs éoliens proches.

Mener une réflexion pour prendre en compte les perceptions du bourg de Saint-Aubert et son église monument historique, notamment dans les vues immédiates du bourg.

3.4.5 Patrimoine et tourisme

Le patrimoine bâti est pour beaucoup un patrimoine religieux : églises, cathédrales, abbayes... et urbain, avec en particulier les villes de Cambrai et Valenciennes dans le périmètre éloigné.

Le Nord du périmètre éloigné s'étend dans le Bassin Minier inscrit sur la liste du patrimoine de l'Unesco.

Le territoire présente aussi une richesse patrimoniale liée à la grande guerre (cimetières militaires et monuments commémoratifs). Ceux-ci sont présentés dans le second paragraphe.

Les édifices protégés sont majoritairement éloignés du site éolien étudié ce qui induit des enjeux visuels faibles dans les vues d'ensemble et très faibles à nuls depuis les cœurs de bourgs (perception immédiate des monuments historiques inchangée).

Le patrimoine situé dans les vallées présente des enjeux visuels nuls à très faibles du fait des jeux de relief, de la présence de végétation et de la distance au site étudié.

3.4.5.1 Monuments historiques

Les monuments historiques ont été répertoriés à l'aide de la base Mérimée et de l'Atlas des patrimoines.

De nombreux monuments historiques sont recensés à l'échelle de l'aire d'étude. La plupart d'entre eux sont cependant éloignés du site étudié, avec seulement 4 monuments historiques dans le périmètre rapproché. Cambrai et le bassin minier regroupent la majorité des monuments.

Ces 4 monuments historiques sont les suivants :

- L'Eglise de Saint-Aubert (0,9 km) ;
La sensibilité est forte du fait de la proximité et de la large emprise visuelle du site étudié (vue du site axé nord/sud depuis l'ouest).
- La Motte féodale à Haussy (3,2 km) ;
La sensibilité est modérée à faible.
- Le Château d'Avesnes-le-Sec (4,6 km) ;
La sensibilité est faible.
- L'Eglise Saint-Martin de Rieux-en-Cambrésis (4,8 km).
La sensibilité est faible.

Pour les autres monuments historiques recensés, les sensibilités sont considérées faibles à nulles.

Figure 44 : Photographies de Monuments Historiques



Source : ETD Environnement, 2022

3.4.5.2 Sites protégés

Les sites ont été répertoriés à l'aide de l'Atlas des patrimoines (DRAC, DREAL). Aucun n'est dans le périmètre rapproché.

17 sites classés ou inscrits sont inventoriés, tous dans le périmètre éloigné, sauf le bastion des forges à Bouchain dans le périmètre intermédiaire (> 9 km du site étudié).

Aucune sensibilité vis-à-vis du projet n'est relevée.

3.4.5.3 Sites Patrimoniaux remarquables

Un SPR est inventorié à l'aide de l'Atlas des patrimoines : celui de la ville de Valenciennes, à environ 14 km au nord du site étudié dans le périmètre éloigné. Il n'y a pas de sensibilité particulière vis-à-vis du projet.

3.4.5.4 Parc Naturel Régional et National

Deux Parcs Naturels Régionaux (PNR) sont compris dans l'aire d'étude (source : DREAL) : celui de l'Avesnois à l'est dans les périmètres intermédiaire et éloigné, et celui du Scarpe Escaut au nord dans le périmètre éloigné. Les

Aucun Parc National n'est compris dans l'aire d'étude (source : DREAL).

Les sensibilités sont faibles à très faibles dans le cas de vues lointaines du site étudié, à nulles depuis les lieux en contexte paysager fermé (pas de vue du site étudié).

3.4.5.5 Patrimoine mondial de l'UNESCO

Depuis 2012, le bassin minier du Nord Pas-de-Calais est classé par l'Unesco sur la liste du Patrimoine Mondial, au titre de Paysage culturel évolutif vivant. Ce territoire constitue en effet un exemple exceptionnel de territoire transformé par l'industrie du charbon. Un peu plus d'une centaine de sites a été labellisée.

L'éloignement (> 10 km) et le contexte urbain et industriel de ces édifices induisent une sensibilité faible à nulle vis-à-vis du site étudié.

Le beffroi de Cambrai fait partie des beffrois de Belgique et de France protégés au titre de l'Unesco. Sa découverte dans la ville ne présente pas de sensibilité (cf. paragraphe relatif au patrimoine de Cambrai, beffroi à 14 km du site étudié). Son éloignement minimise les enjeux de covisibilité et de perception du site étudié depuis le beffroi (sensibilité très faible à nulle).

De plus, la France a proposé de classer au Patrimoine Mondial de l'Unesco un certain nombre de sites liés à la Première Guerre mondiale (« Sites funéraires et mémoriels de la première guerre mondiale. Front Ouest »). La candidature est en cours. Deux sites sont situés dans le périmètre d'étude : le cimetière allemand de la route de Solesmes à Cambrai (localisé à la sortie est de la ville le long de la route RD942) et le monument néozélandais du Quesnoy (localisé dans le parc des remparts de la ville). Ils sont respectivement à 12 et 14 km du site étudié, dans un contexte arboré et ne présentent pas de sensibilité.

3.4.5.6 Sites de mémoire

Les sites de mémoire les plus reconnus (Cambrai, Le Quesnoy, le Cateau-Cambrésis, Caudry, Maison Owen) sont éloignés du site étudié avec une sensibilité nulle, sauf depuis le cimetière britannique et allemand du Cateau Cambrésis sur la RD932 (sensibilité faible).

3.4.5.7 Tourisme

A l'échelle du périmètre rapproché, l'offre touristique concerne la découverte du patrimoine bâti rural et des lieux de mémoire. Des vues proches du site s'observent depuis le cimetière militaire et le moulin à vent de Saint-Vaast-en-Cambrésis à environ 1 km au nord de Saint-Vaast-en-Cambrésis, depuis le cimetière militaire de Saint-Aubert localisé à l'ouest du bourg à environ 2 km, et depuis les itinéraires de découverte passant par Saint-Aubert (circuit des mulquiniers, Saint-Vaast-en-Cambrésis (circuit des

mulquiniers, route de mémoire), Villers-en-Cauchies (circuit des mulquiniers), et la vallée de la Selle (GRP du Cambrésis).

3.4.6 Synthèses des sensibilités paysagères

Le Tableau 25 synthétise les sensibilités du contexte paysager. Ces dernières sont par ailleurs reportées aux cartes qui suivent pour les différents périmètres étudiés.

Tableau 25 : Synthèse de l'état initial paysager

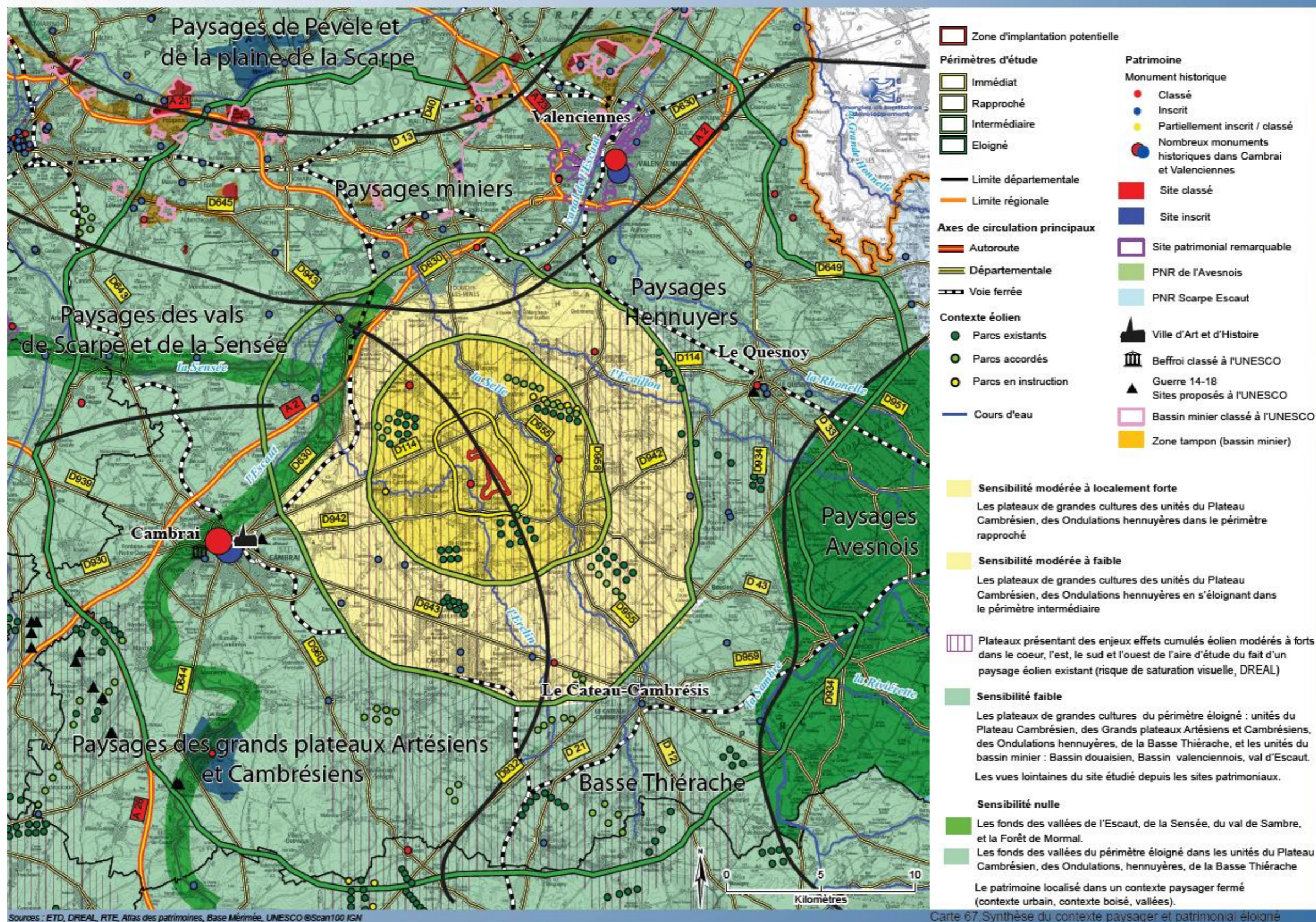
Thématique	Périmètre d'étude	Enjeux du territoire	Sensibilité vis-à-vis du site étudié
Contexte paysager	Eloigné	<p>Enjeu paysager faible des paysages de grandes cultures présentant des capacités d'accueil de l'éolien, avec cependant un enjeu effets cumulés éoliens modéré à fort dans le cœur du périmètre éloigné.</p> <p>Enjeu paysager modéré pour les paysages de vallées.</p> <p>Enjeu fort pour les vallées principales de l'Escaut et de la Sensée.</p> <p>Enjeu fort pour les paysages bocagers et boisés de l'est du périmètre éloigné.</p> <p>Enjeu fort pour la forêt de Mormal en limite est du périmètre éloigné.</p> <p>Dans le nord du périmètre éloigné, enjeu paysager très fort du bassin minier, protégé à l'Unesco depuis 2012.</p>	<p>Sensibilité faible depuis les plateaux éloignés, s'atténuant en s'éloignant Sensibilité nulle depuis les fonds de vallées encaissées et la forêt de Mormal</p> <p>Sensibilité modérée à faible en se rapprochant dans le périmètre intermédiaire.</p> <p>Site étudié sur le plateau de l'unité «grands plateaux artésiens et cambrésiens», «plateau du Cambrésis», entre Cambrai, le Cateau-Cambrésis, le Quesnoy et Valenciennes, dans le département du Nord (région Hauts de France, anciennement Nord-Pas-de-Calais).</p> <p>Paysage de plateau de grandes cultures sillonné par des vallées, avec des vues ouvertes et lointaines ponctuées de boisements et de villages. Territoire traversé par plusieurs axes routiers majeurs. Perceptions du site conditionnées par les ondulations du relief et la présence des boisements en s'éloignant.</p> <p>Paysage éolien existant dans le cœur, le sud et l'ouest du périmètre éloigné. Des vues proches à lointaines sur le site étudié depuis le plateau, avec d'autres parcs éoliens. Site étudié compris dans le secteur Cambrésis, pôle 2, secteur de densification de l'ancien SRE Nord Pas de Calais, avec une sensibilité de cumul éolien du fait de la présence de plusieurs parcs.</p> <p>Site en dehors et éloigné des enjeux paysagers et patrimoniaux définis dans l'ancien SRE.</p> <p>Site défini par sa localisation dans un secteur favorable de l'ancien SRE, dans une logique de densification en se regroupant et prolongeant le parc du Beau Gui / Chemin de Grès au nord, en réponse aux objectifs régionaux (SRADDET) et locaux (SCOT du Cambrésis, PCAET du Cambrésis) de développer l'éolien.</p> <p>Site en recul des paysages emblématiques et reconnus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la vallée la Sensée au nord ouest avec une sensibilité nulle depuis le fond de vallée (> 9,5 km), - la vallée de l'Escaut à l'ouest avec une sensibilité nulle depuis le fond de vallée (> 7 km), - le secteur de l'Avesnois, forêt de Mormal, avec une sensibilité faible (vues lointaines depuis les plateaux de l'Avesnois) à nulle (forêt de Mormal). - le bassin minier au nord (> 10 km), avec une sensibilité faible (vues lointaines du site) à nulle depuis les secteurs urbains (vues fermées).
	Rapproché	<p>Enjeu paysager faible des paysages de grandes cultures présentant des capacités d'accueil de l'éolien, avec cependant un enjeu effets cumulés éoliens modéré à fort dans le cœur du périmètre éloigné.</p> <p>Enjeu paysager modéré pour les paysages de vallées dont celle de la Selle.</p>	<p>Sensibilité modérée dans le périmètre rapproché</p> <p>Sensibilité localement forte à proximité du site étudié</p> <p>Paysage de plateau cultivé au relief souple, par la présence de vallées peu encaissées : vallon de l'Erclin à l'ouest (Saint-Aubert) et vallée de la Selle à l'est</p> <p>Organisation de vues d'ensemble (vues larges et lointaines) depuis les sorties de bourgs et les axes routiers : lecture du site dans les parcelles de grandes cultures en perception immédiate, en arrière-plan des ondulations du relief et des boisements présents sur le plateau (bois ponctuels, vallons) en s'éloignant.</p> <p>Des vues proches sur le site étudié dans le paysage éolien existant, avec intervisibilités avec autres parcs éoliens dont les plus proches sont ceux du Beau Gui et du Chemin de Grès au sud (à environ 0,9 km), du Chemin d'Avesnes au nord-ouest (à environ 3,1 km), de la Voie du Moulin de Jérôme au sud-ouest (à environ 3 km), et l'ensemble éolien de la Chaussée de Brunehaut au nord-est (à environ 3,6 km).</p> <p>Un contexte paysager présentant des capacités d'accueil de l'éolien, dans un secteur de densification, avec une sensibilité liée au cumul des parcs dans le périmètre rapproché. Site hors de l'angle de respiration (plus grand angle sans éolienne à moins de 10 km) des bourgs du périmètre immédiat et du périmètre rapproché sauf son extrémité nord qui est dans l'angle de respiration depuis Saint-Aubert.</p> <p>Sensibilité localement forte à proximité du site depuis l'ouest et l'est, d'où le site étudié est perçu dans sa plus grande emprise visuelle : depuis l'ouest sur le plateau et depuis Saint-Aubert avec lecture du site dans le prolongement nord des parcs du Beau Gui et du Chemin de Grès (enjeu de cumul éolien), et depuis l'est depuis la vallée de la Selle (enjeu d'emprise du site dans les vues depuis la vallée, enjeu de cumul éolien).</p> <p>A l'échelle du site, parcelles desservies par un réseau de chemins agricoles pouvant être utilisé pour le projet éolien. Attention à porter à la présence des chemins pavés.</p>

Thématique	Périmètre d'étude	Enjeux du territoire	Sensibilité vis-à-vis du site étudié
Sites patrimoniaux et touristiques	Eloigné	<p>Enjeu modéré à faible des sites patrimoniaux et touristiques locaux.</p> <p>Enjeu fort des sites patrimoniaux et touristiques reconnus : Cambrai, le Quesnoy, le Cateau-Cambrésis, Bouchain, l'abbaye de Vaucelles, Valenciennes, PNR de l'Avesnois, PNR du Scarpe Escaut...</p> <p>Enjeu très fort des sites Unesco : bassin minier, beffroi de Cambrai, 2 sites de mémoire sur la liste de la candidature</p>	<p>Sensibilité faible à très faible à l'échelle éloignée Sensibilité nulle depuis les lieux dans un contexte paysager fermé</p> <p>Sites patrimoniaux et touristiques majeurs éloignés du site étudié (Cambrai, Le Quesnoy et PNR de l'Avesnois et forêt de Mormai, Valenciennes et bassin minier (Unesco), fond des vallées de la Sensée, de l'Escaut dont l'abbaye de Vaucelles, sites de mémoire majeurs...).</p> <p>Sites Unesco éloignés de plus de 10 km du site étudié et tous dans le périmètre éloigné : sensibilité faible (vues lointaines du site depuis le bassin minier), très faible à nulle (vue depuis le beffroi de Cambrai), nulle (cimetières militaires de Cambrai, mémorial du Quesnoy, découverte en perception immédiate du beffroi de Cambrai et du patrimoine du bassin minier).</p>
	Rapproché	<p>Enjeu modéré à faible : pas de sites patrimoniaux et touristiques majeurs.</p> <p>Patrimoine rural et de mémoire. Voies pavées (itinéraire du Paris/Roubaix).</p>	<p>Sensibilité modérée à faible dans le périmètre rapproché</p> <p>Sensibilité localement forte</p> <p>4 monuments historiques dans le périmètre rapproché (aucun site). Sensibilité forte pour l'église de Saint-Aubert à environ 1 km du site étudié. Sensibilité modérée à faible depuis la motte féodale dans le bourg d'Haussy à environ 3 km à l'est dans la vallée de la Selle, sensibilité faible depuis le château d'Avesnes à environ 4,5 km dans le bourg, sensibilité nulle depuis l'église de Rieux en Cambrésis à environ 5 km dans le bourg.</p> <p>Vue proche du site depuis le cimetière militaire et le moulin à vent de Saint-Vaast-en-Cambrésis à environ 1 km, depuis le cimetière militaire de Saint-Aubert à environ 2 km, et depuis les itinéraires de découverte.</p> <p>Aucun cimetière militaire, aucun autre élément de patrimoine local inventorié à l'échelle du site étudié. Présence des chemins pavés sur le plateau dont à proximité et sur le site.</p> <p>Pas de site archéologique inventorié à l'échelle du site.</p>

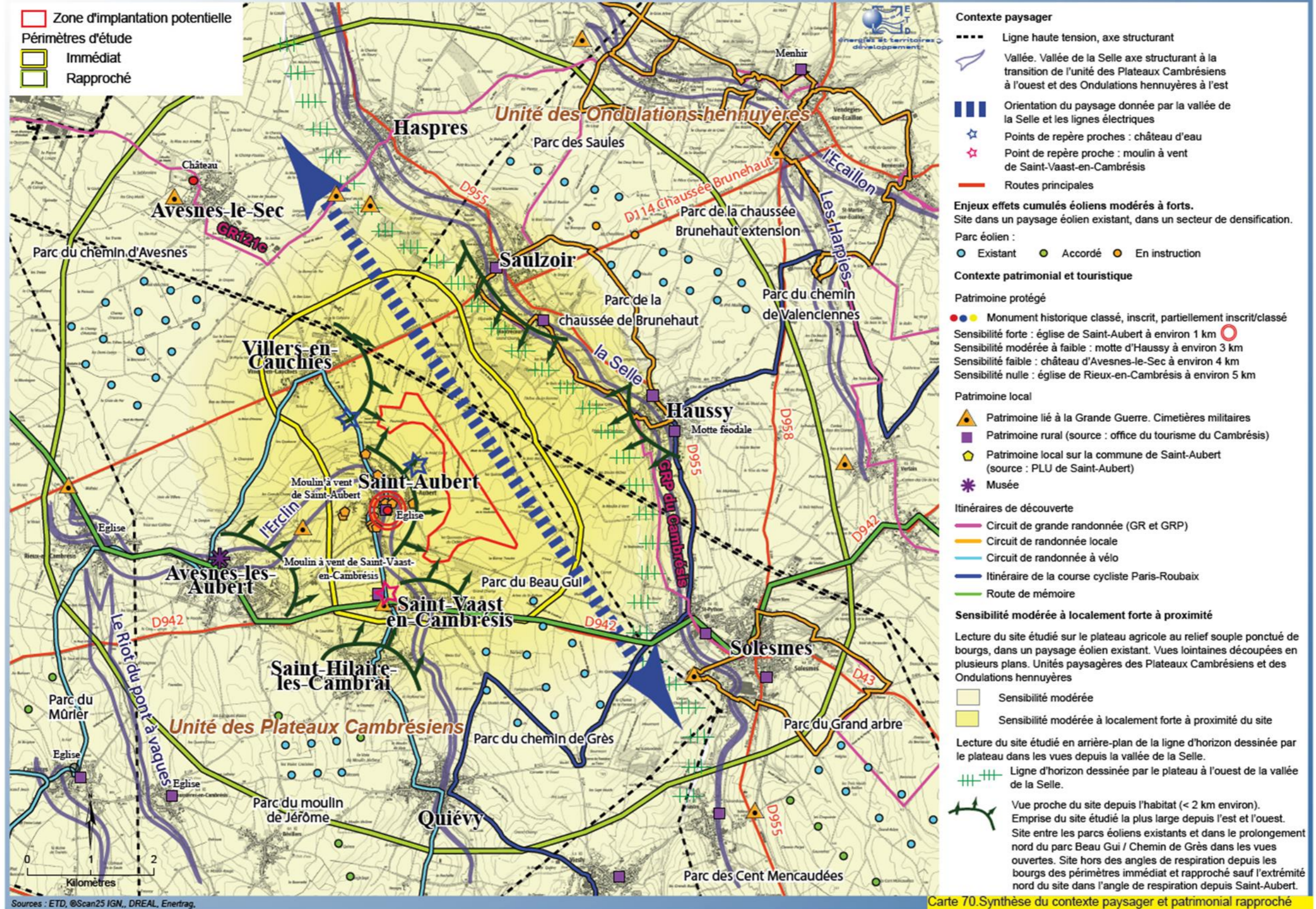
Source : ETD Environnement, 2022

Figure 45 : Synthèse de l'état initial paysager

SYNTHESE DU CONTEXTE PAYSAGER ET PATRIMONIAL ELOIGNE

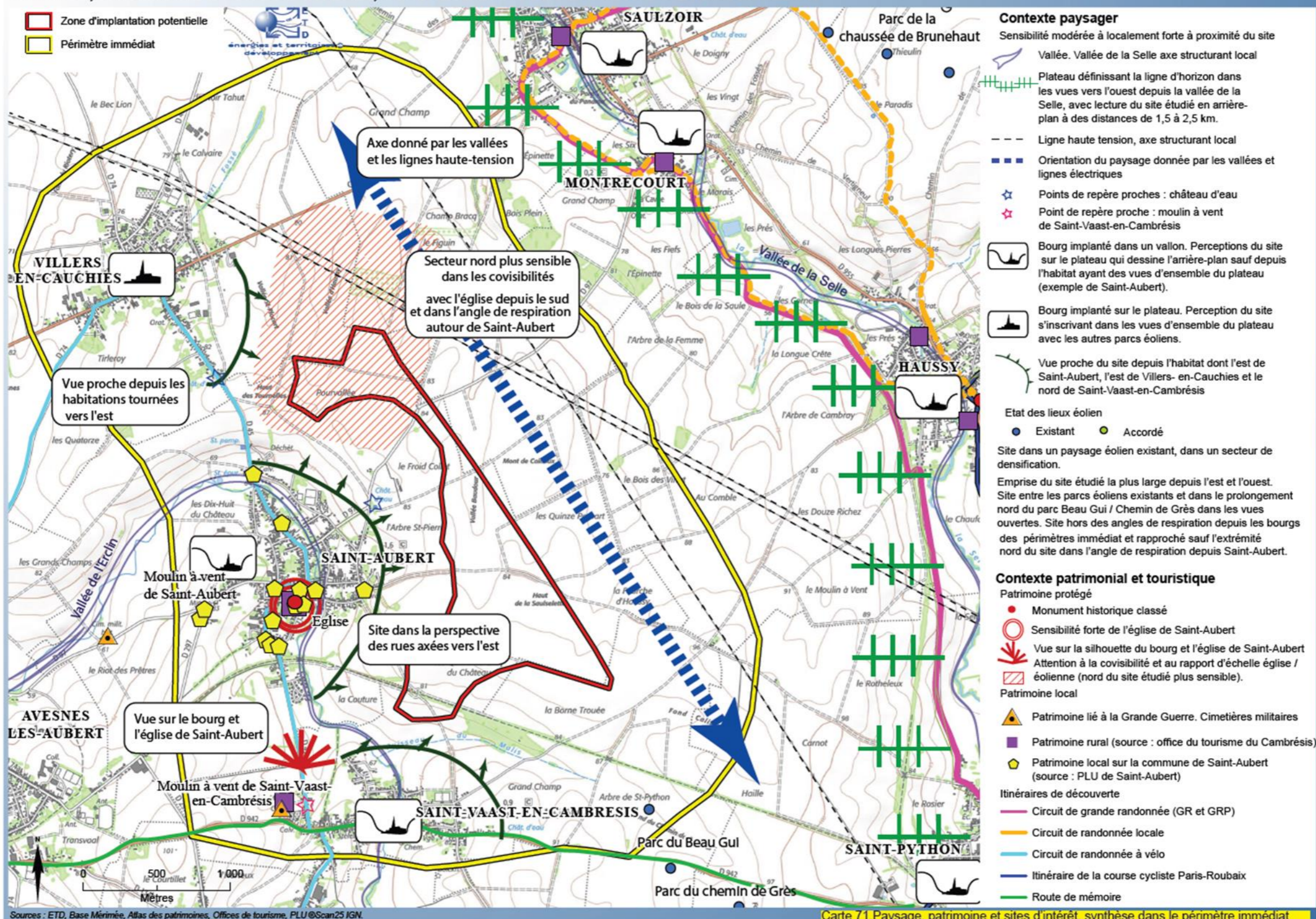


SYNTHESE DU CONTEXTE PAYSAGER et PATRIMONIAL RAPPROCHÉ



Carte 70. Synthèse du contexte paysager et patrimonial rapproché

PAYSAGE, PATRIMOINE ET SITES D'INTERÊT, SYNTHÈSE DANS LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE IMMÉDIAT



Carte 71. Paysage, patrimoine et sites d'intérêt, synthèse dans le périmètre immédiat

Source : ETD Environnement, 2022

3.5 Milieu naturel

Remarque préalable : Le volet biodiversité de l'étude d'impact a fait l'objet de deux études spécifiques se complétant menées par le bureau d'études TAUW France d'une part, et le bureau d'étude ENVOL Environnement d'autre part concernant la partie chiroptères. Ils sont missionnés par ENERTRAG dans le cadre du projet.

Dans les paragraphes qui suivent en sont repris les principaux éléments et il convient de se reporter à ces documents placés dans leur intégralité dans le Sous-Dossier N°7.

3.5.1 Définition des aires d'étude

TAUW France a composé son approche selon trois zones d'études afin d'évaluer la richesse écologique (faunistique et floristique) autour du projet de Saint-Aubert. Ces zones d'études sont reportées à la figure suivante.

Figure 46 : Aires d'études retenues par TAUW France



Source : TAUW France, 2022

Il s'agit des périmètres suivants :

- **L'aire d'étude immédiate** : Elle correspond à la Zone d'Implantation Potentielle définie par ENERTRAG. C'est dans cette zone que se situeront les éoliennes, postes de livraison et chemins d'accès. Les investigations ont été réalisées au sein de ce périmètre.
Toutefois des observations en périphérie (zone d'implantation potentiel augmenté d'une zone tampon de quelques mètres) ont tout de même été effectuées notamment pour l'avifaune (secteur d'étude) ;
- **L'aire d'étude rapprochée** : Elle correspond à un rayon de 5 km ;

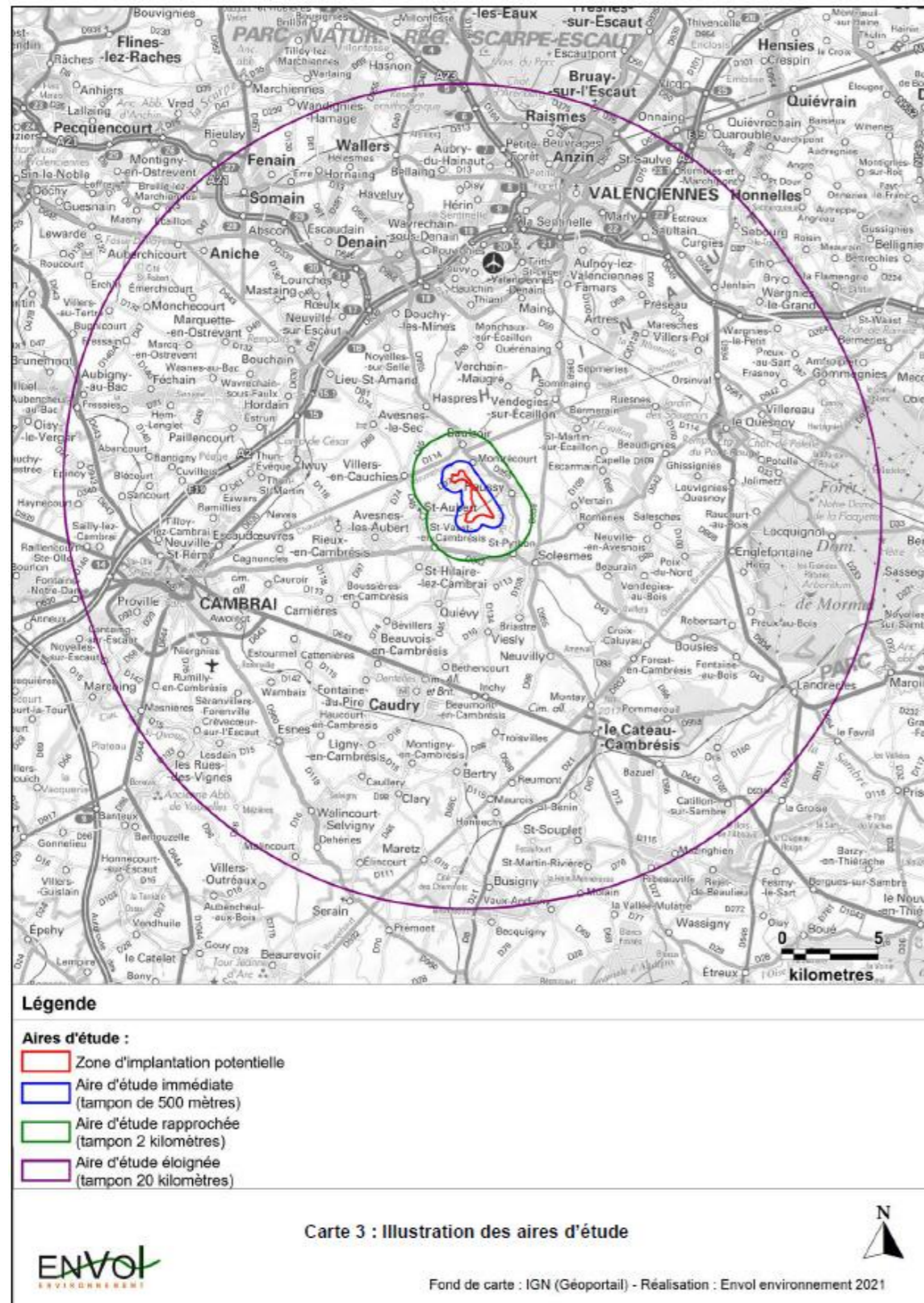
- **L'aire d'étude éloignée** : Elle correspond à un rayon d'environ 20 km. C'est dans ce périmètre que l'analyse des espaces naturels présents autour du projet est réalisée. Les espèces à grand territoire vital tels que les rapaces et les axes de migrations y sont également étudiés.

ENVOL Environnement réalisant la partie chiroptère de l'étude biodiversité a composé son approche selon les recommandations émises dans le guide de l'étude d'impact (version révisée d'octobre 2020). Les périmètres retenus sont les suivants :

- **La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)** : correspond à la zone du projet où pourront être envisagées plusieurs variantes, déterminées par des critères environnementaux techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 mètres des habitations).
- **L'aire d'étude immédiate** ajoute une zone tampon de 500 mètres autour de la zone d'implantation potentielle. L'étude des potentialités écologiques, des habitats naturels et les expertises de terrain seront réalisées dans ce périmètre. Au regard de la forte homogénéité des milieux naturels aux alentours de la zone d'implantation potentielle et de la taille relativement importante de celle-ci, les experts naturalistes ont jugé suffisante la définition d'un périmètre de 500 mètres autour de la zone du projet pour mener les prospections de terrain.
- **L'aire d'étude rapprochée** s'étend sur un rayon de deux kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle et correspond au secteur de recherche des gîtes à chauves-souris.
- **L'aire d'étude éloignée** correspond à une zone tampon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle. L'étude bibliographique sera réalisée dans ce périmètre. Les experts naturalistes estiment qu'au-delà, l'influence du futur parc éolien sur les aspects faunistiques et floristiques sont négligeables, d'autant qu'aucun corridor biologique ne relie clairement les lieux d'implantation des éoliennes aux zones naturelles d'intérêt reconnu identifiées dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone du projet. Au-delà de ces 20 kilomètres, les venues sur le site de populations associées à ces territoires très éloignés sont jugées improbables.

Ces aires sont reportées à la figure suivante.

Figure 47 : Aires d'études retenues par ENVOL Environnement



Source : ENVOL Environnement, 2022

3.5.2 Patrimoine naturel

La ZIP est située en dehors de zones d'inventaires, protégées à l'échelon national et à l'échelle de l'Europe.

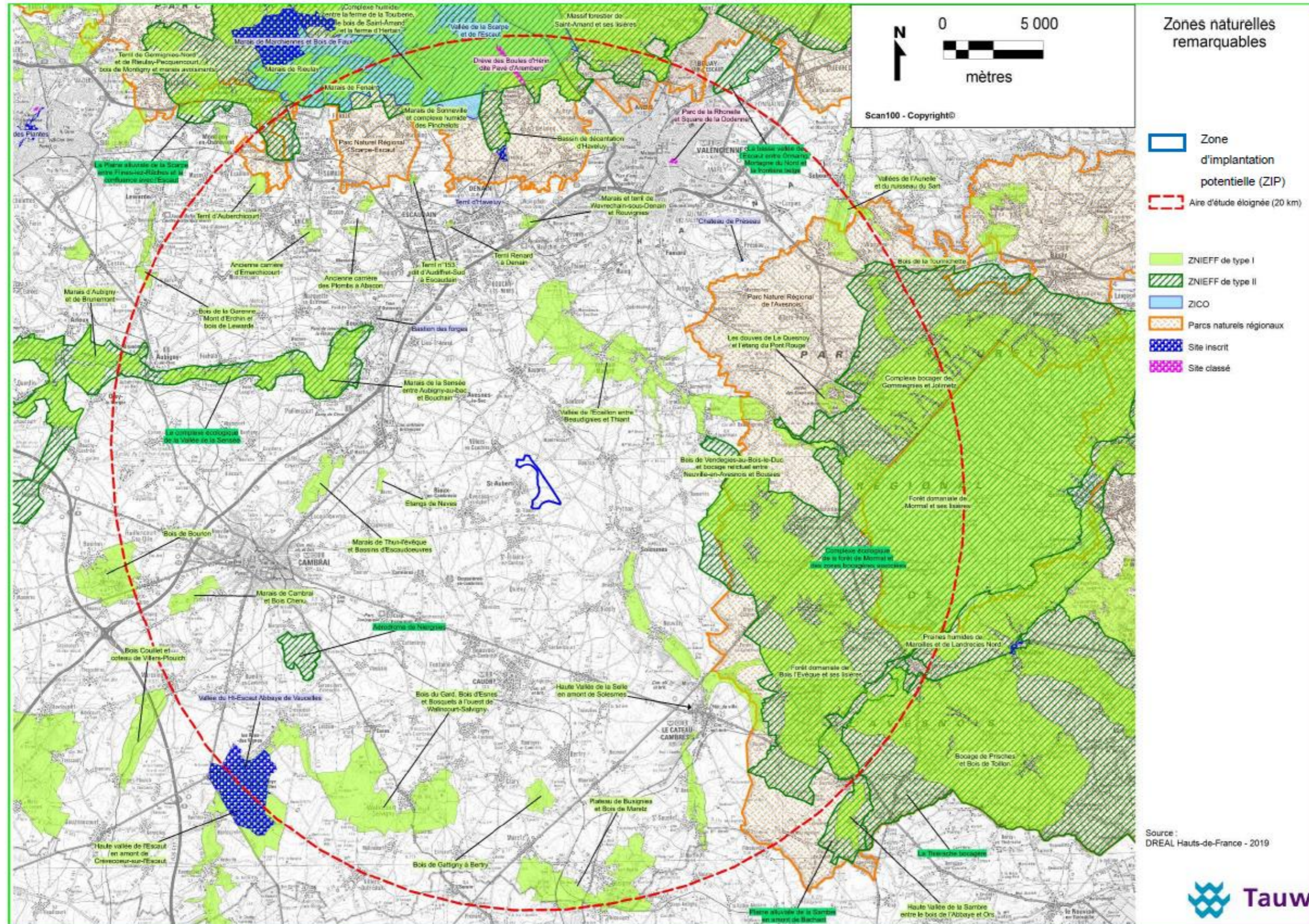
L'aire d'étude éloignée (rayon de 20 km) est concernée par

- 44 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) dont 37 de type 1 et 7 de type 2 ;
- 2 Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ;
- 1 Zone de Protection Spéciale (ZPS) ;
- 1 Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) ;
- 2 Parcs Naturels Régionaux (PNR) ;

La zone d'inventaire la plus proche du projet est la ZNIEFF de type 1 « Vallée de l'Ecaillon entre Beaudignies et Thiant » située à 2 450 m du site d'étude.

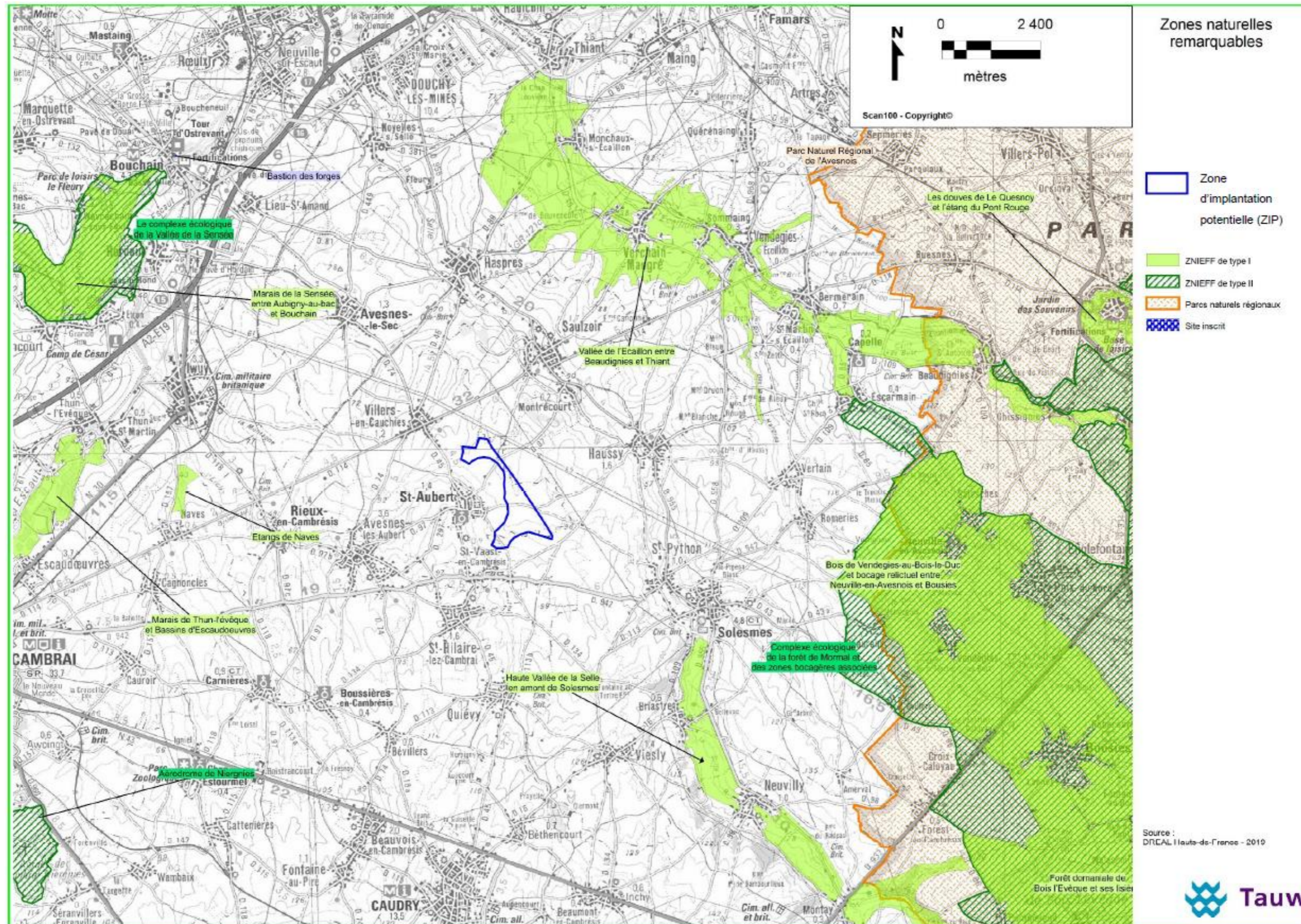
Les figures suivantes synthétisent l'ensemble du patrimoine naturel présent dans l'aire d'étude éloignée.

Figure 48 : Zones naturelles remarquables (1/2)



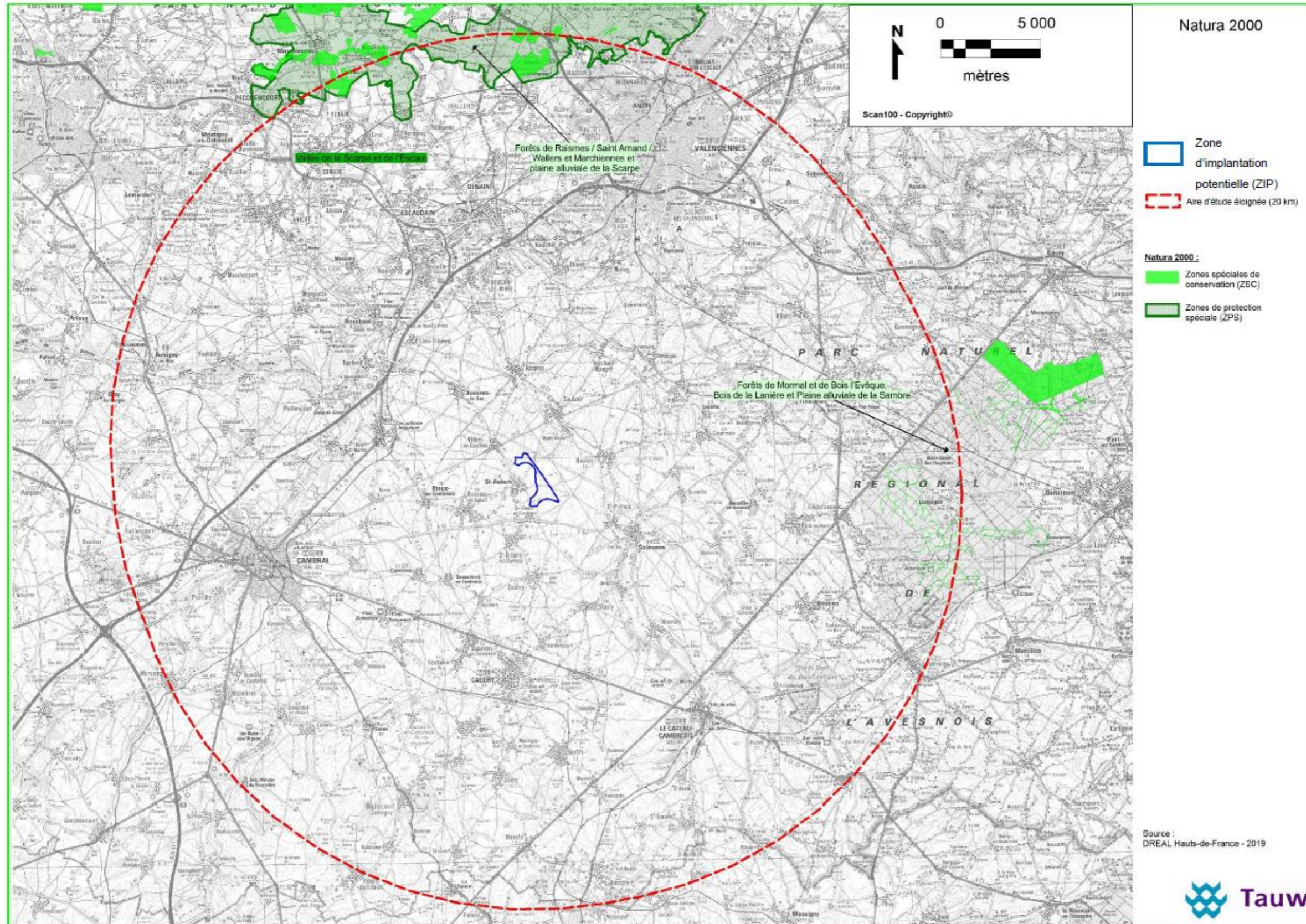
Source : TAUW France, 2022

Figure 49 : Zones naturelles remarquables (2/2)



Source : TAUW France, 2022

Figure 50 : Zones Natura 2000



Source : TAUW France, 2022

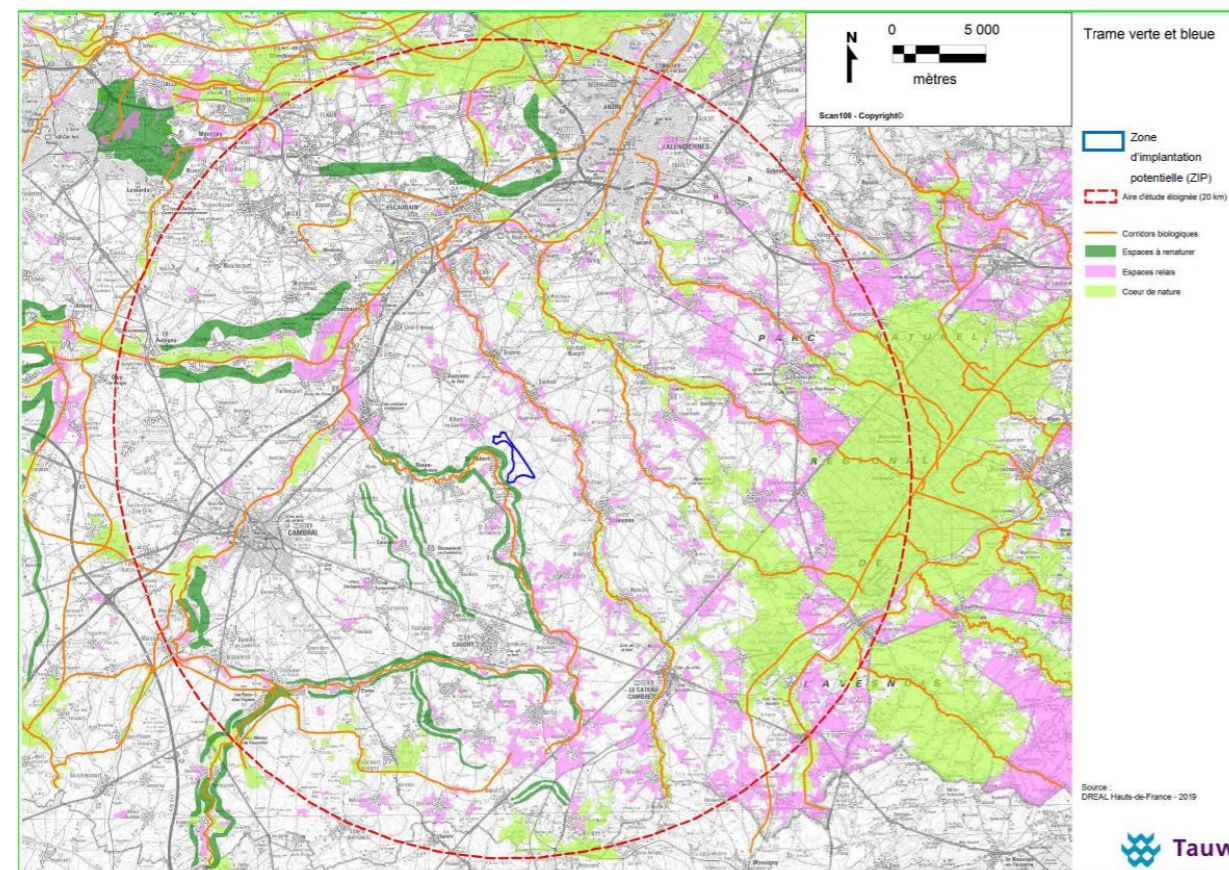
3.5.3 Continuités écologiques

La Trame verte et bleue est le réseau écologique formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées au travers de démarches de planification ou de projet à chaque échelle territoriale pertinente. C'est un outil d'aménagement durable du territoire qui se décline à toutes les échelles (européenne, nationale, régionale, intercommunale et communale). Elle doit permettre aux espèces animales et végétales de se déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation.

Le Schéma Régional de cohérence écologique – Trame verte et bleue (SRCE – TVB) du Nord-Pas-de-Calais, approuvé le 16 juillet 2014, a été annulé par Tribunal administratif de Lille dans un jugement du 26 janvier 2017 (n°1409305 et 1500282).

La carte suivante présente les différentes couches de la trame verte et bleue au niveau de l'aire d'étude éloignée.

Figure 51 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique du Nord-Pas-de-Calais



Source : TAUW France, 2022

L'aire d'étude rapprochée est très peu concernée par la trame verte et bleue puisqu'elle est située principalement au sein d'espaces agricoles.

Toutefois, celle-ci est localisée à proximité, mais en dehors des corridors biologiques du secteur d'étude (vallées de la Selle et de l'Erclin). Quelques espaces-relais et à renaturer sont présents en limite de l'aire d'étude rapprochée, en particulier les bosquets localisés dans le nord de la zone, (à Montrécourt). Aucun corridor n'est référencé au sein de la zone d'implantation potentielle du projet.

3.5.4 Diagnostic écologique

Le diagnostic écologique de la Zone d'Implantation Potentielle du projet se décompose en plusieurs thématiques distinctes et aborde successivement la flore, les végétations et zones humides, l'avifaune, les chiroptères et les autres groupes faunistiques. La valeur écologique du site sera établie au regard du cumul des sensibilités évaluées pour l'ensemble de ces groupes.

Les expertises de terrain ont été menées par TAUW France sur au moins un cycle biologique complet, entre janvier 2014 et janvier 2015 dans un premier temps, et entre janvier 2019 et novembre 2019 dans un second temps. Afin de répondre à la demande de compléments émise par la DREAL Hauts-de-France (en date du 03 Août 2022), 4 passages supplémentaires ont été réalisés entre mi-Décembre 2022 et début Février 2023. Ces passages ont été intégrés au présent document.

Pour le volet chiroptérologique réalisé par ENVOL Environnement, les expertises de terrain ont également été menées sur un cycle biologique complet, entre janvier et octobre 2019 (+ des écoutes jusqu'à décembre).

3.5.4.1 Flore, habitats naturels et zones humides

Remarque : La zone d'étude 1 correspond à l'ancienne zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet éolien envisagé en 2014, celle prise en compte lors du premier dépôt du dossier. La zone d'étude 2 correspond à la zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet éolien envisagé actuellement.

Sur les 157 espèces végétales observées, 151 sont très communes à assez communes. L'espèce peu commune est la renoncule aquatique qui se trouve en dehors de la zone d'étude 2 (au nord-est de la zone d'étude 1). Cette espèce est patrimoniale et déterminante de ZNIEFF.

Au niveau réglementaire la liste des espèces a été analysée par rapport à la réglementation en vigueur au niveau européen, national et régional. Cette analyse a permis de mettre en évidence qu'aucune des espèces observées n'est protégée. La base de données Digitale 2 indique qu'aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée sur la commune de Saint-Aubert.

Le Tableau 26 ci-après synthétise les informations importantes relatives aux habitats de la zone d'implantation potentielle du projet. A partir de ces informations, un niveau d'enjeu de conservation par habitat est défini. La Figure 52 permet de localiser ces enjeux.

Parmi les habitats observés, trois sont caractéristiques de zone humide :

- La mare prairiale ;
- La prairie flottante ;
- La prairie humide.

Ces trois habitats se trouvent en dehors de la zone d'étude 2, à savoir la zone d'implantation potentielle actuelle du projet et se trouve en bordure nord-est de la zone d'étude 1 qui correspond à la zone d'étude du premier dépôt. Le projet éolien n'aura donc pas d'impact sur ces milieux.

Il convient de retenir que **le secteur considéré est occupé principalement par des grandes cultures**, qui correspondent à des milieux floristiquement très pauvres. **Cela se traduit par un niveau d'enjeu globalement très faible sur la zone 1 et très faible sur la zone 2.**

Au sein de cette zone d'étude sont néanmoins présents des milieux plus diversifiés : haies, boisements, prairies, etc. Ces habitats présentent une valeur floristique relativement faible mais seront cependant à prendre en compte, essentiellement du fait de leur valeur d'habitat faunistique. Les enjeux floristiques se concentrent dans le nord-est de la zone d'étude, entre « Lobremont » et « l'Arbre de la Femme ». On y retrouve un complexe de prairies de fauche, pâturées et humides, des boisements et des mares qui permettent l'expression d'habitats qui se raréfient à l'échelle régionale.

La flore de la zone d'étude 1 se caractérise donc par un niveau d'enjeu globalement faible, avec des éléments d'intérêt essentiellement liés aux boisements mixtes, aux prairies et à quelques habitats humides qui sont concentrés dans le nord-est de la zone prospectée.

La zone d'étude 2 (plus réduit) qui correspond à la zone d'implantation potentielle (Z.I.P.) du projet, possède un niveau d'enjeu très faible avec une variété d'habitats très faible et une très nette majorité de cultures. La ZIP ne possède pas de zone humide par la méthode botanique.

Tableau 26 : Habitats naturels identifiés sur la zone d'étude

Habitat	Rattachement phytosociologique (lorsque possible)	Localisation	Eunis	Directive Habitats	Surface en ha (% surfacique)	Rareté sur le site	Etat de conservation sur le site	Enjeu de conservation
Prairie de fauche	<i>Arrhenatherion elatioris</i>	Au sein de la zone d'étude (ZIP)	E2.2	6510-7	27,51 (3,1%)	Assez commun	Moyen	Modéré
Prairie pâturée	<i>Lolium perennis – Cynosuretum cristati</i>		E2.1	/	10,66 (1,2%)	Peu commun	Moyen	Modéré
Haie et fourré	<i>Crataego monogynae – Prunetea spinosae</i>		F3.111 FA.4	/	7,74 (0,87%)	Peu commun	Moyen	Modéré
Berme	Proche de l' <i>Arrhenatherion elatioris</i>		E5.1	/	18,89 (2,1%)	Assez commun	Mauvais	Faible
Chemin enherbé	<i>Lolium perennis – Plantaginetum majoris</i>		E5.1	/	5,285 (0,59%)	Peu commun	Moyen	Faible
Culture	/		I1.1	/	788,9 (89,1%)	Très commun	/	Très faible
Mare prairiale	<i>Ranunculetum aquatilis</i> Groupement à <i>Typha latifolia</i>	En dehors de la zone d'étude (ZIP)	C1.12	/	0,0318 (0,003%)	Rare	Bon	Très fort
			C3.23	/		Rare	Bon	Très fort
Prairie flottante	<i>Glycerietum fluitantis</i>		C1.13	/	0,0535 (0,006%)	Rare	Bon	Fort
Prairie humide	<i>Pulicario dysentericae – Juncetum inflexi</i>		E3.441	/	0,7565 (0,08%)	Assez rare	Bon	Fort
Boisement mixte	/		G1.A1	/	15,73 (1,7%)	Assez commun	Moyen	Modéré
Verger	/		G1.D4	/	7,296 (0,82%)	Peu commun	/	Très faible
Peupleraie	/	G1.C12	/	2,383 (0,35%)	Peu commun	/	Très faible	

Source : TAUW France, 2022

Figure 52 : Carte des enjeux de conservation des habitats



Source : TAUW France, 2022

3.5.4.2 Avifaune

3.5.4.2.1 Cycle biologique

568 espèces sont répertoriées dans l'hexagone. Cette richesse est le résultat de la situation géographique de la France (couloir migratoire important) ainsi que de sa diversité climatique et paysagère.

On distingue trois grands types de populations d'oiseaux en France : les populations nicheuses, qui se reproduisent en métropole, les populations hivernantes, qui passent la mauvaise saison chez nous et les populations de passage qui ne font que traverser le territoire et que l'on peut observer lors des deux périodes migratoires annuelles.

La migration

Pour les oiseaux migrateurs nichant en France, leur trajet qui les voit venir d'Afrique est qualifié de migration pré-nuptiale, tandis que le trajet inverse est appelé migration post-nuptiale. Peu d'espèces sont sédentaires en France. Il s'agit alors essentiellement d'espèces forestières comme les pics ou les mésanges, ou bien d'espèces qui vivent près de l'Homme comme les pigeons de nos villes ou les moineaux domestiques qui trouvent de la nourriture toute l'année. Cependant elles peuvent être sujettes à des migrations partielles si le manque de nourriture devient trop important.

Pour survivre, la plupart des espèces sont contraintes de quitter l'Europe pour l'Afrique ou l'Asie où elles pourront trouver de la nourriture en quantité suffisante puisque les saisons y sont inversées. Les espèces granivores sont, de façon générale, plus sédentaires que les insectivores.

La nidification

Après avoir passé l'hiver loin de chez nous les espèces migratrices reviennent sur notre territoire au terme de la migration pré-nuptiale. Elles trouvent un climat favorable et des ressources en abondance pour se reproduire et élever leur progéniture. Quant aux espèces sédentaires, elles profitent de leur présence à l'année sur le territoire pour s'y reproduire plusieurs fois.

Lorsqu'ils arrivent, les mâles choisissent un territoire qu'ils défendent activement contre les autres mâles de leur espèce. Le choix du site se fait en fonction de la quantité de ressources qu'il renferme, des possibilités d'aménagement d'un nid et de la sécurité qu'il procure à ses occupants.

Si le territoire contient tout ce dont le couple aura besoin, il sera occupé durant toute la saison de reproduction.

Sa taille est très variable selon les espèces, de quelques mètres carrés pour les passereaux à plusieurs centaines d'hectares pour les grands rapaces. Chez les espèces qui nichent en colonie, comme les Mouettes ou les Sternes, le territoire se réduit aux quelques centimètres carrés autour du nid. Les couples sont côte à côte et les parents vont chercher la nourriture à l'écart de la colonie.

Pour défendre ce territoire les mâles ont recours au chant ce qui leur permet de le délimiter, en affichant leur présence et en dissuadant les éventuels intrus.

L'hivernage

Une fois la saison de reproduction terminée, on assiste à la migration post-nuptiale qui voit le départ des espèces venues se reproduire sur notre territoire. Elles retournent dans leur quartier d'hiver en Afrique ou en Asie.

Dans le même temps on assiste à l'arrivée de nouvelles espèces du nord et de l'est de l'Europe qui profitent d'un hiver plus doux dans nos régions. Les espèces restant dans nos régions en hiver voient ainsi leurs effectifs renforcés.

La diversité et le nombre d'individu passant l'hiver en France sont variables d'une année sur l'autre et dépendent principalement des conditions météorologiques.

Ces espèces migreront vers leurs régions d'origine pour se reproduire. En, additionnant les déplacements de ces dernières et des oiseaux migrateurs nicheurs métropolitains, on assiste à un ballet incessant de l'avifaune au-dessus de notre territoire.

3.5.4.2.2 Enjeux avifaunistiques du site selon les différentes périodes du cycle

Afin d'évaluer la richesse avifaunistique sur l'aire d'étude rapprochée, les prospections sur un cycle de vie complet de l'avifaune ont été effectuées en 2019 (25 passages dont 2 nocturnes). Quatre prospections supplémentaires ont été faites entre mi-Décembre 2022 et début Février 2023.

Remarque : Des inventaires faunistiques ont été réalisés en 2014 sur une zone d'implantation potentielle plus étendue que de zone d'implantation potentielle présentée dans le présent dossier. Les observations remarquables faites en 2014 seront reprises.

En période d'hivernage

Lors des 4 prospections hivernales de 2019, quelques zones de stationnement (non significatives et non pérennes) et espèces hivernantes ont été recensées.

Au total 45 espèces ont été recensées à cette période dont 32 espèces au sein de l'aire d'étude rapprochée et ses abords proches.

Lors des 4 prospections hivernales de 2022-2023, 31 espèces ont été recensées au total au sein de l'aire d'étude rapprochée et ses abords proches.

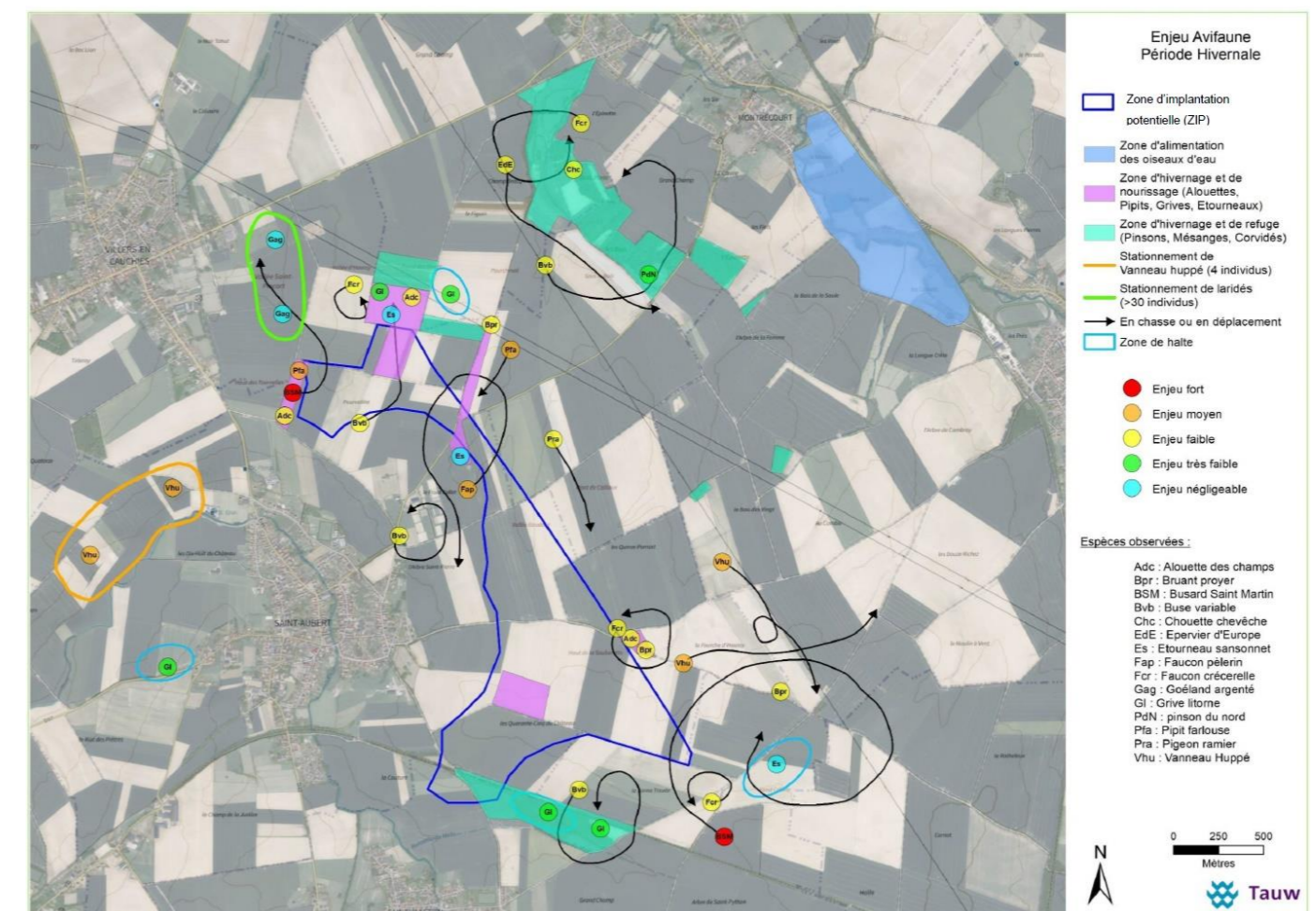
En période hivernale, les enjeux avifaunistiques sont relativement faibles au sein de l'aire d'étude rapprochée, les principaux intérêts sont les zones d'hivernage et de nourrissage identifiés, en particulier pour le Pipit farlouse et l'Alouette des champs (en milieu ouvert) et les espèces communes de boisements (Pics, passereaux, rapaces et corvidés).

Hormis le Pinson du Nord (espèce observée uniquement en 2014 et en faible effectif en raison d'un hiver doux) et la Grive litorne (observée en 2014 et en 2019) qui sont des espèces hivernante (toutefois la Grive litorne peut également être observée en période migratoire), toutes les espèces observées sont sédentaires dans la région. Certains groupes d'individus peuvent néanmoins constituer des groupes hivernants notamment pour le Pipit farlouse, l'Alouette des champs, le Pinson des arbres.

La quasi-totalité des espèces sont communes dans la région à cette période. Aucune espèce à fort enjeu n'a été recensées lors des prospections, hormis le Busard Saint-martin (espèce d'intérêt communautaire) et un faucon pèlerin (observé une fois le 10/01/23). Une femelle Busard a été observée à plusieurs reprises en chasse au sein des parcelles agricoles, au sein et en dehors de l'aire d'étude rapprochée.

La carte ci-après synthétise les observations les plus remarquables à cette période

Figure 53 : Principaux enjeux avifaunistiques en période hivernale



Source : TAUW France, 2022

En période de migration pré-nuptiale et post-nuptiale

○ Période pré-nuptiale

Au cours des différentes journées de prospections en période de migration en 2019, 40 espèces ont été recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée. La plupart des espèces rencontrées sur l'aire d'étude rapprochée sont communes. L'aire d'étude rapprochée ne constitue pas un axe privilégié pour les migrateurs, les individus en migration active empruntent le corridor aquatique localisé en dehors de l'aire d'étude rapprochée, au niveau de la Vallée de la Selle.

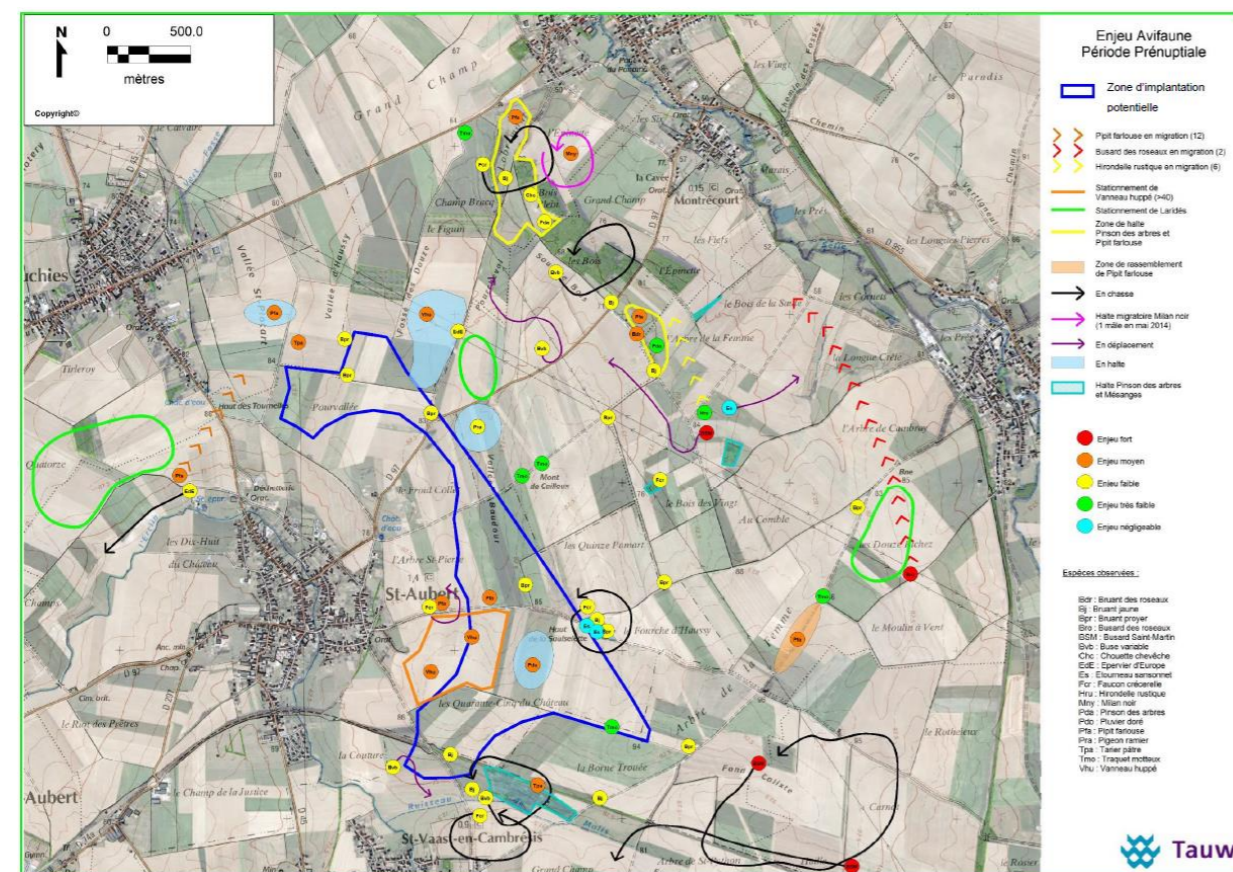
A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les cultures au sein de l'aire d'étude rapprochée sont également utilisées par les migrateurs (effectifs moins importants et diversité plus faible), en particulier l'Alouette des champs, l'Etourneau sansonnet ou encore le Pigeon ramier.

La plupart des espèces rencontrées sur l'aire d'étude rapprochée sont communes, sédentaires et inféodées aux parcelles cultivées, seul le Traquet motteux est strictement migrateur. Hormis quelques mouvements migratoires très diffus, la zone d'implantation potentielle du projet ne constitue pas un axe privilégié par les migrateurs, qui empruntent principalement la Vallée de la Selle, notamment le Milan noir et le Busard des roseaux (rapaces d'intérêt communautaire observés uniquement en 2014).

Quelques zones de stationnement temporaire (notamment du Pluvier doré et du Vanneau huppé, mais aussi de Laridès) ont été observés, ils représentent les principaux enjeux au sein de l'aire d'étude, tout comme le Busard Saint-Martin qui semble être sédentaire dans le secteur.

La carte suivante synthétise les observations avifaunistiques les plus remarquables du secteur d'étude en période prénuptiale en 2014 et en 2019.

Figure 54 : Principales observations avifaunistiques en période de migration prénuptiale



Source : TAUW France, 2022

○ Période postnuptiale

Les prospections en période de migration postnuptiale ont totalisé la présence de 42 espèces en 2019, dont 32 espèces observées au sein de l'aire d'étude rapprochée.

La plupart des espèces rencontrées sur l'aire d'étude rapprochée sont communes et sédentaires. Tout comme en période de migration prénuptiale, l'aire d'étude rapprochée ne constitue pas un axe privilégié pour les migrateurs.

Aucune zone majeure et pérenne n'a été identifiée sur l'aire d'étude rapprochée. Les principales espèces contactées en migration sont le Pigeon ramier, l'Etourneau sansonnet et quelques groupes de Vanneau huppé, de Pipit farlouse ou encore d'Hirondelle rustique selon les passages.

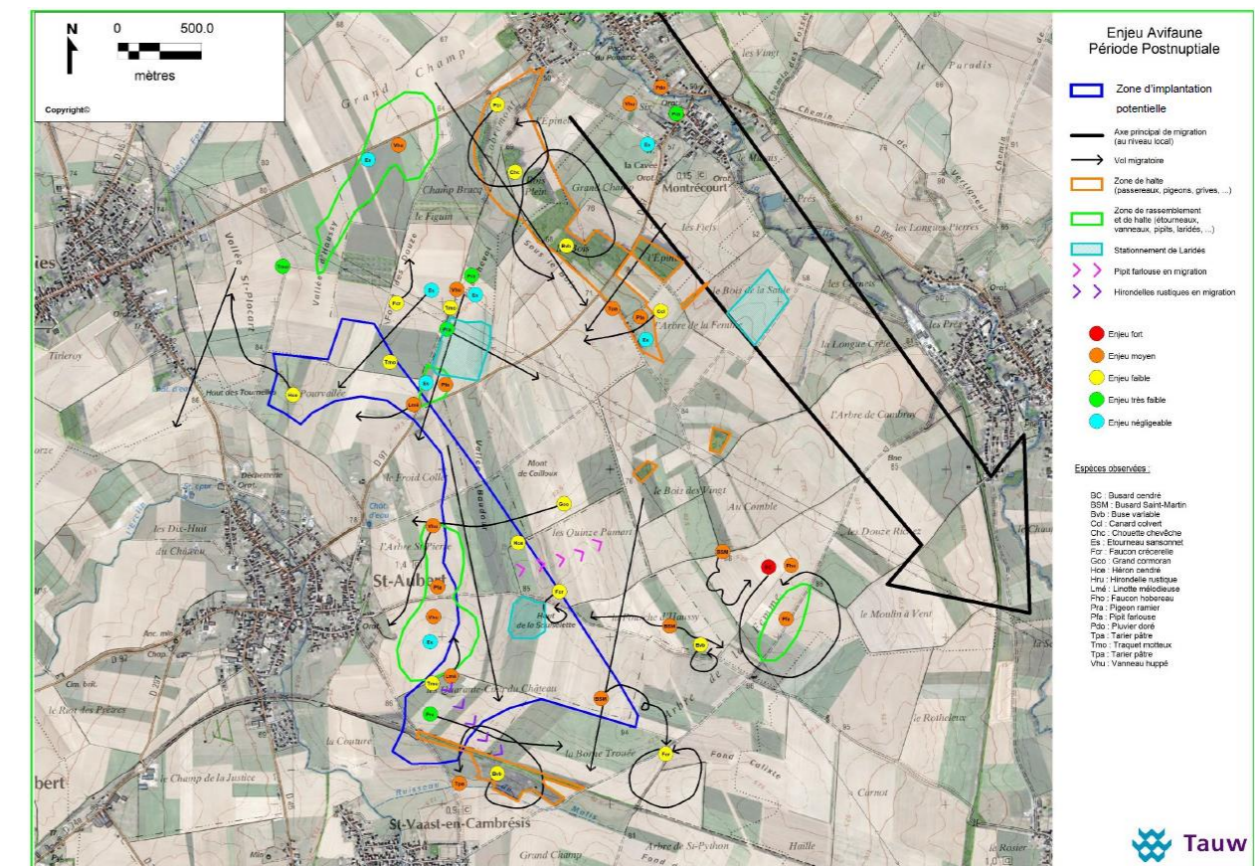
D'autres zones de nourrissage et de rassemblement ont également été observées lors des prospections. Toutefois, ces zones ne sont pas pérennes puisqu'elles dépendent de l'occupation du sol en culture ou en labour à cette période.

Les principaux déplacements ont été observés à l'est de l'aire d'étude rapprochée, où les individus empruntent la Vallée de la Selle.

Globalement la migration au sein de la zone d'implantation potentielle du projet est diffuse.

La carte ci-après synthétise les espèces avifaunistiques les plus remarquables observées en période de migration postnuptiale, en 2014 et en 2019, sur l'aire d'étude rapprochée et ses abords, notamment les zones de rassemblements et les principaux mouvements migratoires.

Figure 55 : Principaux enjeux avifaunistiques en période de migration postnuptiale



Source : TAUW France, 2022

En période de reproduction

Au cours des prospections effectuées en période de reproduction (d'avril à juillet 2019), il a été comptabilisé 60 espèces dans le secteur d'étude du projet éolien.

Des prospections avaient initialement été réalisées en 2014, les observations remarquables de ces passages ont été décrites dans les paragraphes précédents. Ces investigations ont été effectuées sur une zone d'étude plus étendue que celle présentée dans ce présent dossier, et avaient permis de comptabiliser 78 espèces.

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les principaux enjeux avifaunistiques en période de reproduction sont liés à la reproduction avérée et potentielle d'espèce d'intérêt communautaire et/ou ayant un statut patrimonial (par ordre décroissant) :

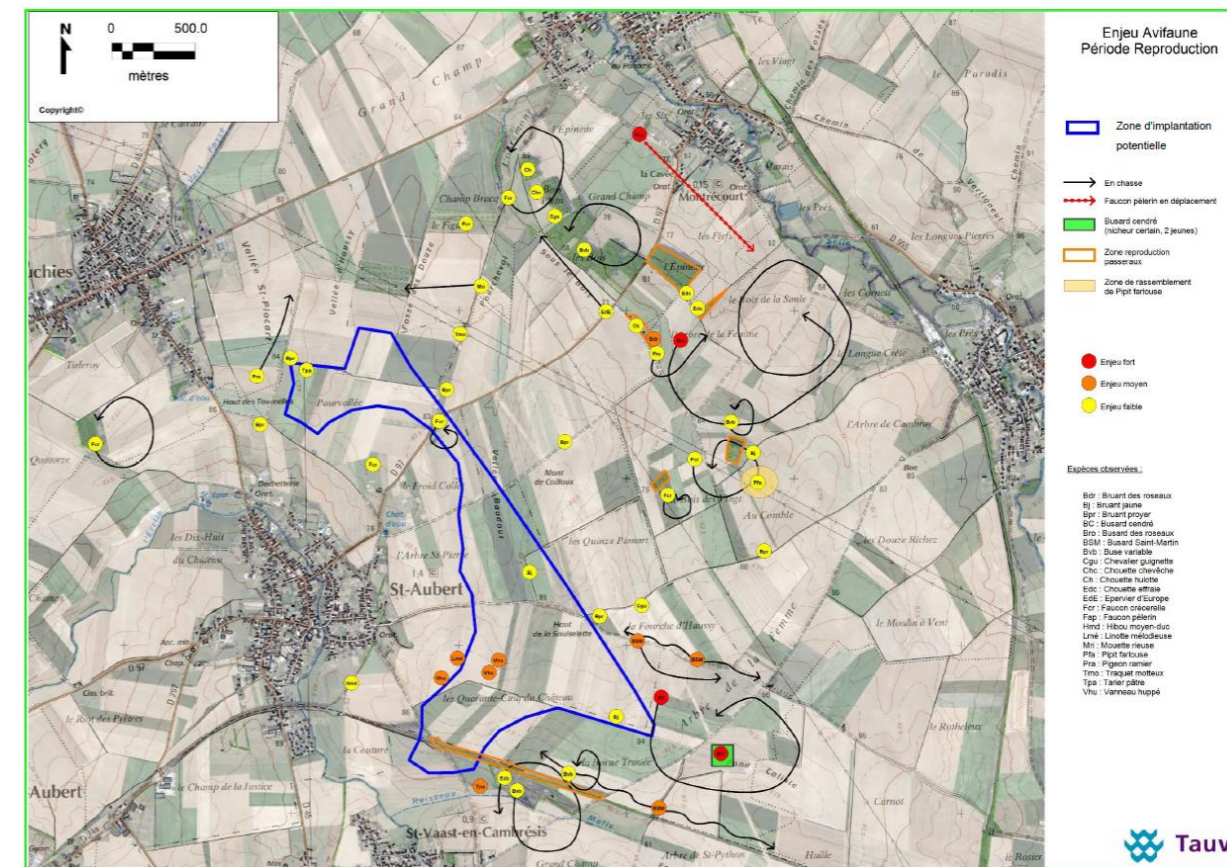
- **Le Busard Saint-Martin** : des individus (un mâle et une femelle) ont été observés à plusieurs reprises (pas de signe de reproduction sur l'aire d'étude rapprochée en 2014, ni en 2019). Il utilise occasionnellement les espaces ouverts de la zone d'étude pour chasser ses proies (essentiellement des micromammifères), en particulier les bandes enherbées présentes au sud-est de la zone d'étude. Le couple se reproduit à même le sol, probablement à plus de 1,5 km au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée (observations courantes au niveau d'une parcelle de colza), dans le triangle des communes de Saint-Vaast-en-Cambrésis, de Saint-Python et de Quiévy ;
- **Le Busard des Roseaux** : un mâle a été observé à deux reprises, au cours de la période de reproduction, chassant au-dessus des cultures, probablement à la recherche de micromammifères. Aucun signe de nidification de l'espèce n'a été observé, l'espèce niche probablement au niveau de la Vallée de la Selle.
- **Le Vanneau huppé** : 6 couples nicheurs certains en 2014 ont été contactés. Ce limicole a nidifié à même le sol, au sein d'une parcelle de maïs, au nord du lieudit « les Quarante-Cinq du Château. Un couple en parade a été observé en 2019, au même endroit que les nicheurs de 2014, cependant aucune nichée n'a été trouvée.
- **Le Busard cendré** : un couple s'est reproduit à proximité immédiate de l'aire d'étude rapprochée (sud-est) en 2014, au sein d'une culture de blé (à même le sol), dans le secteur « Fond Calixte » sur la commune de Saint-Vaast-en-Cambrésis (3 jeunes dont 2 survivants). Ce couple utilise une grande partie sud-est de l'aire d'étude rapprochée pour chasser ses proies au sein des milieux ouverts. La base de données régionale SIRF ne recense aucune observation de Busard cendré sur la commune de Saint-Aubert.

Les points d'écoute et d'observation en période de reproduction ont été répartis au sein de l'aire d'étude rapprochée. La diversité avifaunistique entre les points est équivalente, en effet, les habitats entre ces points sont plus ou moins identiques, environ une dizaine d'espèces ont été contactées à chaque point. Le nombre d'espèce observé est relativement faible, ceci s'explique par la présence d'un seul habitat au sein de ces points, à savoir principalement des cultures.

Aucun enjeu significatif n'a été identifié sur les deux transects aux cours du passage du 26 juin 2019.

La carte ci-après synthétise les observations avifaunistiques les plus remarquables (des deux sessions d'inventaires en 2014 et en 2019) de l'aire d'étude rapprochée et ses alentours en période de reproduction.

Figure 56 : Principaux enjeux avifaunistiques en période de reproduction



Source : TAUW France, 2022

Valeur patrimoniale de l'avifaune

Au total 129 espèces ont été recensées dans le secteur d'étude :

- 51 espèces ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée lors des prospections effectuées sur un cycle biologique complet ;
- 31 espèces supplémentaires ont été contactées en dehors de l'aire d'étude rapprochée (secteur d'étude d'environ 5 kms).
- En ajoutant les 47 espèces potentielles déjà observées dans le secteur d'étude d'après la bibliographie, le total est de 129 espèces.

La diversité est globalement intéressante mais relativement faible au regard du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en Nord-Pas de Calais (208 espèces nicheuses ont été recensées dans le Nord-Pas de Calais).

Sur les 129 espèces d'oiseaux :

- Une grande partie des espèces sont protégées. A noter que la plupart des espèces aviaries sont protégées sur le territoire national, même si elles peuvent être très communes, comme par exemple le Rougegorge familier, le Troglodyte mignon, etc.
- Quelques espèces font également partie des listes rouges au niveau national.

La Linotte mélodieuse, le Pipit farlouse, le Bruant jaune sont les espèces ayant le statut le plus défavorable (la catégorie « Vulnérable » de disparition en France). Aucune espèce observée ne présente un statut « en danger ou en danger critique » d'extinction.

- 5 espèces recensées font parties de l'Annexe 1 de la Directive 2009/147/CE (Directive oiseaux) du réseau Natura 2000

Ces espèces sont d'intérêt communautaire puisqu'elles peuvent justifier la désignation de Zones de Protection Spéciale au titre du réseau écologique européen Natura 2000, où des mesures de sauvegarde sont appliquées pour ces espèces.

3.5.4.3 Chiroptères

Remarque préalable : L'étude des chiroptères a été réalisée par le bureau d'étude ENVOL Environnement. Pour celle-ci, des périmètres d'étude différents ont été choisis, ils sont donnés au chapitre 3.5.1.

Dans les paragraphes qui suivent sont repris les principaux éléments de l'étude et il convient de se reporter à ce document placé dans son intégralité dans le Sous-Dossier N°7.

3.5.4.3.1 Cycle biologique

34 espèces de chiroptères vivent en France métropolitaine. Ce sont des animaux nocturnes et grégaires, que ce soit pour hiberner, chasser ou encore se reproduire. Toutes les chauves-souris européennes sont insectivores. Par ailleurs, elles sont les seuls mammifères capables de voler et s'orientent grâce à un système particulier : l'écholocation. L'ensemble des espèces présentes sur le territoire français sont protégées.

Les phases biorythmiques des chiroptères sont les suivantes :

Le transit de printemps

Aux premiers beaux jours, dès le retour de l'activité des insectes, les chiroptères de nos régions sortent de leur repos hivernal et quittent leur quartier d'hiver. Ils reprennent leurs vols de chasse. Ayant perdu près d'un tiers de leur poids, ils ingurgitent d'énormes quantités d'insectes. Progressivement, les chauves-souris regagnent leur gîte d'été correspondant aux sites de parturition, de mise-bas et d'estivage (mâles solitaires). Les mâles se dispersent tandis que les femelles se réunissent en colonies de « mise-bas » aussi appelées « nurseries ». Durant cette période de transit, les gîtes ne sont occupés que temporairement. Ils sont choisis en fonction de la température extérieure.

L'occupation des nurseries à la belle saison

La durée du développement embryonnaire dépend fortement des conditions climatiques. Les femelles gestantes peuvent présenter des périodes de léthargie lors d'un printemps froid, ce qui retarde d'autant la mise-bas. La gestation, qui dure normalement trois semaines, sera alors plus longue. Les femelles mettent au monde un seul petit, parfois deux pour certaines espèces. Les jeunes, nus et aveugles, s'accrochent fortement à leur mère. Les soins maternels durent de trois à six semaines, selon les espèces et les conditions climatiques de la saison. L'émancipation des petits est donc très rapide. Dans nos régions, elle se produit en général au mois d'août.

Le transit d'automne

À la fin de l'été, les femelles rejoignent les mâles pour l'accouplement et un nouveau cycle de reproduction commence. La fécondation, quant-à-elle, est différée au début du printemps. Cette remarquable adaptation offre un maximum de chances de survie à la femelle et à son petit. Chez certaines espèces, la période d'accouplement peut se prolonger jusqu'au début du printemps.

L'hibernation

Le régime strictement insectivore impose à nos chauves-souris des stratégies adaptatives particulières. La plupart des espèces se réfugie en hiver dans des sites souterrains où elles hibernent jusqu'au retour de la belle saison. Les chauves-souris fonctionnent à l'économie d'énergie. Elles ont la capacité d'abaisser leur température corporelle jusqu'au niveau de celle du milieu ambiant ou presque, ce qui ralentit leur métabolisme en limitant la consommation des réserves de graisses. Cette léthargie hivernale n'est pas un phénomène continu : elle est interrompue par quelques réveils permettant aux chauves-

souris de chercher un point d'accrochage plus favorable d'un point de vue microclimatique, voire de chasser à l'extérieur lors d'un redoux.

La migration

En Europe plusieurs espèces de chiroptères réalisent de grands trajets migratoires au printemps et en automne. Plusieurs espèces se reproduisent dans le Nord-est du continent et séjournent en hiver dans les contrées du Sud-ouest au climat plus doux. Les chauves-souris migratrices sont principalement la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine bicolore et la Noctule commune.

L'essaimage ou « swarming »

À la fin de l'été et durant une grande partie de l'automne, des individus de certaines espèces de chauves-souris se retrouvent en très grand nombre autour des entrées de sites souterrains. Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer ce comportement qui peut concerner plusieurs milliers d'individus sur un même site : manifestations nuptiales en vue d'un brassage génétique, échange d'informations sur les sites d'hibernation, en particulier à destination des jeunes...

3.5.4.3.2 Enjeux chiroptérologiques du site

Pour définir de façon pertinente les enjeux chiroptérologiques associés au présent projet éolien de Saint-Aubert, l'activité chiroptérologique a été étudiée sur un cycle biologique complet grâce à différents protocoles :

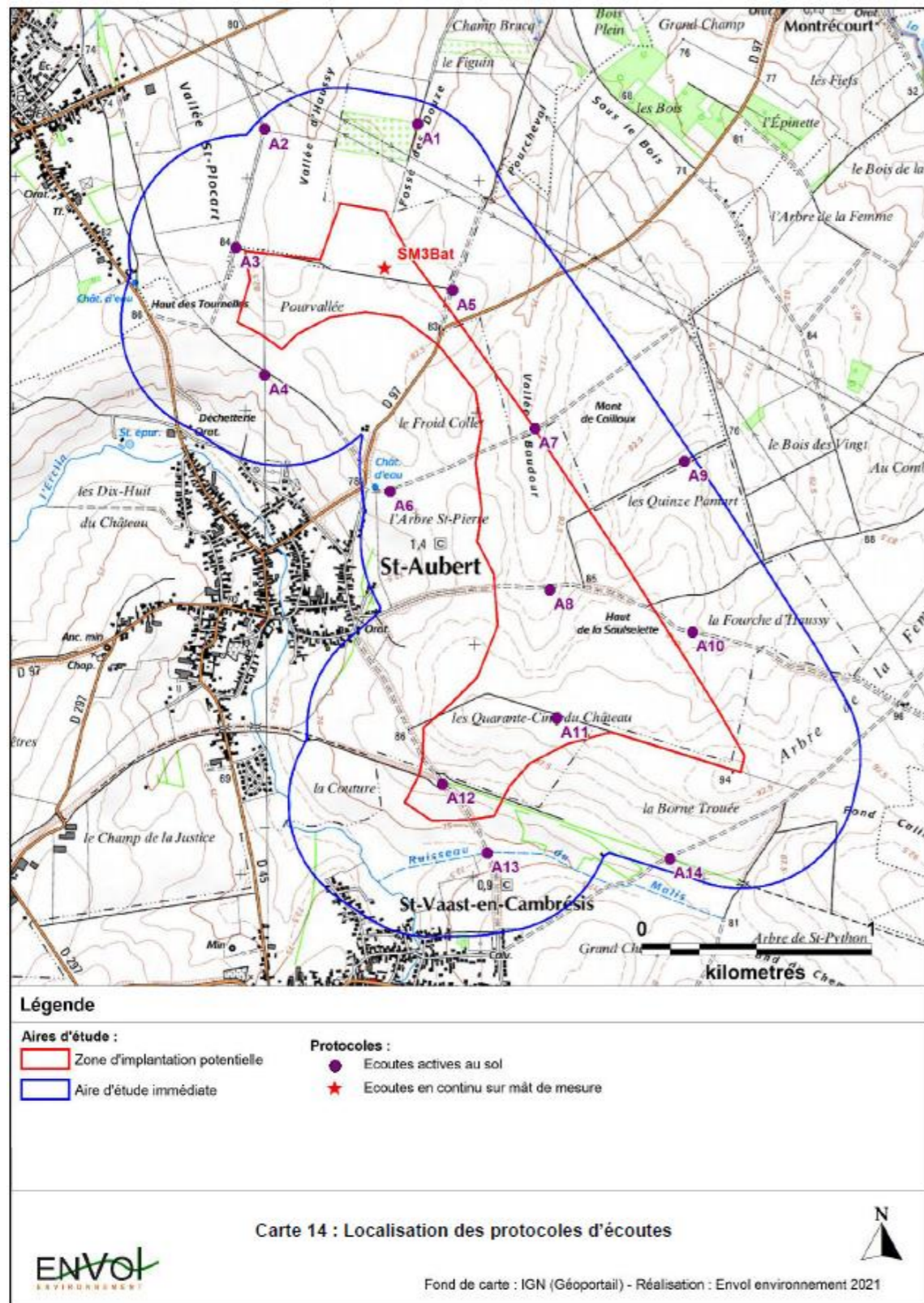
- Deux passages de recherche de gîte d'estivage et un passage de gîte d'hibernation au sein de l'aire d'étude rapprochée.
- Un total de 13 passages d'écoutes actives au sol, répartis de façon logique sur l'ensemble du cycle biologique des chiroptères.
- La mise en place d'un dispositif d'écoute en continu au sol et en altitude, du 10 avril au 1^{er} décembre 2019, totalisant plus de 2297 heures d'écoute.

Les points d'écoutes sont répartis dans les habitats naturels suivants :

- Cultures : A02, A03, A05, A07, A08, A09, A10 et A11 ;
- Haies : A01, A04, A06, A12 et A14 ;
- Cours d'eau : A13.

La localisation de ces points sont reportés à la figure suivante.

Figure 57 : Localisation des protocoles d'écoutes



Source : ENVOL Environnement, 2022

Les enjeux chiroptérologiques ont été évalués par période, ils sont les suivants :

Tableau 27 : Tableau d'évaluation des enjeux chiroptérologiques selon les périodes échantillonnées

Transits printaniers	
Niveau d'enjeu	Faible sur l'ensemble de l'aire d'étude
Justification du niveau d'enjeu	<p>En phase des transits printaniers, un total de quatre espèces et un Murin sp. a été détecté par les écoutes actives. Les quatre espèces identifiées à cette période sont patrimoniales. De façon générale, l'activité chiroptérologique enregistrée a été faible avec seulement 8,29 contacts/heure et principalement représentée par la Pipistrelle commune (87,93% des contacts), sachant qu'il s'agit d'une espèce très commune et répandue en France et en région. Les autres espèces, à savoir le Murin à moustaches, l'Oreillard gris et la Pipistrelle de Nathusius, n'ont été recensées que depuis un à deux points. Leur activité demeure très faible en période des transits printaniers. La Pipistrelle commune est l'unique espèce ayant été contactée au sein de la zone d'implantation potentielle du projet. L'activité la plus élevée se concentre au niveau du point situé le long d'un petit cours d'eau, la Pipistrelle y exerce une activité modérée.</p> <p>Les écoutes en continu sur mât de mesures ont permis de contacter cinq espèces supplémentaires. Toutes ces espèces se spécifient par un statut défavorable, au moins en région. Notons la présence du Murin de Bechstein qui est classé à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. L'activité globale enregistrée est très faible, quel que soit l'espèce concernée. C'est la Pipistrelle de Nathusius qui domine l'activité à cette période. Des déplacements migratoires de l'espèce sont envisageables à cette période mais restent faibles, surtout en hauteur.</p> <p>La période des transits printaniers a montré une très faible activité chiroptérologique. Toutefois, le passage plus important de la Pipistrelle de Nathusius durant le mois d'avril souligne l'existence de quelques passages migratoires de l'espèce sur le secteur. Au vu du très faible nombre de contacts à cette période, les enjeux chiroptérologiques seront qualifiés de faibles sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.</p>
Phase de mise-bas	
Niveau d'enjeu	Faible à modéré sur l'ensemble de l'aire d'étude
Justification du niveau d'enjeu	<p>En période de mise-bas, seulement deux espèces de chiroptères ont été recensées via les écoutes actives, à savoir la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. A cette période, l'activité est largement dominée par la Pipistrelle commune (99,63% des contacts), la Sérotine commune n'ayant été contactée qu'à une seule reprise. Nous rappelons que ces deux espèces sont patrimoniales car quasi-menacées en France.</p> <p>Durant la phase de mise-bas, l'activité chiroptérologique est jugée modérée avec 28,71 contacts/heure dû quasi essentiellement à l'activité exercée par la Pipistrelle commune. L'activité maximale est enregistrée au niveau des cultures (42,19 contacts/heure corrigés). En effet, la Pipistrelle commune exerce une activité forte au sein de cet habitat, au niveau du point A07 situé au centre de l'aire d'étude. Elle exerce également une activité modérée au niveau de deux points situés en culture (A05 et A09) et le long d'une haie (A04). C'est au niveau de la haie (A06) située à l'Est que la Sérotine commune est détectée. Toutefois, l'activité qui est enregistrée au sein de cet habitat reste faible avec 12,49 contacts/heure corrigé. Enfin, le petit cours d'eau situé dans la partie Sud-ouest de l'aire d'étude présente une activité très faible avec 1,50 contacts/heure corrigés. Tout comme pour la période des transits printaniers, la Pipistrelle commune est l'unique espèce ayant été détectée au sein de la zone potentielle d'implantation.</p>

Les écoutes en continu ont, quant à elles, permis de détecter une espèce supplémentaire sur le site. Il s'agit du Murin de Daubenton. Cette espèce est également patrimoniale puisqu'elle est considérée comme vulnérable en région. Toutefois, l'activité des chiroptères est restée très faible. Seule la Pipistrelle commune a fait part d'une activité plus accrue, considérée comme faible. L'étude des comportements montre la présence d'un gîte de mise-bas pour cette espèce dans les environs du projet. De plus, la présence de la Pipistrelle de Nathusius à cette époque pourrait également décrire la présence d'un gîte de mise-bas mais cette fois-ci dans un rayon plus étendu.

Bien que la présence de gîtes de mise-bas soit mise en évidence, l'activité enregistrée reste faible. Les enjeux seront considérés de faibles à modérés pour la période de mise-bas et ce, sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Transits automnaux

Niveau d'enjeu

Fort au niveau des points A06, A09, A10 et A14

Modéré sur le reste de l'aire d'étude

Justification du niveau d'enjeu

C'est durant la période des transits automnaux que la diversité spécifique est la plus élevée avec cinq espèces identifiées, une association de chiroptères ainsi qu'un Murin qu'il n'a pas été possible d'identifier jusqu'à l'espèce. Quatre espèces sont jugées d'intérêt patrimonial à cette période dont une espèce nouvellement contactée : le Grand Murin. Ce dernier est inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. Il est de plus vulnérable en région.

A cette période, l'activité globale jugée forte demeure à nouveau très largement représentée par la Pipistrelle commune (96,81% des contacts) tandis que les autres espèces ont été contactées de manière plus anecdotique et présentent une activité faible. A cette période, les cultures sont moins convoitées que les haies (respectivement 45,95 c/h contre 110,56 c/h). Cela s'explique par l'activité très forte exercée par la Pipistrelle commune au niveau de deux points le long d'une haie (A06 et A14) et l'activité modérée le long de la haie située au niveau du point A12. La Pipistrelle commune exerce également une activité forte au niveau de deux points localisés en culture (A09 et A10) ainsi qu'une activité modérée au niveau de quatre points situés en culture (A02, A05, A07 et A08) et au niveau du cours d'eau situé au Sud (point A13).

Les écoutes en continu sur mât de mesures ont également montré une plus grande diversité spécifique avec douze espèces répertoriées. Nous notons l'apparition d'une espèce classée à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore : le Murin à oreilles échancrées. Ce qui augmente à six, le nombre d'espèces de Murins contactées à cette période. Toutefois, l'activité chiroptérologique globale enregistrée est faible. Comme suggéré lors des transits printaniers, la Pipistrelle de Nathusius est la principale espèce détectée en déplacement migratoire sur la zone d'étude en automne.

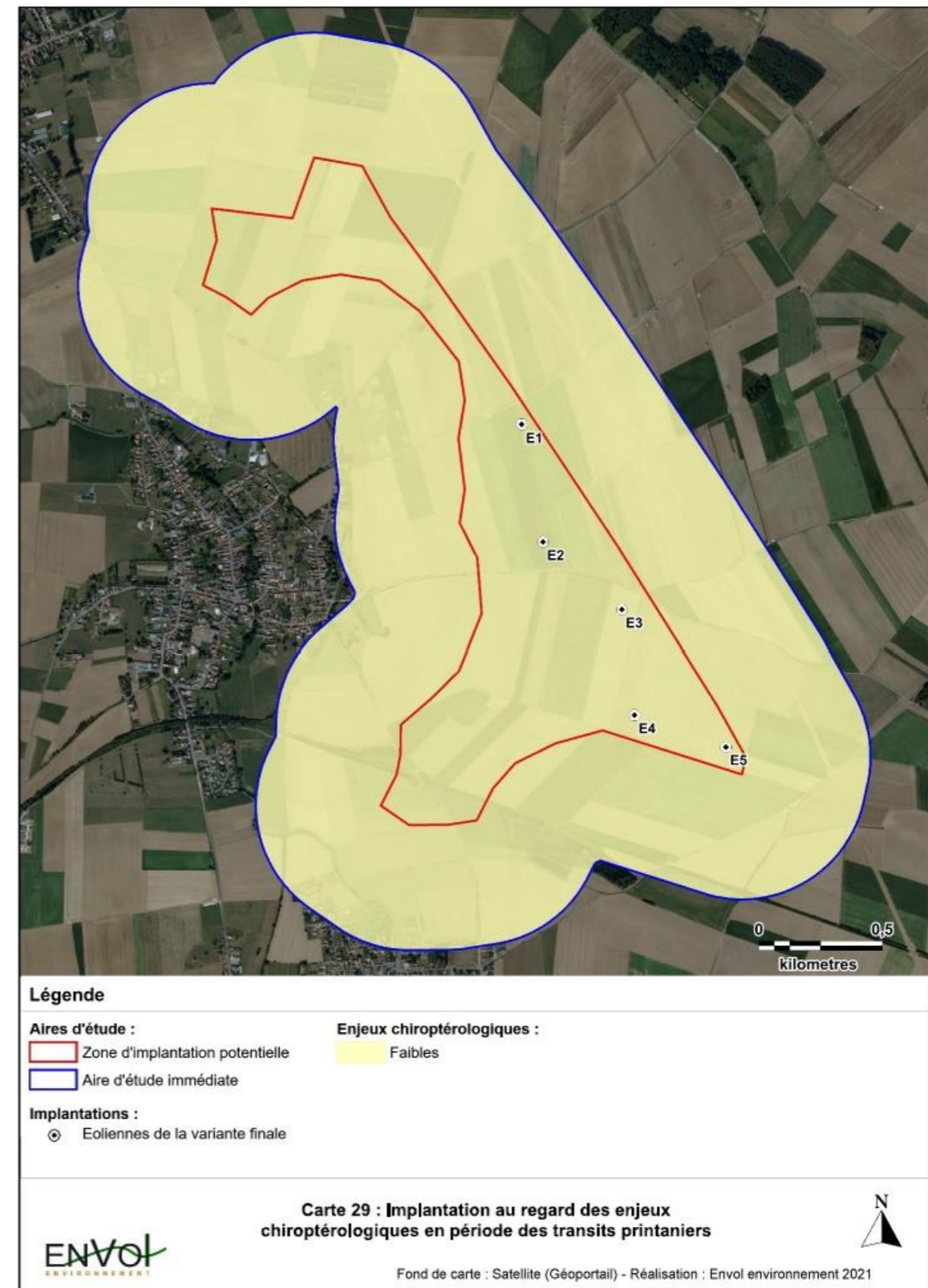
En définitive, en période des transits automnaux, nous définissons un enjeu chiroptérologique modéré au niveau des points en culture et le long de haies où la Pipistrelle commune a exercé une activité forte. Ce niveau d'enjeu s'étend à l'ensemble des milieux ouverts en raison des survols migratoires de la Pipistrelle de Nathusius.

Source : ENVOL Environnement, traitement SUEZ Consulting, 2022

De ce tableau, sont globalement distingués des enjeux supérieurs durant la période des transits automnaux pour l'ensemble de l'aire d'étude au regard de l'activité exercée par la Pipistrelle commune et des déplacements migratoires, bien que faibles, de la Pipistrelle de Nathusius. Toutefois, l'activité globale pour cette espèce est jugée très faible, surtout en hauteur (selon les écoutes sur mât de mesure). La période des transits printaniers ainsi que la phase de mise-bas présentent moins d'enjeux en raison d'une activité et une diversité spécifique plus faibles.

La localisation précise de ces enjeux par période est reportée aux figures suivantes :

Figure 58 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques – Transits printaniers

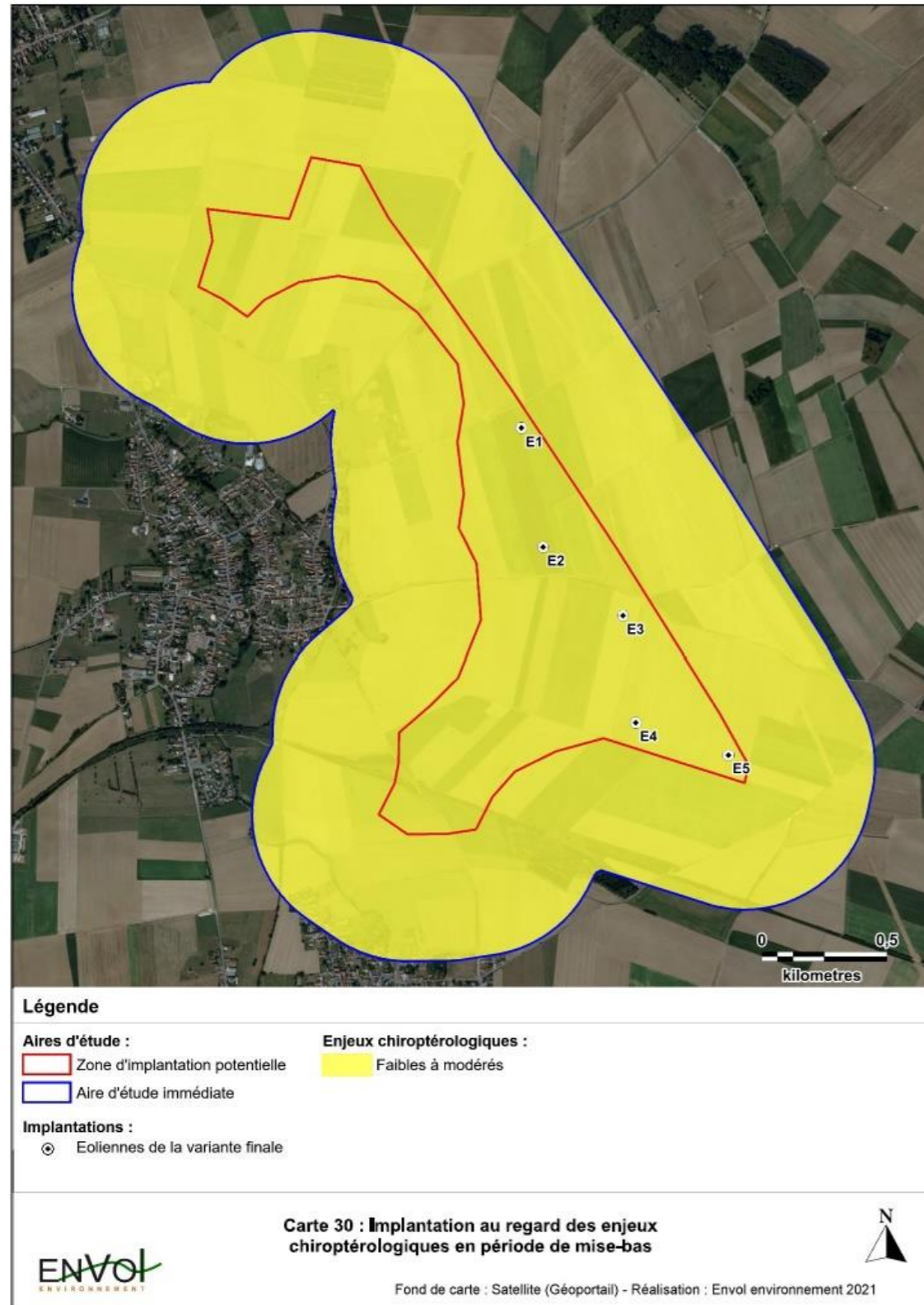


Carte 29 : Implantation au regard des enjeux chiroptérologiques en période des transits printaniers

Fond de carte : Satellite (Géoportail) - Réalisation : Envol environnement 2021

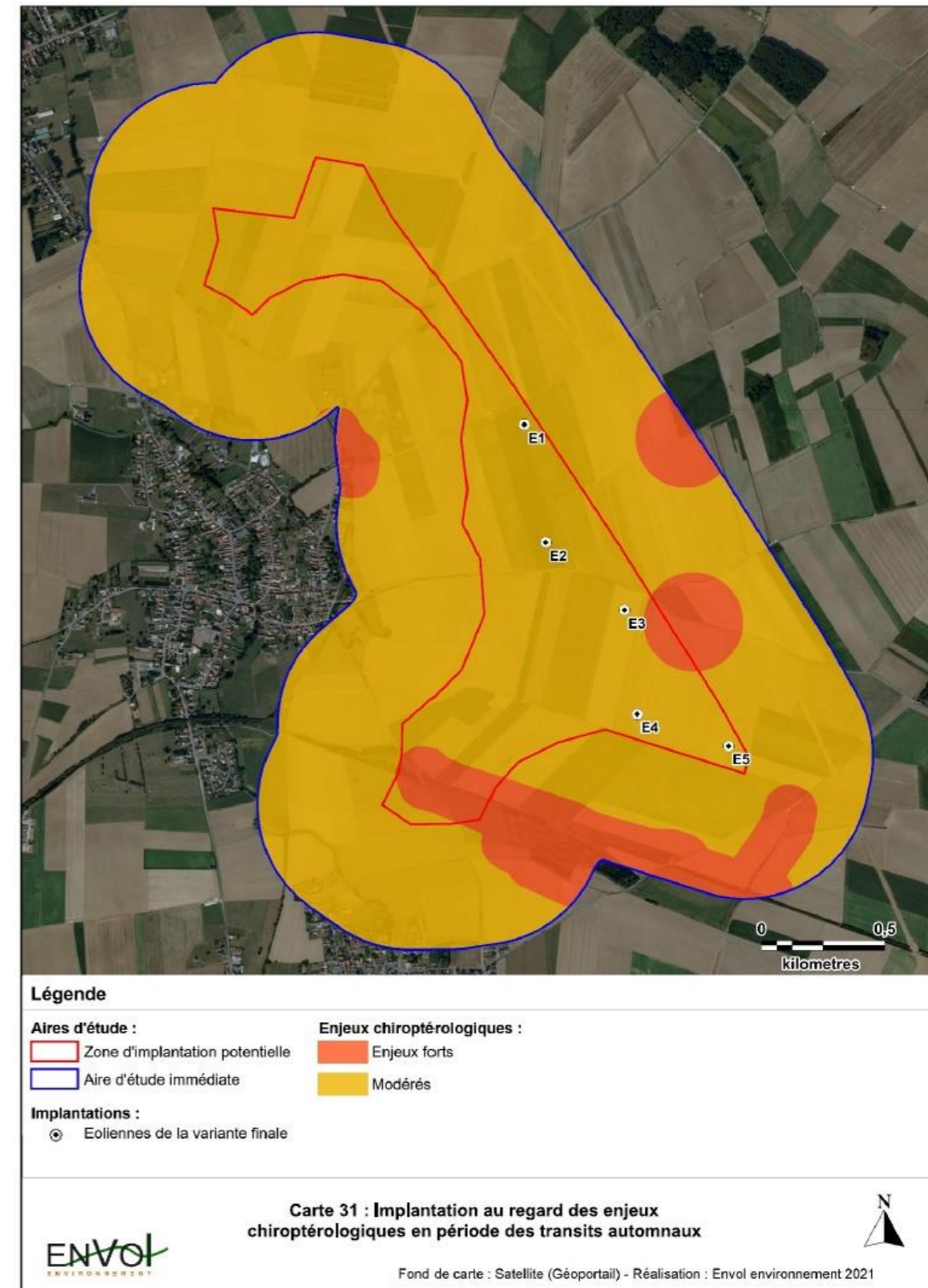
Source : ENVOL Environnement, 2022

Figure 59 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques – Phase de mise-bas



Source : ENVOL Environnement, 2022

Figure 60 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques – Transits automnaux



Source : ENVOL Environnement, 2022

La sensibilité chiroptérologique du site, telle qu'évaluée par les experts naturalistes, est la suivante :
 « D'un point de vue spatial, nous définissons une sensibilité chiroptérologique forte au niveau des points d'écoute où la Pipistrelle exerce une activité forte et ce, jusqu'à 100 mètres. Nous attribuons une sensibilité modérée pour la Pipistrelle de Nathusius lors des transits automnaux (plus particulièrement lors du mois d'octobre) pour l'ensemble du site. Une sensibilité faible est attribuée à la Noctule commune, à la Noctule de Leisler et à la Sérotine commune en raison de leur faible activité sur le site (surtout en hauteur). Par ailleurs, nous indiquons que les potentialités de gîte arboricole sont très faibles au regard de l'absence de milieux boisés au sein de l'aire d'étude immédiate ».

3.5.4.4 Autres groupes faunistiques

3.5.4.4.1 Herpétofaune

L'aire d'étude rapprochée présente peu d'intérêt particulier pour l'herpétofaune, étant donnée le peu de sites favorables en 2014 et l'absence totale de site favorable pour la reproduction des amphibiens.

Toutefois, même si les espèces recensées sont relativement commune en région, elles sont protégées au niveau national.

Aucune espèce protégée au niveau de l'annexe II de la Directive européenne « Habitats Faune Flore » n'a été recensée.

L'aire d'étude rapprochée ne présente pas d'enjeu majeur pour l'herpétofaune.

3.5.4.4.2 Mammifères terrestres

Parmi les espèces de mammifères terrestres observées, seul le Hérisson d'Europe est protégé au niveau national d'après l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur le territoire.

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été recensée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

L'enjeu reste faible étant donné que les espèces de mammifères observées sont commune dans la région, qu'aucune n'est d'intérêt communautaire et que la sensibilité des ces espèces par rapport à l'éolien est très faible.

3.5.4.4.3 Entomofaune

Hormis les secteurs de prairies, les lisières boisées, les différents habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée sont peu favorables à l'entomofaune. Au total, une cinquantaine d'espèce a été observée dans l'aire d'étude rapprochée et ses alentours.

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, aucune espèce d'insecte protégée au niveau national ou européen (directive Habitats-Faune-Flore CEE 92/43) n'a été recensée. L'ensemble des espèces observées sont très communes à assez communes sur le territoire national et régional (espèces non cartographiées sur la carte suivante).

3.5.4.4.4 Bilan des enjeux des autres groupes faunistiques

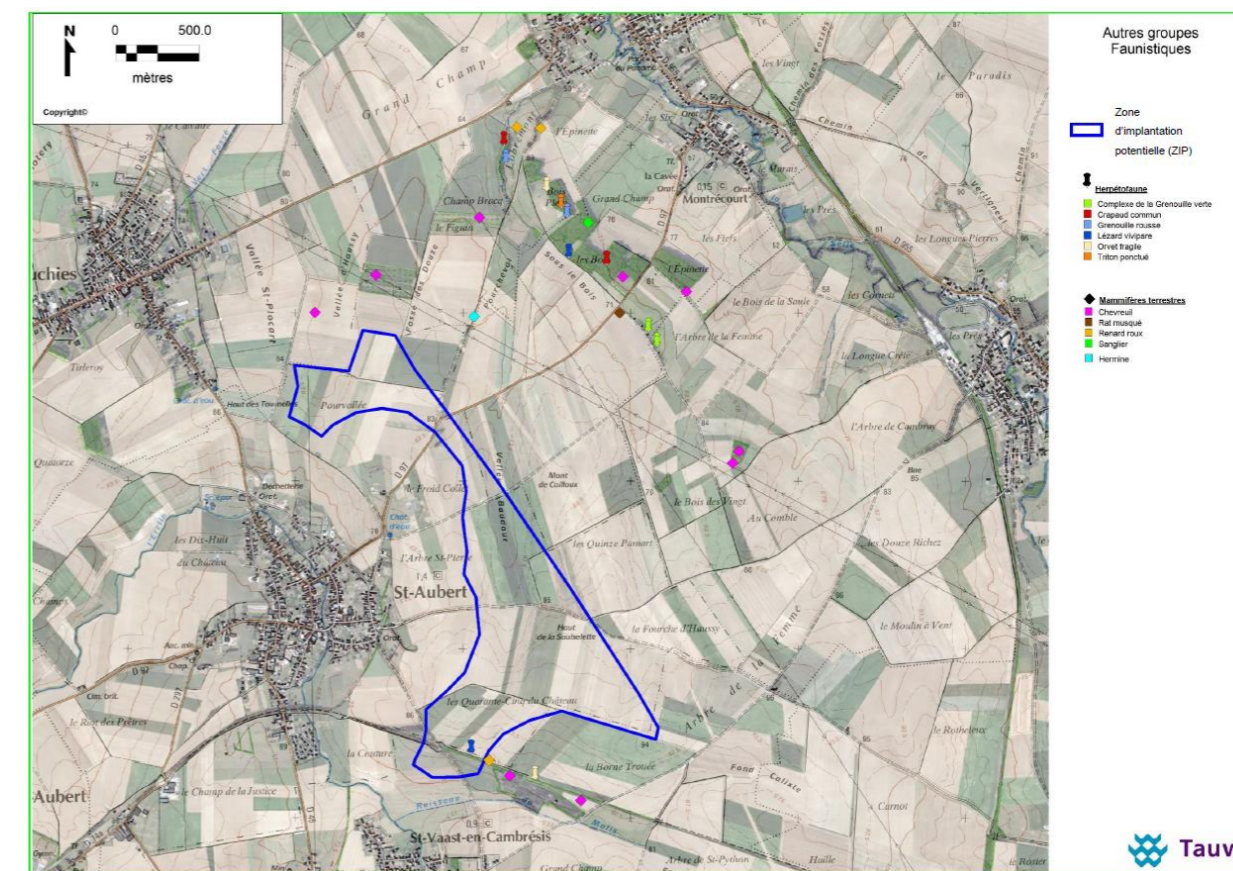
L'aire d'étude rapprochée ne constitue pas d'enjeu particulier pour l'herpétofaune, les mammifères terrestres et l'entomofaune.

Quelques espèces protégées et/ou listées aux annexes de la Directive Habitats ont été recensées (Hérisson d'Europe, Lézard vivipare).

Toutefois ces espèces sont relativement communes au niveau national et régional.

La carte ci-après localise les principales espèces rencontrées sur l'aire d'étude rapprochée, dont celles protégées.

Figure 61 : Zones à enjeux et principales observations des autres groupes faunistiques au sein de l'aire d'étude



Source : TAUW France, 2022

3.5.5 Synthèse des enjeux écologiques

3.5.5.1 Synthèse des enjeux écologiques – TAUW France

La carte ci-après synthétise les enjeux recensés concernant les habitats, la flore, l'avifaune et l'ensemble des autres groupes faunistiques hors chiroptères (étude annexe réalisée par Envol Environnement).

La définition de la synthèse cartographique des enjeux est la suivante :

- Très Fort : Aucune zone à enjeu très fort sur la zone d'implantation potentielle du projet.
- Fort : Aucune zone à enjeu fort sur la zone d'implantation potentielle du projet.
- Modéré :
 - Prairies de fauche,
 - Prairie pâturée,
 - Haie et fourré
- Faible :
 - Chemins enherbés et berme des voies d'accès.
- Très faible : espaces cultivés n'ayant pas d'intérêt particulier pour la biodiversité. Cependant certaines espèces patrimoniales peuvent être observées, notamment les Busards qui affectionnent

les cultures céréalières pour nicher à même le sol ou chasser des proies. Tout comme le groupe de Vanneau huppé observé en halte migratoire (zone non pérenne et effectif faible).

La zone de reproduction du Busard Cendré (en 2014) n'a pas été illustrée sur la carte de synthèse, étant donné que l'espèce peut nicher sur l'ensemble des parcelles agricoles (différentes selon les années et en fonction du type de culture) du secteur d'étude. Toutefois, la présence de ce rapace (espèce d'intérêt communautaire) sera intégrée dans l'analyse des impacts et des mesures.

Les recommandations des experts naturalistes sont les suivantes :

« Dans la mesure du possible, on privilégiera une implantation du projet éolien dans les zones à moindres enjeux. Les prairies de fauche, les prairies pâturées ainsi que les haies et fourrés devront être préservés. Selon les différentes contraintes (paysagères, acoustiques, foncières, etc.), les éoliennes devront s'éloigner à plus de 200 mètres des haies.

Les espaces considérés en enjeux forts à très forts devront être préservés des aménagements envisagés. Hormis les zones à enjeux modérés à forts (boisements, prairies), les autres espaces ne présentent pas de sensibilité particulière à un projet éolien, si des mesures d'évitements, de réductions d'impacts sont appliquées, en particulier en phase travaux ».

3.5.5.2 Synthèse des enjeux écologiques – ENVOL Environnement

Les experts naturalistes concluent de la manière suivante quant aux enjeux et sensibilités des chiroptères :

« La période des transits printaniers se distingue des deux autres périodes étudiées en raison d'une activité chiroptérologique très faible à cette période.

Durant la période de mise-bas, l'activité est nettement plus importante, notamment au niveau des haies et des cultures qui composent le site. Un enjeu faible à modéré est fixé en période de mise-bas compte tenu de l'activité soutenue qu'exerce la Pipistrelle commune au sein des divers habitats recensés. La mise en évidence d'un gîte de mise-bas dans les environs du projet justifie également ce niveau d'enjeux par une activité globalement faible.

Durant les transits automnaux, un enjeu chiroptérologique fort est attribué au niveau des points en culture et le long de haies où la Pipistrelle commune a exercé une activité forte, et ce jusqu'à 100 mètres. Un enjeu modéré est défini sur le reste de l'aire d'étude, en considérant notamment les déplacements migratoires de la Pipistrelle de Nathusius.

La Pipistrelle commune, très répandue et régulièrement victime de collisions/barotraumatisme, est une des espèces les plus sensibles durant les périodes où elle a été contactée. La Pipistrelle de Nathusius est également sensible aux effets de collisions/barotraumatisme. Au regard de son activité migratrice, supérieure lors des transits automnaux, sa sensibilité sera jugée modérée en phase automnale et faible en période des transits printaniers et de mise-bas. La Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune présentent une sensibilité jugée faible au projet, expliquée notamment par leur très faible activité sur le secteur. Les autres espèces recensées présentent une sensibilité très faible au projet ».

Remarque : La localisation des enjeux en fonction des périodes considérée est donnée aux cartographies placées au chapitre 3.5.4.3.2.

Figure 62 : Synthèse des enjeux écologiques (habitats/flore/avifaune/autres groupes faunistiques)



Source : TAUW France, 2022

3.6 Environnement sonore

Remarque préalable : Le volet acoustique de l'étude d'impact a fait l'objet d'une étude spécifique menée par le bureau d'études VENATHEC missionné par ENERTRAG dans le cadre du projet. Dans les paragraphes qui suivent en sont repris les principaux éléments et il convient de se reporter à ce document placé dans son intégralité dans le Sous-Dossier N°7.

L'arrêté du 26 août 2011 modifié 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 le texte réglementaire de référence.

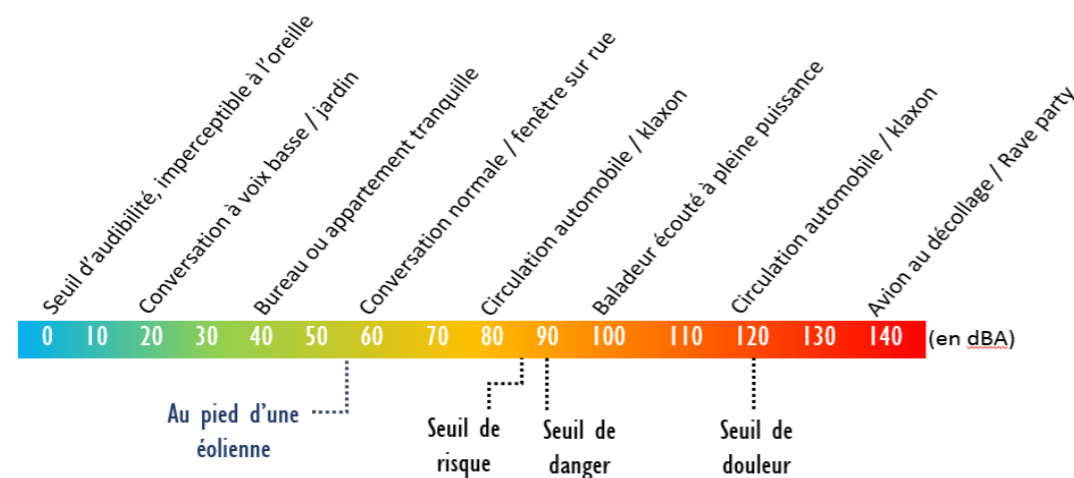
3.6.1 Notions d'acoustique

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air. L'onde acoustique est donc une succession de zones de pression et de dépression. Quand cette onde arrive à l'oreille, elle fait vibrer le tympan : le son est alors perçu.

La pression acoustique d'un bruit exercée sur le tympan est mesurée en Pascal (Pa). L'oreille est sensible à des pressions allant de 0.00002 Pa (seuil d'audition) à 20 Pa (seuil de douleur), soit un rapport de 1 à 1 000 000.

Pour ramener cette large échelle de pression à une échelle plus réduite et donc plus pratique d'utilisation, on a adopté la notation logarithmique et créé le décibel (dB). Cette échelle rend mieux compte des sensations réellement perçues. Ainsi, l'intensité d'un son peut varier de 0 dB (2.10⁻⁵ Pa) à 120 dB (20 Pa).

Figure 63 : Échelle des décibels



Source : Association Journée Nationale de l'Audition, traitement SUEZ Consulting

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-dessus permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit. Ainsi, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ».

Certains instruments de mesure sont équipés d'un filtre dit de « pondération A », les données se mesurent en décibels A. L'échelle des décibels (A) - ou dB(A) - mesure l'intensité sonore dans tout le spectre des

fréquences audibles par l'homme et utilise un système de pondération qui tient compte du fait que l'oreille humaine a une sensibilité différente à chaque fréquence sonore. Nous entendons mieux les fréquences moyennes (conversation) que les fréquences basses ou élevées. Le schéma précédent présente l'échelle des décibels (A).

L'échelle des décibels est une échelle dite logarithmique ou relative ; ce qui signifie qu'un doublement de la pression sonore dans l'atmosphère (ou l'énergie du son) implique un accroissement de la valeur de l'intensité de 3 décibels (A).

La propagation des ondes sonores obéit à la loi du carré inverse, c'est-à-dire que l'énergie des ondes sonores diminue avec le carré de la distance à la source du son. Pratiquement, le niveau sonore diminue d'environ 6 dB(A) à chaque fois que la distance à la source est doublée.

Cas particulier des éoliennes

On retient généralement les trois phases de fonctionnement suivantes pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

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



Ce qu'il faut retenir...

L'émission sonore des éoliennes varie donc selon la vitesse du vent et la condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes. La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s du sol et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

3.6.2 Notion d'émergence

La réglementation française s'organise autour de la notion d'émergence. L'émergence est la différence de bruit (en nombre de décibels) qui existe dans l'environnement entre le moment où l'installation ne fonctionne pas (les éoliennes dans notre cas) et le moment où l'installation fonctionne. L'émergence est donc la différence entre le bruit ambiant et le bruit résiduel.

$$\text{Bruit ambiant} - \text{Bruit résiduel} = \text{Émergence}$$

Le calcul de l'émergence est réalisé en trois étapes :

- La caractérisation du bruit résiduel au niveau des habitations en fonction de la vitesse du vent ;
- La collecte de données du constructeur concernant les émissions des machines en fonction de la vitesse du vent ;
- Le calcul des émergences sonores induites par les éoliennes (calcul réalisé par le bureau d'étude acoustique, le protocole d'étude utilisé est présenté annexe).

Ce calcul nécessaire à l'estimation des impacts sonores des machines est présenté dans le chapitre traitant des impacts (cf. chapitre 6.5).

La réglementation sur le bruit de voisinage

La réglementation encadrant les projets éoliens évolue au fil du temps. Elle est aujourd'hui l'une des plus strictes d'Europe.

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

Cette réglementation se base sur la notion d'émergence qui est la différence entre le niveau de pression acoustique pondéré « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

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

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

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

Tableau 28 : Emergences maximales autorisées en zone à émergence réglementée

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

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

Tableau 29 : Termes correctifs fonction de la durée d'apparition du bruit

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

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

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

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

3.6.3 Points de mesure

La société Enertrag, en concertation avec Venathec, a retenu 8 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées. Les noms des points et les conditions de mesures sont donnés dans le tableau suivant et reportés à la figure suivante.

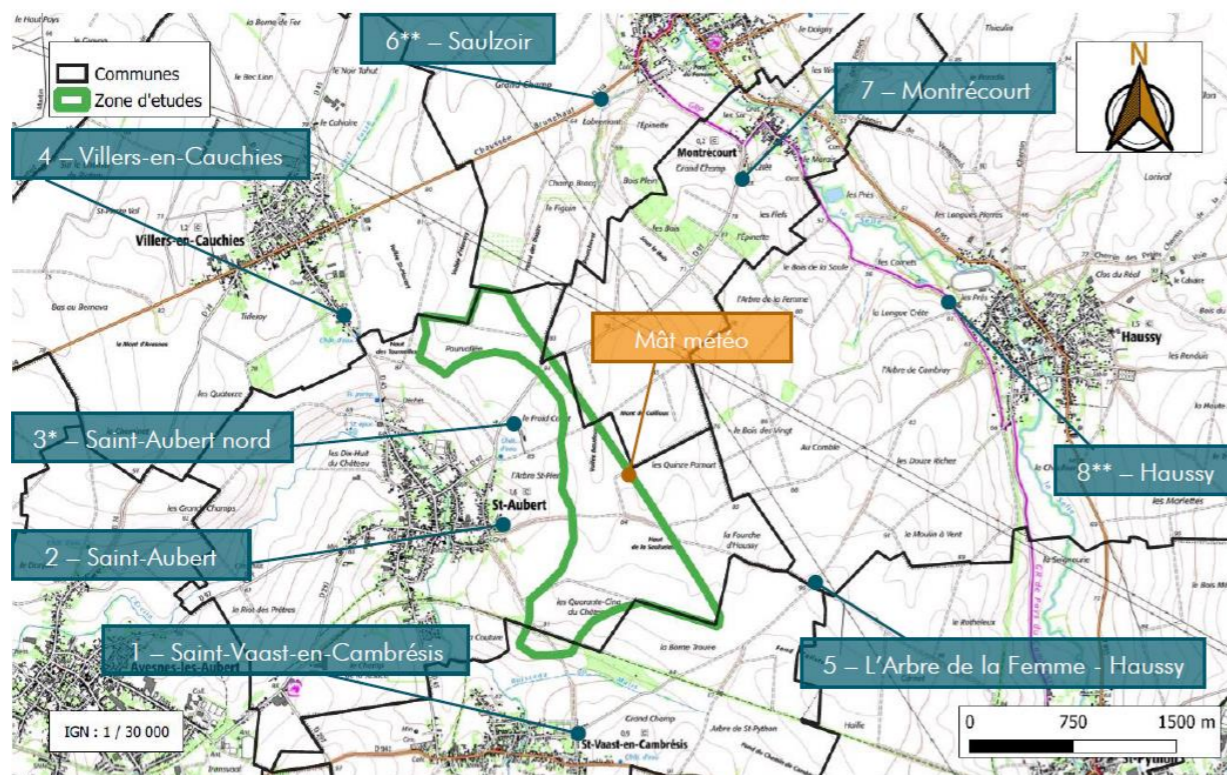
Tableau 30 : Nom des points de mesures et descriptions associées

N° du point de mesure	Nom du point de mesure	Adresse du point de mesure	Sources sonores environnantes
Point n°1	Saint-Vaast-en-Cambrésis	12 rue Benoît Frachon, 59188 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Bruit de végétation, Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune, animaux.
Point n°2	Saint-Aubert	22 rue de Solesmes, 59188 Saint-Aubert	Bruit de végétation, Trafic routier faible des routes environnantes, Engins agricoles, Avifaune, animaux.
Point n°3	Saint-Aubert nord	Le riverain ayant refusé l'accès à sa propriété la mesure a été réalisée à proximité de son habitation sur la route D97, 59188 Saint-Aubert.	Trafic routier intermittent de la route à proximité, Activité agricole, Avifaune, animaux.
Point n°4	Villers-en-Cauchies	87 rue de Verdun, 59188 Villers-en-Cauchies	Bruit de végétation, Trafic routier faible des routes environnantes, Trafic routier moyen de la D45, Avifaune, animaux.
Point n°5	L'Arbre de la Femme - Haussy	L'Arbre de la Femme, 59188 Haussy	Végétation abondante, Engins agricoles, Avifaune, volailles.
Point n°6	Saulzoir	Une mesure a été réalisée en périphérie de la commune de Saulzoir, dans l'objectif de compléter l'étude. La mesure a été réalisée sur la route D114 dans la rue Léon Gambetta.	Trafic routier moyen à important de la D114. Bruits de végétation, Avifaune.
Point n°7	Montrécourt	2 rue de la Cavée, 59188 Montrécourt	Bruit de végétation, Trafic routier faible de la D97,

N° du point de mesure	Nom du point de mesure	Adresse du point de mesure	Sources sonores environnantes
			Trafic routier faible des routes environnantes, Activité humaine, Avifaune, animaux.
Point n°8	Haussy	Une mesure a été réalisée en périphérie de la commune de Haussy, dans l'objectif de compléter l'étude. La mesure a été réalisée au nord-ouest de l'usine DETRIVIERE, au plus proche de la zone d'implantation du projet éolien.	Activité de l'usine DETRIVIERE situé à proximité.

Source : Venathec, 2021, traitement SUEZ Consulting

Figure 64 : Implantation des points de mesures de bruit résiduel et du mat de vent



Source : Venathec, 2021

Les mesures ont été réalisées sur une période de 14 jours, du 18 mars au 1^{er} avril 2015.

À noter que le point n°1 n'a mesuré que jusqu'au 27 mars 2015, dû à un problème d'alimentation chez le riverain. De ce fait, moins de données sont exploitables pour ce point de mesure, et plus particulièrement pour le secteur sud-ouest. Ce secteur a toutefois pu être étendu afin d'analyser suffisamment de données (peu d'influence de la direction de vent sur le secteur sud et sud-ouest).

De plus, une mesure a été effectuée en complément aux points n°3, 6 et 8 respectivement les 18 et 19 mars 2015, ainsi que le 1^{er} avril pour le point n°8. Ces mesures ont duré une à deux heures de jour et de nuit.

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 de vent standardisée à H = 10m a été utilisée pour caractériser l'évolution du bruit en fonction de la vitesse du vent dans l'ensemble des analyses.

3.6.4 Résultats

Les mesures réalisées au droit du mât météo comme les mesures de vent à long terme montrent qu'il existe deux directions de vent principales : Sud-Ouest et Nord-est.

L'analyse des évolutions des niveaux sonores en fonction de la période de journée ou de la nuit, a conduit à retenir les intervalles de référence suivants, commun aux deux secteurs SO et NE étudiés :

Tableau 31 : Intervalles de références

Horaire	7h	19h30	20h	22h	23h	5h	6h	7h
Émergence réglementaire	Intervalle réglementaire diurne (5 dBA) 7h-22h			Intervalle réglementaire nocturne (3 dBA) 22h-7h				
Résiduel mesuré retenu Points 1 et 2	Période diurne		Période nocturne				Période diurne	
Résiduel mesuré retenu Point 4	Période diurne		Période intermédiaire	Période nocturne		Période intermédiaire	Période diurne	
Résiduel mesuré retenu Point 5	Période diurne		Période nocturne				Période diurne	
Résiduel mesuré retenu Point 7	Période diurne		Période intermédiaire	Période nocturne		Période intermédiaire	Période diurne	

Source : Venathec, 2021

Les analyses menées par les acousticiens permettent de caractériser les classes homogènes suivantes :

Tableau 32 : Classes homogènes retenues

Classe homogène	Direction de vent	Période
1	SO :]210°-270°] aux points 2 à 8 ou]180°-270°] au point 1	Jour
2		Intermédiaire
3	NE :]0°-60°]	Nuit
4		Jour
5		Intermédiaire
6		Nuit

Source : Venathec, 2021

Les éléments suivants sont étudiés afin d'évaluer la sensibilité du projet :

- L'environnement sonore initial (bruit résiduel),
- La proximité avec les éoliennes,
- La position des habitations vis-à-vis des vents dominants

En synthèse, on retiendra que les éléments exposés ci-avant font ressortir une sensibilité acoustique plutôt forte du projet. En effet, bien qu'il y ait la présence de plusieurs parcs et projets éoliens à proximité de la zone d'étude, impliquant un environnement sonore plus bruyant que lors des mesures, l'environnement sonore initial est plutôt calme et de nombreux points de mesure se trouvent à une faible distance du projet éolien. Cette sensibilité acoustique plutôt forte du projet est aussi à mettre en perspective avec les occurrences des conditions météorologiques, de l'état de la nature et des activités et modes de vie au cours de l'année.

Les tableaux ci-après présentent les niveaux sonores résiduels retenus pour chaque vitesse de vent, et chaque classe homogène. Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB(A).

Tableau 33 : Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur SO [210° ; 270°] ou [180° ; 270°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : [210° ; 270°] ou [180° ; 270°] 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 Saint-Vaast-en-Cambrésy	39,2	40,4	40,4	40,6	40,8	42,4	43,9	45,4
Point n°2 Saint-Aubert	33,5	34,3	36,2	36,2	36,8	38,4	39,9	42,6
Point n°3 Saint-Aubert nord	32,9	32,9	32,9	34,5	35,3	37,3	38,7	40,2
Point n°4 Villers-en-Cauchies	40,1	41,0	41,8	41,8	41,8	44,3	46,7	47,9
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	34,0	34,8	35,4	37,9	44,7	47,3	51,8	54,2
Point n°6 Saulzoir	36,2	37,1	37,6	37,6	38,0	39,0	39,8	40,2
Point n°7 Montrécourt	33,8	35,4	37,2	37,2	37,3	38,4	40,2	41,8
Point n°8 Haussy	33,5	34,3	35,4	36,2	37,3	39,9	44,1	46,8

Source : Venathec, 2021

Tableau 34 : Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire - Secteur SO [210° ; 270°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : [210° ; 270°] Période intermédiaire								
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°3 Saint-Aubert nord	28,4	28,4	28,4	29,4	33,6	34,2	34,8	35,4
Point n°4 Villers-en-Cauchies	30,2	34,2	34,9	34,9	36,5	38,7	42,7	43,7
Point n°6 Saulzoir	28,7	28,7	28,7	30,7	33,6	34,2	34,8	35,4
Point n°7 Montrécourt	26,7	31,8	33,6	33,8	33,9	36,8	40,2	41,8
Point n°8 Haussy	30,2	30,2	32,7	32,7	35,1	38,5	44,1	46,8

Source : Venathec, 2021

Tableau 35 : Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur SO [210° ; 270°] ou [180° ; 270°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : [210° ; 270°] ou [180° ; 270°] 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 Saint-Vaast-en-Cambrésy	28,6	29,9	32,4	33,0	33,5	34,0	34,6	35,1
Point n°2 Saint-Aubert	20,2	25,3	32,3	32,7	35,2	38,6	44,2	46,9
Point n°3 Saint-Aubert nord	26,7	26,7	27,3	29,4	32,3	34,2	34,8	35,4
Point n°4 Villers-en-Cauchies	21,4	26,9	30,0	33,2	36,3	38,7	42,7	43,7
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	19,1	23,2	29,0	32,8	38,1	43,4	49,5	54,2
Point n°6 Saulzoir	27,2	27,2	27,7	30,7	32,1	34,2	34,8	35,4
Point n°7 Montrécourt	23,0	28,2	29,4	30,6	33,5	36,8	40,2	41,8
Point n°8 Haussy	30,0	30,0	32,7	32,7	34,9	35,4	36,0	36,5

Source : Venathec, 2021

Tableau 36 : Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur NE [0° ; 60°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE : [0° ; 60°] 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 Saint-Vaast-en-Cambrésy	37,0	38,1	38,2	39,1	40,0	40,4	40,4	40,7
Point n°2 Saint-Aubert	33,3	33,9	34,2	35,1	38,6	42,4	44,6	46,7
Point n°3 Saint-Aubert nord	32,9	32,9	32,9	34,5	35,3	37,3	38,7	40,2
Point n°4 Villers-en-Cauchies	39,0	39,0	39,0	39,0	40,2	40,4	41,8	43,3
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	32,9	32,9	32,9	34,5	36,9	39,6	42,4	45,1
Point n°6 Saulzoir	36,2	37,1	37,6	37,6	38,0	39,0	39,8	40,2
Point n°7 Montrécourt	33,5	34,4	35,0	35,0	35,3	37,3	38,7	40,2
Point n°8 Haussy	33,5	34,3	35,4	36,2	37,3	39,9	44,1	46,8

Source : Venathec, 2021

Tableau 38 : Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur NE [0° ; 60°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE : [0° ; 60°] 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 Saint-Vaast-en-Cambrésy	28,4	28,4	29,2	31,3	33,6	34,2	34,8	35,4
Point n°2 Saint-Aubert	22,3	22,3	28,0	35,1	38,6	39,0	39,5	39,9
Point n°3 Saint-Aubert nord	26,7	26,7	27,3	29,4	32,3	34,2	34,8	35,4
Point n°4 Villers-en-Cauchies	21,9	22,1	25,7	30,5	34,4	36,2	38,0	39,9
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	21,1	21,1	24,6	34,6	37,6	40,5	42,4	44,4
Point n°6 Saulzoir	27,2	27,2	27,7	30,7	32,1	34,2	34,8	35,4
Point n°7 Montrécourt	26,4	26,4	26,8	29,0	32,0	35,1	38,1	40,2
Point n°8 Haussy	30,0	30,0	32,7	32,7	34,9	35,4	36,0	36,5

Source : Venathec, 2021

Tableau 37 : Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire - Secteur NE [0° ; 60°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE : [0° ; 60°] Période intermédiaire								
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°3 Saint-Aubert nord	28,4	28,4	28,4	29,4	33,6	34,2	34,8	35,4
Point n°4 Villers-en-Cauchies	29,7	29,7	31,9	34,4	34,4	36,2	38,0	39,9
Point n°6 Saulzoir	28,7	28,7	28,7	30,7	33,6	34,2	34,8	35,4
Point n°7 Montrécourt	29,4	29,4	29,4	30,3	34,0	35,3	38,1	40,2
Point n°8 Haussy	30,2	30,2	32,7	32,7	35,1	38,5	44,1	46,8

Source : Venathec, 2021

Concernant l'aspect acoustique, l'enjeu principal correspond à la maîtrise de l'environnement sonore. En effet, il s'agira de ne pas créer d'élévation significative des niveaux de bruit.

En cas d'importantes nuisances sonores sur le voisinage, des répercussions non négligeables sur la santé des riverains et leur qualité de vie peuvent être observées.

Cependant, grâce à une réglementation qui repose sur un critère d'émergence sonore et qui limite donc l'impact autorisé par rapport au bruit sans éoliennes, et grâce aux possibilités de bridage acoustique des éoliennes, les nuisances sonores potentielles sont maîtrisées.

L'enjeu acoustique est donc **modéré**.



Ce qu'il faut retenir...

Les mesures de niveaux sonores résiduels ont été réalisées en huit lieux distincts sur une période de quatorze jours (pour 5 d'entre eux), pour des vitesses de vent comprises entre 0 et 10 m/s à H=10 m (standardisé), afin de qualifier l'état initial acoustique du site de Saint-Aubert.

La campagne de mesure a permis une évaluation des niveaux sonores en fonction de la vitesse de vent satisfaisante, conformément aux recommandations de la norme NF S31-114, sur les plages de vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s (et >10m/s).

Les résultats ont été présentés sur six classes homogènes de niveaux sonores :

- Classe homogène 1 : Diurne - Secteur SO]210° ; 270°] ou]180° ; 270°] ;
- Classe homogène 2 : Intermédiaire - Secteur SO]210° ; 270°] ;
- Classe homogène 3 : Nocturne - Secteur SO]210° ; 270°] ou]180° ; 270°] ;
- Classe homogène 4 : Diurne - Secteur NE]0° ; 60°] ;
- Classe homogène 5 : Intermédiaire - Secteur NE]0° ; 60°] ;
- Classe homogène 6 : Nocturne - Secteur NE]0° ; 60°]

Cet état des lieux acoustique a servi de constat acoustique initial pour les modélisations de la situation future avec le parc en fonctionnement. Ces résultats sont présentés au chapitre 6.5 en page 153.

3.7 Qualité de l'air

3.7.1 Qualité générale de l'air sur la zone d'implantation du projet

En région Hauts-de-France, la qualité de l'air est suivie par ATMO Hauts-de-France, association régionale du type loi 1901 issue de la fusion au 1er janvier 2017 des ATMO Picardie et Nord – Pas-de-Calais.

L'ATMO Hauts-de-France assure la surveillance de la qualité de l'air de la région, conformément aux dispositions de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996.

La station de suivi de la qualité de l'air la plus proche de la Zone d'Implantation Potentielle est située à Denain. Cette commune possède une station de typologie « péri-urbaine » et n'est donc pas représentative de l'ambiance locale.

Nous nous reportons donc au bilan général de l'année 2020 pour apprécier la qualité globale de l'air dans les Hauts-de-France.

Tableau 39 : Qualité de l'air en 2021 pour la région Hauts-de-France

Polluants	Observations pour l'année 2020
Particules PM10	<p>Les particules en suspension varient en fonction de leur taille, de leur origine, de leur composition et de leurs caractéristiques physico-chimiques.</p> <p>Les particules fines PM10 ont un diamètre inférieur à 10 micromètres (µm). Elles sont d'origine naturelle ou d'origine humaine.</p> <p>Des épisodes de pollution aux particules sont constatés toute l'année. Les particules PM10 proviennent essentiellement du chauffage (au bois), de l'agriculture, du transport, de l'usure des routes, des activités économiques et chantiers BTP.</p> <p>Respect du nombre de jours dépassant la valeur limite. 20 jours de pollution liés uniquement aux particules PM10 et 5 jours en double épisode ozone et particules PM10.</p>
Particules PM2,5	<p>Les particules en suspension varient en fonction de leur taille, de leur origine, de leur composition et de leurs caractéristiques physicochimiques.</p> <p>Les particules fines PM2.5 ont un diamètre inférieur à 2,5 micromètres (µm). Comme les particules PM10, elles sont d'origine naturelle ou d'origine humaine.</p> <p>Les particules PM2.5 proviennent majoritairement du résidentiel-tertiaire (notamment du chauffage au bois), des activités économiques (industrielles et agricoles) et des transports.</p> <p>Non-respect de l'objectif de qualité sur 4 sites de mesures de la région (dont Saint-Quentin).</p>
ACSM - BC	<p>L'ACSM (Aerosol Chemical Speciation Monitor : moniteur d'aérosol avec la spéciation chimique) permet de mesurer la composition chimique et la concentration massique des particules PM1-NR (non-réfractaires) : sulfate, nitrate, chlorure, ammonium et organique. Ces résultats permettent de comprendre la caractérisation chimique et les sources des particules en temps réel, mais aussi permettent d'apporter des informations complémentaires en cas d'épisode de pollution.</p> <p>Appelé également carbone de suie, le black carbon (BC) est un composant des particules en suspension. Le black carbon est particulièrement présent dans les particules « fines » : les particules PM2.5 (inférieures à 2.5 micromètres) et les PM1 (inférieures à 1 micromètre). Il est produit lorsque les combustibles d'origines fossiles (charbon, fioul lourd) et biomassiques (bois, granulés) ne sont pas brûlés complètement. Atmo HdF le mesure avec un aethalomètre.</p> <p>Les mesures de black carbon permettent d'estimer la part du trafic automobile (carburant fossile) ou de combustion de biomasse (ex. chauffage au bois) dans les concentrations de particules.</p> <p>Ces résultats permettent d'apporter des informations sur la nature des épisodes de pollution (source combustion), mais aussi de fournir des indicateurs sur l'évaluation des mesures prises à court terme (mesures de restriction de trafic par exemple).</p> <p>En 2020, la matière organique (multisources) est le principal constituant des particules PM1 non réfractaires et plus de 74% du black carbon mesuré est lié au trafic, quel que soit le site de mesure.</p>

Polluants	Observations pour l'année 2020
Particules ultrafines	<p>Les particules ultrafines (PUF) sont des particules en suspension dans l'air, d'un diamètre inférieur à 100 nanomètres (nm).</p> <p>Comme toutes les autres tailles de particules, elles ont des origines naturelles (feux de forêt, volcan, érosion du sol...) et anthropiques (trafic, industrie, résidentielle, agricole...).</p> <p>Les concentrations en particules ultrafines sont élevées tout au long de l'année, avec des origines différentes (trafic, réactions photochimiques...), et les plus fines (20-50 nm) sont majoritaires.</p>
Dioxyde d'azote NO₂	<p>Les oxydes d'azote représentent les formes oxydées de l'azote, les principaux sont le dioxyde d'azote (NO₂) et le monoxyde d'azote (NO).</p> <p>Les oxydes d'azote proviennent de la combustion de combustibles fossiles et de procédés industriels (fabrication d'engrais, traitement de surface etc.).</p> <p>Les principaux émetteurs sont le transport routier et les grandes installations de combustion, ainsi que les feux de forêts et les orages.</p> <p>Respect des valeurs réglementaires depuis 2012. Concentrations moyennes annuelles en baisse dans toutes les conditions de mesure depuis 2010.</p>
Ozone O₃	<p>L'ozone est un polluant secondaire qui se forme à partir de polluants primaires émis par différentes sources de pollution (trafic automobile, activités résidentielle et tertiaire, industries) sous l'effet du rayonnement solaire.</p> <p>Les niveaux moyens relevés en ozone sont généralement plus élevés au printemps et les pics de concentrations s'observent en juillet-août. Les concentrations sont minimales en début de matinée et maximales dans l'après-midi.</p> <p>Les objectifs à long terme pour la santé et la végétation ne sont pas respectés. 3 jours de pollution liés uniquement à l'ozone et 5 jours en double épisode ozone et particules PM10.</p>
COVNM / Benzène	<p>Le benzène est l'un des composés les plus nocifs de la famille des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Les COVNM généralement étudiés dans l'air ambiant sont ceux de type benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX).</p> <p>Emis par les activités humaines, le benzène peut aussi être d'origine naturelle (volcans, feux de forêts). En intérieur, il provient de la combustion du bois dans les petits équipements domestiques.</p> <p>Les valeurs réglementaires sont respectées pour le benzène.</p>
Dioxyde de Soufre SO₂	<p>Le dioxyde de soufre est un gaz incolore issu de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre (charbon, fioul, gazole).</p> <p>Les sources principales sont les installations de chauffage individuel et collectif (chaufferies), les véhicules à moteur diesel, les centrales thermiques, certaines installations industrielles. Le SO₂ est aussi produit naturellement (retombées suite aux éruptions volcaniques, feux de forêts).</p> <p>Des concentrations moyennes annuelles très faibles, sous la limite de détection des analyseurs. En 2020, il n'y a eu aucun épisode de pollution au dioxyde de soufre.</p>
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP	<p>Les HAP sont des composés formés de 4 à 7 noyaux aromatiques. Ils sont générés sous forme gazeuse ou particulaire par la combustion incomplète de combustibles fossiles et de biomasse. Le plus étudié et le seul réglementé est le benzo(a)pyrène B(a)P.</p> <p>L'origine des HAP peut être naturelle (feux de forêt, éruption volcanique, matière organique en décomposition) ou humaine (chauffage au bois essentiellement).</p> <p>La valeur cible pour le benzo(a)pyrène est respectée.</p>
Monoxyde de Carbone CO	<p>Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore et inflammable.</p> <p>Il provient de la combustion incomplète de combustibles et des carburants due par exemple à des installations de chauffage mal réglées.</p> <p>Le monoxyde de carbone est essentiellement présent dans les gaz d'échappement des véhicules automobiles. En intérieur, ses émissions peuvent provenir d'un mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage et conduire à des teneurs très élevées dans les habitations.</p>

Polluants	Observations pour l'année 2020
	<p>Les concentrations moyennes annuelles en monoxyde de carbone restent globalement faibles et respectent la réglementation.</p>
Métaux lourds (Pb, Cd)	<p>Les métaux lourds sont présents dans tous les compartiments de l'environnement en très faibles quantités.</p> <p>Les métaux lourds proviennent de la combustion du charbon, du pétrole, des ordures ménagères et de certains procédés industriels.</p> <p>Les valeurs réglementaires sont respectées pour le plomb et le cadmium.</p>
Métaux lourds (Ni, As)	<p>Les métaux lourds s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou long terme selon la durée de l'exposition, la concentration et la nature du composé métallique.</p> <p>Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires et digestives. Certains éléments métalliques comme le nickel sont reconnus cancérigènes.</p> <p>Les métaux lourds contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants tout au long de la chaîne alimentaire et perturbent les mécanismes biologiques.</p> <p>La valeur cible pour le nickel n'est pas respectée sur le site d'Isbergues Vandaele. Celle pour l'arsenic est respectée sur tous les sites de mesure.</p>
Pollens	<p>Les pollens sont les organes reproducteurs mâles des plantes. Ils sont transportés par le vent ou par les insectes. Ils sont de formes très variées et sont quasiment invisibles à l'œil nu.</p> <p>La production de pollens est variable d'une espèce à l'autre, d'une année à l'autre, en fonction des conditions météorologiques, climatiques, de la pollution, de la composition du sol, de l'exposition et de l'âge de la plante.</p> <p>Le pic le plus important de l'année 2020 est associé aux pollens de bouleau. Un pic atteint en avril avec 5 861 grains/m³ et un risque d'allergie pollinique élevé (indice 5).</p>
Radioactivité	<p>La radioactivité ambiante provient de sources naturelles (écorce terrestre, roches et sous-sols granitiques, volcans, rayons cosmiques, etc.) et de sources artificielles en lien avec les activités humaines (activités minières et industrielles nucléaires, résidus des essais nucléaires).</p> <p>La région des Hauts-de-France ne présente pas de spécificité particulière concernant la radioactivité ambiante naturelle, vis-à-vis du radon ou d'une présence géologique granitique forte.</p> <p>La radioactivité ambiante mesurée sur la région Hauts-de-France reste relativement stable dans le temps.</p>

Source : ATMO Hauts-de-France, 2021

En 2020, les Hauts-de-France enregistrent 28 jours d'épisodes de pollution, soit 23 de moins qu'en 2019, dont 1 jour d'alerte (5 en 2019). Ces épisodes sont principalement liés aux particules PM10 avec 20 jours en 2020, un chiffre néanmoins en nette baisse (39 en 2019). Uniquement 3 jours d'épisodes sont dus à l'ozone et 5 jours sont associés simultanément aux particules et à l'ozone. Contrairement à 2019, aucun épisode de pollution n'est lié au dioxyde de soufre.

3.7.2 Emissions atmosphériques locales

Compte tenu de la typologie de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, principalement orientée vers la polyculture en plateau, la zone est majoritairement impactée par les émissions atmosphériques issues des travaux aux champs des activités agricoles et notamment par les particules en suspension PM10 et PM2,5 µm.

Les émissions liées à la circulation automobile sur les routes à fort trafic environnantes peuvent impacter la zone.

Les émissions liées au chauffage domestique ne sont pas significatives au vu de la faible densité de population sur le secteur d'étude.

Le registre français des émissions polluantes (IREP) recense les rejets atmosphériques (entre autres) des établissements industriels classés pour la protection de l'environnement. Dans les communes situées

à 6 km ou moins des sites d'implantation du projet, il identifie ainsi 3 activités polluantes dont aucune d'elles n'émet de rejet atmosphérique depuis 2019.



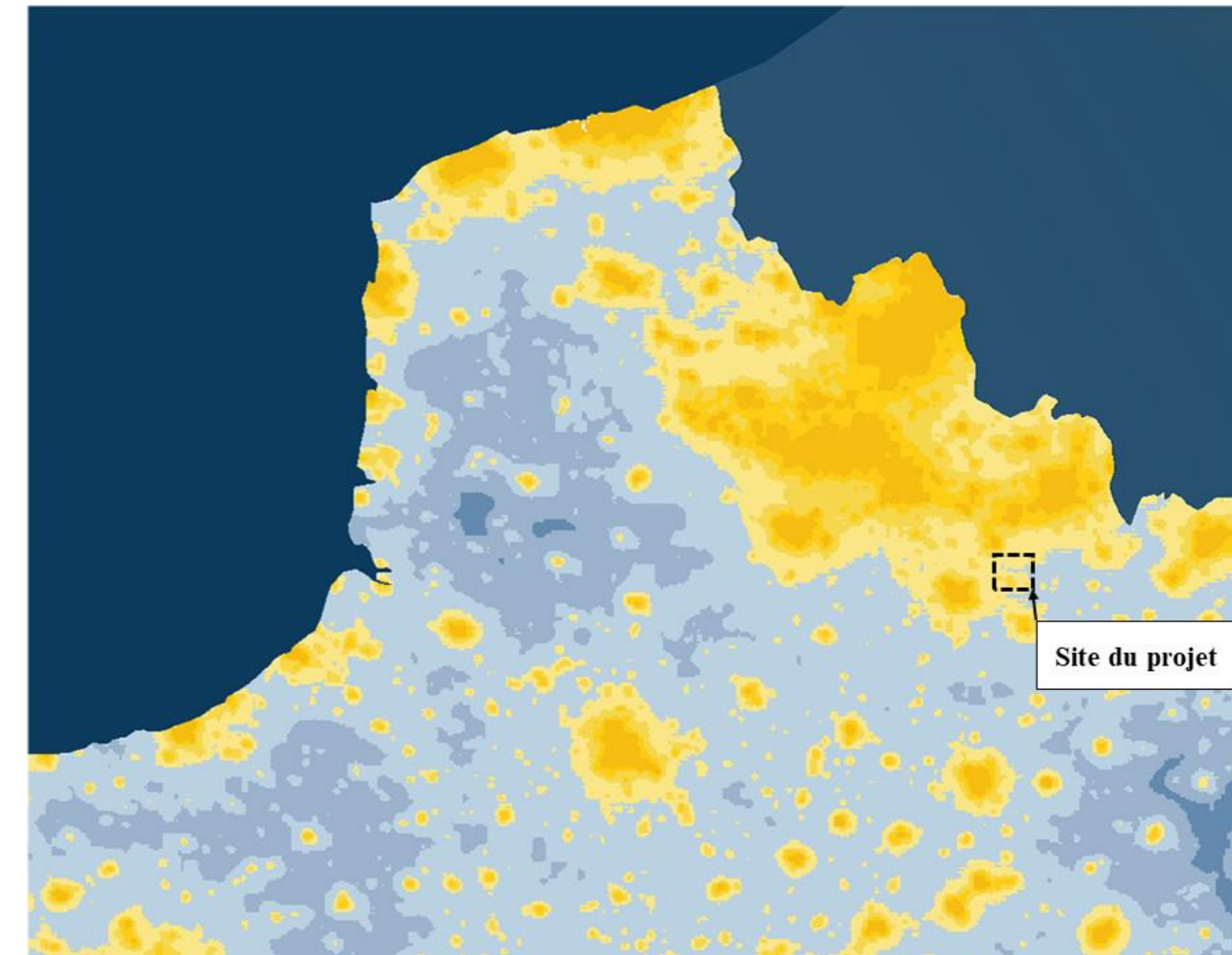
Ce qu'il faut retenir...

La qualité générale de l'air ambiant de la Zone d'Implantation Potentielle comme de la région Hauts-de-France est relativement bonne au regard des éléments disponibles. Les principales sources d'émissions atmosphériques locales sont liées aux activités agricoles (poussières), aux activités industrielles et au transport routier à proximité des sites d'implantation.

3.8 Environnement lumineux

La figure suivante présente la carte de la pollution lumineuse estimée en 2021 pour le Nord de la France.

Figure 65 : Situation du projet vis-à-vis de la pollution lumineuse



Visibilité de la Voie lactée	Couleur sur la carte	Échelle de luminosité	Pollution lumineuse	Évaluation
Invisible	[Yellow]	Très brillant	19,5 à 21	Mauvais
Presque invisible		Brillant		
À peine visible		Fortement lumineux		
Visible au zénith		Lumineux		
Affaibli à l'horizon	[Light Blue]	Peu lumineux	21 à 21,5	Moyen
Quelques détails	[Dark Blue]	Assez sombre	21,5 à 21,7	Bon
Nombreux détails		Sombre		
Très détaillée		Très sombre		

Source : ONB (2021), traitement SUEZ Consulting, 2022

Le site du projet se situe en périphérie d'un des halos lumineux principaux des Hauts-de-France. Au sein de celle-ci, il se situe entre des zones plus lumineuses correspondant aux communes de Cambrai à l'Ouest, Caudry au Sud et Denain / Douchy-les-mines au Nord.

Localement, ni la Zone d'Implantation Potentielle du projet, ni les voiries locales (en dehors des bourgs) ne sont éclairées.



Ce qu'il faut retenir...

La Zone d'Implantation Potentielle du projet se place en périphérie d'un halo majeur de pollution lumineuse de la région Hauts-de-France. Elle est donc affectée par une pollution lumineuse modérée.

3.9 Risques naturels et technologiques

3.9.1 Risques naturels

3.9.1.1 Déclarations d'Etat de Catastrophe Naturelle

La morphologie de la Zone d'Implantation Potentielle du projet a favorisé, lors d'évènements climatiques exceptionnels, l'apparition de désordres singuliers dont les conséquences ont nécessité la reconnaissance d'une catastrophe naturelle pour la commune de Saint-Aubert. Le site <http://www.georisques.gouv.fr/> recense l'arrêté suivant :

Tableau 40 : Recensement d'arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle

Commune	Date de l'arrêté	Type d'évènement
Saint-Aubert	29/12/1999	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain

Source : Géorisques

Concernant les inondations et les coulées de boue, les périmètres stricts d'implantation des éoliennes ne se trouvent pas en zone sensible : il s'agit de points situés à distance des principaux talwegs ou axes de ruissellements.

Les positions des sites d'implantation au regard du relief est donné Figure 25 page 30. Quant aux axes de ruissellement, ils sont reportés Figure 30 page 35.

3.9.1.2 Risque d'inondation et de remontée de nappe

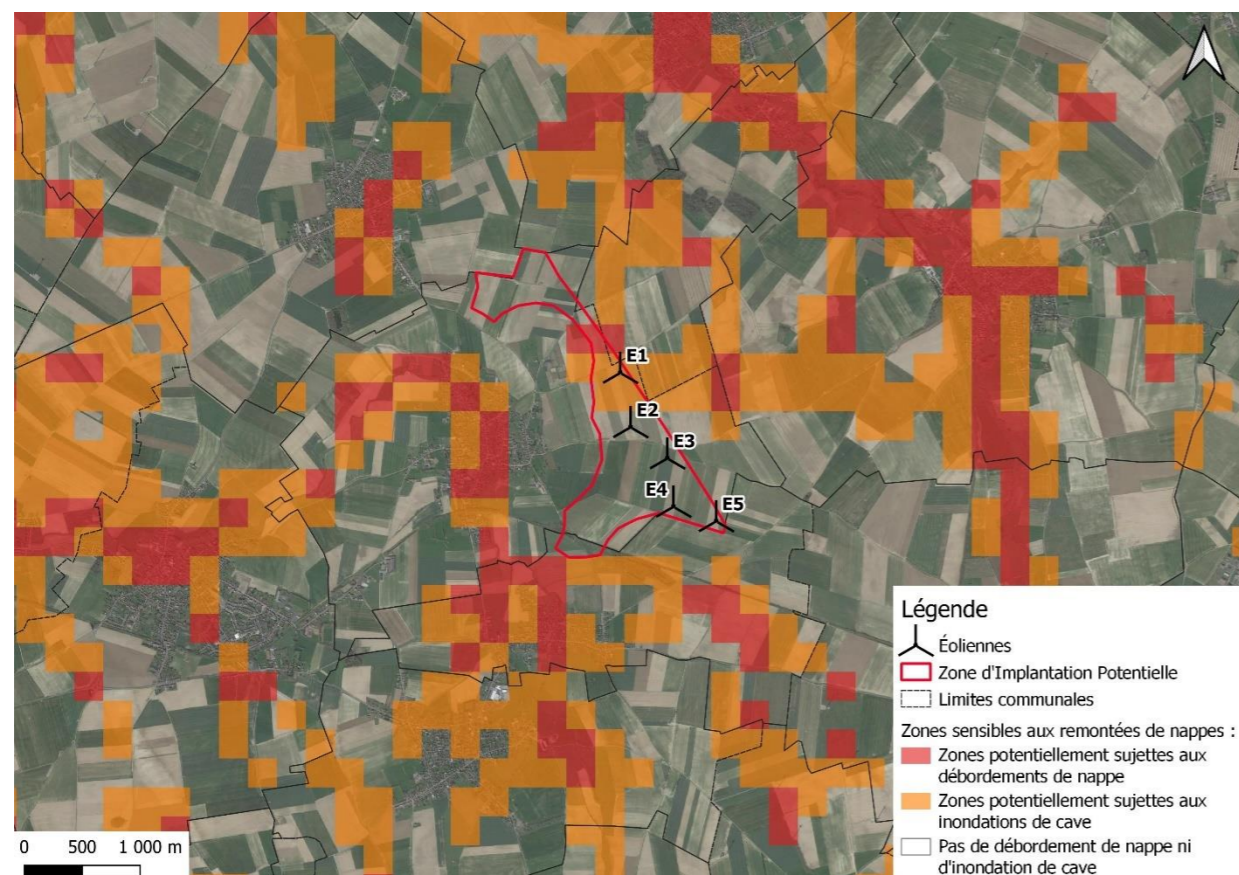
3.9.1.2.1 Risque d'inondation par remontée de nappe

D'après les données du BRGM (base de données Géorisques), les sites retenus pour l'implantation de quatre des cinq éoliennes sont situés en dehors des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe et d'inondations de cave. Pour l'une des éoliennes, E1, celle-ci se situe en zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

Selon le BRGM, ces aléas sont préférentiellement liés à la présence de terrains tertiaires (ce qui n'est pas le cas au droit des implantations) et à la présence d'horizons plus imperméables dans les couches superficielles des terrains. Il s'agit donc de phénomènes « superficiels ». En tout état de cause, des prospections géotechniques détaillées seront mises en œuvre pour dimensionner les fondations des machines et tenir compte de ces éléments. Dans le cas du site du projet, et au droit des sites retenus pour l'implantation des éoliennes, la nappe de la craie sous-jacente est enfouie en conditions de hautes eaux, à au moins 16 mètres de profondeur sous le terrain naturel. Des éventuels phénomènes de débordement de la nappe de la craie sont donc exclus dans la zone du projet.

La figure suivante présente la situation des sites d'implantations des éoliennes projetées par rapport aux zones sensibles aux remontées de nappe.

Figure 66 : Situation du projet par rapport aux zones sensibles aux remontées de nappe



Source : Google satellite, Géorisques, traitement SUEZ Consulting, 2022

3.9.1.2.2 Risque d'inondation par débordement de cours d'eau et ruissellement

Aucun Plan de Prévention des Risques d'Inondation approuvé n'intéresse la commune d'implantation du projet, soit Saint-Aubert. Il convient de signaler qu'une démarche de PPR concernant l'Erclin est toutefois initiée. En effet, des études en ce sens sont en cours pour étudier les risques de ruissellement et de débordement sur ce bassin versant.

Par ailleurs, la Selle, milieu récepteur des eaux de ruissellement du projet fait l'objet d'un PPRi approuvé par arrêté préfectoral du 16 juin 2017. Ce dernier concerne la Selle mais également ses affluents. La commune de Saint-Aubert n'est pas concernée par celui-ci.

Enfin, le bassin Artois-Picardie est un bassin exposé à des aléas multiples et traversé par un réseau hydrographique fortement artificialisé. Du fait d'un réseau hydrographique très dense et d'une topographie pentue en amont, associés à un climat océanique dominant, le bassin est régulièrement touché par différents types d'inondations. En réponse, un Plan de Gestion des Risques d'Inondations (PGRI) a été arrêté sur le périmètre du bassin. Le secteur du projet intercepte le périmètre du PGRI mais se situe en dehors des zones d'enjeu et le projet est peu concerné par les dispositions du plan.

3.9.1.3 Risques liés à l'érosion des terres

D'après l'INRA (GIS SOL – INRA – SoeS 2010), la Petite Région Agricole (PRA) à laquelle appartient la commune de Saint-Aubert, le « Cambrésis », est soumise à un aléa d'érosion des sols « Très fort ».

Cet aléa est déterminé par modélisation via le modèle Mesales, qui pondère les paramètres d'occupation du sol, de battance, de pente, d'érodabilité et de climat pour les moyenner sur chaque « petite région agricole » de France. Ainsi, le Cambrésis est la seule petite région agricole du Nord classée sous aléa

très fort, soit le cinquième échelon d'une échelle de cinq catégories allant de l'aléa très faible à l'aléa très fort.

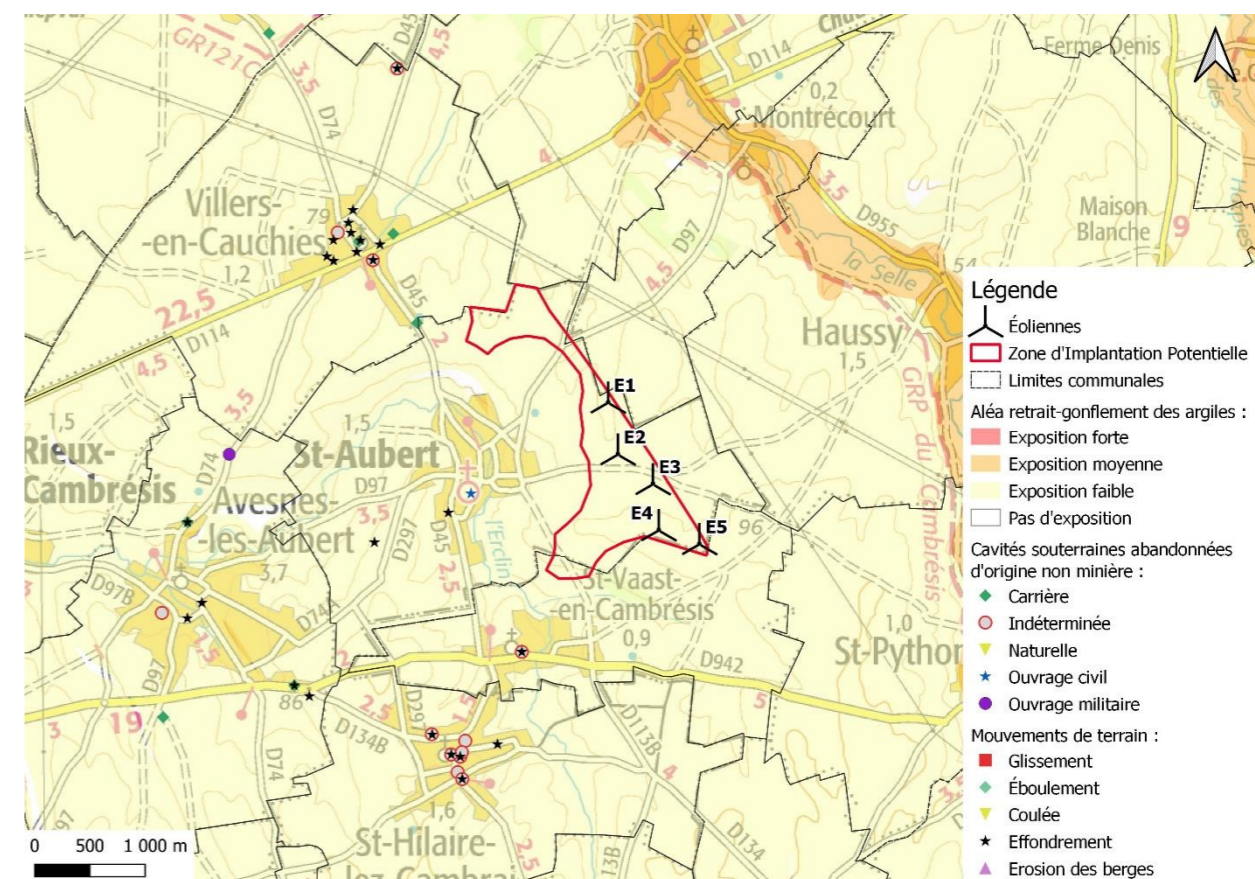
Toutefois les sites d'implantation projetés sont situés sur un plateau ondulé. S'il est possible que des figures d'érosion y soient constatées, la visite de terrain de mars 2022, effectuée par la société SUEZ Consulting, n'a pas relevé d'axes majeurs de ruissellement au droit de l'implantation de chaque éolienne. Le risque spécifique d'érosion au droit même des implantations d'éoliennes peut être qualifié de modéré.

3.9.1.4 Risques liés aux mouvements de terrain

Le département du Nord est concerné par de nombreux types de phénomènes pour le risque de mouvement de terrain. Parmi ceux-ci on peut citer ceux intéressants plus spécifiquement le projet : le retrait-gonflement des argiles, les glissements de terrain, les effondrements de cavités souterraines, les écoulements et chutes de blocs ou encore les coulées boueuses et torrentielles.

La figure ci-après recense, entre autres, les indices de mouvements de terrains et de cavités souterraines recensés dans le secteur d'étude.

Figure 67 : Situation du projet par rapport aux indices de mouvement de terrain recensés



Source : IGN, Géorisques, traitement SUEZ Consulting, 2022

Aucun indice de mouvements de terrain ou de cavité souterraine n'est présent au sein de la Zone d'Implantation Potentielle ou n'est situé à proximité immédiate de celle-ci. Trois indices sont toutefois recensés au sein de la commune d'implantation, le plus proche se situant à 1 380 m à l'Ouest de l'éolienne E2. À noter que la grande majorité des indices reportés sur la carte précédente sont situés au sein des zones urbanisées des communes alentours.

Par ailleurs, la commune de Saint-Aubert n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Naturels pour les risques mouvements de terrain et risques cavités souterraines.

Enfin, en ce qui concerne le risque lié à l'aléa retrait-gonflement des argiles, et comme le présente la figure précédente, les sites d'implantation projetés des éoliennes du projet sont faiblement exposés à cet aléa.

3.9.1.5 Aléas sismiques

Le secteur étudié est plutôt épargné du passage d'accidents géologiques majeurs.

D'après la carte du zonage sismique en vigueur depuis le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, la zone d'étude, tout comme la majorité du Sud du département est classée en zone 3 définie comme une « zone de sismicité modérée ». En complément, les arrêtés du 24 janvier 2011 et du 15 février 2018 fixent les règles parasismiques applicables à certaines installations classées en se fondant sur ce nouveau zonage sismique de la France. La Zone d'Implantation du Projet se situant en zone 3, où les règles de constructions parasismiques sont applicables aux nouveaux bâtiments ainsi qu'aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Nord, il convient de retenir que :

« La très faible activité sismique de la région n'exclut pas la possibilité de séismes destructeurs mais les rend très peu probables. En revanche, des séismes de moindre importance peuvent avoir des conséquences sur la sécurité des populations, soit directement, soit par effet induit.

Les épencentres se situent, pour les événements les plus récents ressentis dans le département, en Belgique, en Hollande, en Flandre ou dans les Vosges :

- le 24 octobre 1976 : magnitude 5 (épicentre à Mons / Hainaut)
- le 17 mai 1979 : magnitude 4,5 (épicentre à Arques / Flandre-Artois)
- le 8 novembre 1983 : magnitude 7,5 (épicentre à Liège)
- le 13 avril 1992 : magnitude 5,5 (épicentre à Roermond / Limbourg)
- le 20 juin 1995 * : magnitude 4,5 (épicentre à Thuin / Hainaut)
- le 22 février 2003 : magnitude 5,4 (épicentre à Rambervillers / Vosges)

* 13 communes ont bénéficié de la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle à la suite de ce séisme ».

3.9.2 Risques technologiques

3.9.2.1 Risque industriel

Une recherche a été effectuée dans la base de données Internet du site des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pour la commune du projet et celles à proximité.

La commune de Saint-Aubert tout comme les communes limitrophes n'est concernée par le risque industriel ni couverte par un Plan Particulier d'Intervention (PPI), relatif à un site industriel proche.

On notera toutefois la présence de nombreux sites industriels, identifiés par le site de l'inspection des installations classées. Ceux présents dans les communes interceptant un rayon de 6 km sont donnés dans le tableau ci-après.

Tableau 41 : Répertoire des ICPE à proximité de la Zone d'Implantation Potentielle

Nom de l'établissement	Commune	Régime	Statut SEVESO
JOSQUIN SABINE	Avesnes-le-Sec	Enregistrement	Non SEVESO
SCEA AMUID	Avesnes-le-Sec	Autorisation	Non SEVESO
BRACQ IMPRESSION	Avesnes-les-Aubert	Autres régimes	Non SEVESO
COMAFER SA	Avesnes-les-Aubert	Autres régimes	Non SEVESO
GAEC DROULEZ	Avesnes-les-Aubert	Autres régimes	Non SEVESO

Nom de l'établissement	Commune	Régime	Statut SEVESO
LEROY PERE ET FILS	Avesnes-les-Aubert	Autres régimes	Non SEVESO
LESAGE Octave	Avesnes-les-Aubert	Autres régimes	Non SEVESO
ACK Plastiques	Briastre	Autorisation	Non SEVESO
CREPIN Roger	Haussy	Autres régimes	Non SEVESO
DETRIVIERE	Haussy	Autres régimes	Non SEVESO
GAEC PAVOT PERE ET FILS	Haussy	Autres régimes	Non SEVESO
Les VENTS du Solesmois S.A.S.	Haussy	Autorisation	Non SEVESO
CARPENTER	Quiévy	Autres régimes	Non SEVESO
LEDUC VINCENT	Quiévy	Autres régimes	Non SEVESO
TEINTURERIE DE L'ERCLIN	Quiévy	Autres régimes	Non SEVESO
SCL DU PONT DU MOULIN	Rieux-en-Cambrésis	Autres régimes	Non SEVESO
AFFIVAL	Solesmes	Autorisation	Non SEVESO
ETILAM	Solesmes	Autorisation	Non SEVESO
GRAINOR SOLESMES	Solesmes	Autres régimes	Non SEVESO
station service elf Caudrelie	Solesmes	Autres régimes	Non SEVESO
SCEA LE PRE VERT	Saint-Aubert	Autres régimes	Non SEVESO
EBS LE RELAIS CAMBRESIS	Saint-Hilaire-lez-Cambrai	Autres régimes	Non SEVESO
GARAGE MONIER	Saint-Hilaire-lez-Cambrai	Autres régimes	Non SEVESO
Les VENTS de l'Est Cambrésis S.A.S.	Saint-Hilaire-lez-Cambrai	Autorisation	Non SEVESO
SNC MSE Les Dunes	Saint-Hilaire-lez-Cambrai	Autorisation	Non SEVESO
Centre de Compostage DEPREUX SARL	Viesly	Autres régimes	Non SEVESO
Viesly Industries Textiles	Viesly	Autres régimes	Non SEVESO

Source : Géorisques, traitement SUEZ Consulting, 2022

L'ICPE la plus proche du projet est la SCEA LE PRE VERT à environ 2,4 km au Sud-Ouest de l'éolienne E2 (bourg de Saint-Aubert). Il s'agit d'une exploitation agricole.

Aucune de ces ICPE recensées ne possède le statut SEVESO (seuil haut comme seuil bas).

À noter que le parc éolien du Beau Gui situé à environ 1 km au Sud de l'éolienne E5 est autorisé administrativement et sera prochainement construit.

3.9.2.2 Risque lié au transport de matières dangereuses

En raison de l'ancienneté, de la diversité et du poids de ses activités économiques, le Nord connaît une très forte activité de transport de marchandises et notamment de matières dangereuses.

Le transport utilise divers modes, principalement la route et le rail mais aussi les canaux, la mer, l'air ainsi que les conduites souterraines.

Par sa nature, un accident de TMD peut en conséquence survenir pratiquement n'importe où dans le département. Cependant certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic.

Ainsi, d'après le DDRM du Nord, la commune de Saint-Aubert n'est pas concernée par ce risque.

On rappelle qu'une canalisation de gaz appartenant à GRT Gaz se situe à l'Est du projet, ENERTRAG s'est toutefois assuré du maintien de la distance minimale entre cette canalisation et les éoliennes.



Ce qu'il faut retenir...

La Zone d'Implantation Potentielle du projet est relativement peu concernée par la présence de risques naturels et technologiques ; on retiendra :

- L'occurrence possible d'évènements particuliers de type inondations et coulées de boue, ou mouvements de terrain à l'échelle communale, mais jusqu'à maintenant en dehors des sites d'implantation d'éoliennes ;
- Un risque modéré d'érosion des terres ;
- Un risque modéré de mouvements de terrain (effondrements principalement) ;
- Un risque sismique modéré ;
- La présence périphérique de quelques sites industriels qui ne génèrent pas de risques majeurs au droit des sites d'implantation ;
- Un risque lié au transport de matières dangereuses faible.

3.10 Documents d'urbanisme communal et servitudes

3.10.1 Situation générale

La commune d'implantation du projet, Saint-Aubert, appartient à la Communauté d'agglomération du du Caudrésis-Catésis. Aucun Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) n'est prescrit ou approuvé. Ainsi, les documents d'urbanisme et règlements associés sont donnés au sein de cette communauté d'agglomération à l'échelle communale.

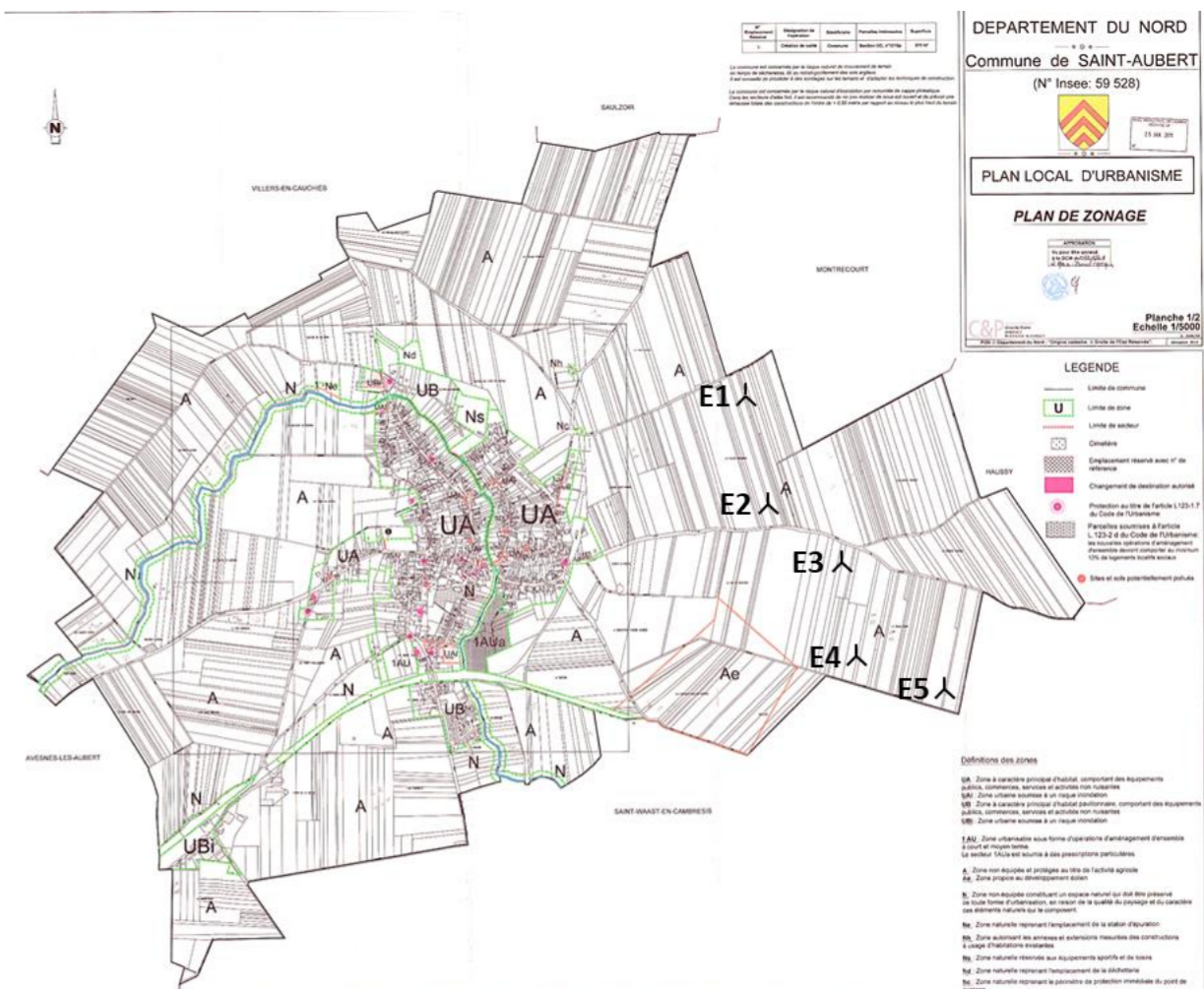
Saint-Aubert est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé en date du 7 janvier 2011 et dont la dernière mise-à-jour de celui-ci a été approuvé le 25 mars 2013.

3.10.2 Urbanisme à Saint-Aubert

Le plan de zonage du PLU de la commune indique que les éoliennes projetées s'inscrivent au droit de la zone A « zone Agricole ».

La situation des sites d'implantation de la commune de Saint-Aubert par rapport au zonage du PLU est présentée à la figure ci-après.

Figure 68 : Zonage du PLU de la commune de Saint-Aubert



Source : Commune de Saint-Aubert, traitement SUEZ Consulting, 2022

Le règlement de la zone A interceptée par les éoliennes projetées sur ce territoire communal précise à l'article 2 que :

« 2 - Sont admises, si elles respectent les occupations et utilisations du sol suivantes, sous réserve des conditions fixées ci-après : [...] »

- Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et sous réserve de ne pas porter atteinte au caractère agricole de la zone ».

Remarque : La destination de construction « équipements d'intérêt collectif et services publics » (prévue au 4° de l'article R. 151-27 du code de l'urbanisme) comprend six sous-destinations dont celle des « locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés ». Cette sous-destination des « locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » recouvre les « constructions des équipements collectifs de nature technique ou industrielle ». Cette sous-destination comprend notamment les « constructions industrielles concourant à la production d'énergie ».

Ainsi, les installations prévues dans le cadre du projet de parc éolien de Saint-Aubert entre dans ces catégories.

L'article 3 du règlement régit les accès et la voirie, il y est ainsi stipulé que les occupations et utilisations du sol « peuvent également être refusées si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic. Ainsi, Les accès directs aux voies départementales sont limités ».

Les accès prévus dans le cadre du projet ont pris en considération cet aspect et ne sont reliés qu'à des chemins agricoles existants.

L'article 6 du même règlement porte sur l'implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques. Il indique que :

« Aucune construction ne peut être implantée à moins de 15 mètres de l'alignement des voies communales et à au moins 20 mètres de la limite d'emprise des routes départementales.

Cette disposition ne s'applique pas : [...] »

- aux constructions liées à un service public ou d'intérêt général, sous réserve de ne pas porter atteinte à la sécurité routière ».

On rappelle ici que les implantations sont implantées à proximité de chemins agricoles et ne portent pas atteinte à la sécurité routière.

L'article 10 régit la hauteur des constructions, il stipule que « cette disposition ne s'applique pas aux constructions liées à un service public ou d'intérêt général ».

Enfin, l'article 12 du règlement indique que « Le stationnement des véhicules de toute nature correspondant aux besoins des constructions et installations nouvelles doit être assuré en dehors de la voie publique ».

3.10.3 Servitudes d'Utilité Publique

Selon les documents d'urbanisme en vigueur, les servitudes d'utilité publique recensées sur le territoire communal de Saint-Aubert sont les suivantes :

Servitude A4 applicable ou pouvant être rendues applicables aux terrains riverains des cours d'eau non domaniaux ou compris dans l'emprise du lit de ces cours d'eau. Cette servitude concerne le cours d'eau « Rivière de l'Erclin ».

L'éolienne la plus proche du projet est située à environ 1,15 km de l'Erclin (E2). Le projet n'interfère donc pas avec cette servitude.

○ **Servitude AS1** relative aux servitudes résultant de l'instauration de périmètres de protection des eaux destinées à la consommation humaine et des eaux minérales.

Elle concerne la protection du champ captant de Saint-Aubert.

Les périmètres rapprochés et éloignés interceptent tous deux le territoire communal mais aucun des sites d'implantation d'éoliennes. Le projet est donc compatible avec cette servitude.

○ **Servitude AC1** relative à la protection de monuments historiques classés ou inscrits.

Elle concerne l'église de Saint-Aubert, classée Monument Historique par arrêté du 20 décembre 1920. Un rayon de 500 m autour de ce monument est instauré. Cet éloignement est respecté dans le cadre du présent projet.

○ **Servitude EL7** relative à l'alignement des voiries. Elle concerne les routes départementales suivantes :

□ RD 54 ;

□ RD 97 ;

□ RD 74.

Le projet se situe à distance de ces voiries et n'interfère donc pas avec la servitude en place.

○ **Servitude I3** relative à la présence de canalisations de gaz.

Elle concerne la canalisation DN500-2009-Neuvilly – Hornaning située à l'Est du projet. Les travaux à proximité de cet ouvrage sont réglementés. Une distance minimale de 2 fois la hauteur de l'éolienne est à respecter, soit 360 m. Deux éoliennes (E1 et E5) sont situées en deçà de cette distance. Une étude menée par GRT Gaz conclue toutefois à la compatibilité de la distance de ces éoliennes à leurs installations.

○ **Servitude I4** relative à la présence de lignes électriques. Elle concerne les lignes suivantes :

□ Ligne Très Haute-Tension 400 kV « LONNY – MASTAING » ;

□ Ligne Très Haute-Tension 400 kV « AVELIN-LONNY » ;

□ Ligne Haute-Tension 63 kV « PERIZET-SOLESMEZ-Z. FAMARS ».

Les travaux à proximité de ces lignes sont réglementés. Les éoliennes projetées se situent à distance de ces lignes et ne sont donc pas concernées par cette servitude.

○ **Servitude T7** relative aux installations particulières à l'extérieur des zones de dégagement (relations aériennes).

Elle concerne les aérodromes de Cambrai-Niergnies et de Cambrai-Epinoy et instaure un cercle de 24 km autour de ces derniers où y est réglementé la hauteur des constructions.

Le projet a pris en compte l'existence de cette servitude lors de sa conception.

○ **Servitude PT2** relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électromagnétiques.

Elle concerne la liaison « VALENCIENNES – CAUDRY » et instaure dans la zone spéciale de dégagement (largeur du faisceau) l'interdiction de créer des obstacles dont la hauteur excède 115 m.

Cette servitude a été abrogée par l'arrêté du 1^{er} mars 2021 portant abrogation des décrets instituant des servitudes radioélectriques de protection contre les perturbations électromagnétiques et des servitudes radioélectriques de protection contre les obstacles instituées au profit de France Télécom devenue Orange.

○ **Servitude INT1** relative à la protection des cimetières.

Elle concerne le cimetière militaire britannique situé au lieu-dit « Les Saules du Carrier ». Un périmètre de protection de 100 m est instauré.

Le projet se situe à distance de ce cimetière et n'interfère donc pas avec la servitude.

3.11 Synthèse des enjeux environnementaux

La notion d'enjeu est indépendante de celle d'un effet ou d'un impact. En effet, et par exemple, une espèce animale à enjeu fort peut n'être impactée que faiblement par un projet.

Le tableau suivant permet de récapituler les points importants du diagnostic de l'état initial du site d'étude et de son environnement naturel et humain. Une évaluation de ces points permet l'appréciation du niveau de sensibilité de l'enjeu associé et par conséquent de hiérarchiser ces enjeux.

La hiérarchisation de ces enjeux s'effectue selon l'échelle suivante :

Valeur de l'enjeu	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-------------------	-------------	--------	--------	------	-----------

La hiérarchisation des enjeux présentée dans le tableau permet d'émettre des recommandations générales d'aménagement.

D'une manière générale, et conformément aux principes de la démarche ERC (« Éviter, Réduire, Compenser »), le Maître d'Ouvrage doit rechercher l'évitement des impacts en tout premier lieu, c'est-à-dire proposer des mesures d'évitement.

La première mesure d'évitement correspond au choix final des sites d'implantations des éoliennes, celle-ci est présentée en détail au chapitre 8 page 180. Elle doit permettre de prendre en compte les enjeux les plus importants notamment paysagers et écologiques et proposer l'emplacement et le nombre d'éoliennes permettant le moins d'impacts.

Afin de minimiser les impacts lorsque ceux-ci sont inévitables, des mesures de réduction des effets devront être émises. Ces mesures doivent, dans la mesure du possible, permettre un impact résiduel « faible » sur le milieu. Ces mesures doivent donc être ciblées en fonction de la nature des enjeux et du moment de ceux-ci (phase travaux, exploitation ou démantèlement).

Enfin, lorsque ces mesures ne suffisent pas à réduire significativement les impacts résiduels, des mesures compensatoires seront proposées par le Maître d'Ouvrage. Celles-ci ont pour objectif de ne pas réduire la biodiversité nette totale. Lorsqu'un impact est constaté sur une espèce ou groupe d'espèce aux abords du projet, il faut alors compenser par la création d'un habitat, si possible avant l'impact, propice au développement de celle-ci.

À noter également que le Maître d'Ouvrage, peut proposer de lui-même des mesures d'accompagnement volontaires (et non obligatoire) qui seront fonction des caractéristiques du projets et des niveaux d'impacts relevés.

Tableau 42 : Synthèse des enjeux environnementaux

Milieu	Eléments à retenir du diagnostic		Evaluation
Milieu physique	Géologie / Pédologie / SSP	<p>Au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet, la craie du Crétacé supérieur constitue l'assise géologique des sites d'implantations projetés. Une couche de limons recouvre cette assise avec une épaisseur d'une dizaine de mètres. La géologie structurale du secteur d'étude ne présente pas de contrainte particulière pour le projet.</p> <p>Les sols au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet sont caractérisés par des phénomènes de lessivage.</p> <p>Il n'est recensé aucun sol pollué ou potentiellement pollué au sein de la ZIP. Le plus proche des sites est situé à 680 mètres de celle-ci, dans le bourg de Saint Aubert.</p>	
	Topographie et relief	<p>La topographie est marquée dans le secteur d'étude par la présence de cours d'eau entaillant les plateaux environnants. Elle est toutefois relativement plane au droit de la Zone d'Implantation Potentielle, elle ne présente pas de contrainte particulière vis à vis du projet.</p>	
	Hydrographie et milieu aquatique	<p>La Zone d'Implantation Potentielle du projet se situe sur les bassins versant de l'Erclin et de la Selle, eux mêmes compris dans le bassin versant de l'Escaut. Les eaux de ruissellement autour des sites d'implantation des éoliennes vont toutes en direction de la Selle. Les eaux de la Selle et de l'Erclin sont dégradées avec un état écologique médiocre pour le premier et mauvais pour le second. L'état chimique est mauvais pour les deux masses d'eau.</p> <p>Au regard du contexte géomorphologique du secteur, le site ne se situe pas en position inondable, et en retrait des axes de ruissellements.</p> <p>Le secteur est couvert par le SDAGE Artois-Picardie, en vigueur pour la période 2016-2021 et prochainement par celui de la période 2022-2027. Le secteur intercepte également le périmètre du SAGE Escaut.</p> <p>Masses d'eau superficielle « Selle Escaut » (réf. FRAR50) et Erclin (réf. FRAR19) :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Objectif de bon état écologique (SDAGE 2022-2027) : Moins strict, 2027 -Objectif de bon état chimique (SDAGE 2022-2027) : 2033 	
	Hydrogéologie	<p>Au regard des informations recueillies, il convient de retenir les éléments suivants</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'aquifère en présence est celui de la Craie du Cambrésis -La nappe s'écoule indépendamment du réseau hydrographique, en direction du Nord-Ouest dans la zone d'étude -Le niveau de la nappe se situe au minimum à 16 mètres de profondeur (selon la période de hautes eaux de 2001) -La qualité de la nappe est relativement mauvaise, cette dernière est plutôt bien protégée au droit des plateaux et très vulnérables au droit des vallées et vallons secs -La nappe fait l'objet d'enjeux sensibles localement pour la production d'eau potable où elle est autorisée à être exploitée aux droits des captages de Saint Aubert et de Saint Vaast en Cambrésis notamment. Leur exploitation et les périmètres de protection associés sont réputés d'utilité publique (DUP du 29 juin 2012 et du 15 avril 1982) - Au vu de la piézométrie, la Zone d'Implantation Potentielle du projet se situe en aval du captage de Saint-Vaast en Cambrésis et 4 des 5 éoliennes projetées se situent en amont hydraulique du captage de Saint-Aubert. <p>Masse d'eau souterraine « Craie du Cambrésis » (réf. FRAG310) :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Objectif de bon état quantitatif (SDAGE 2022-2027) : 2015 -Objectif de bon état chimique (SDAGE 2022-2027) : 2039 	
	Climatologie	<p>Conditions climatiques clémentes, compatibles avec le projet ; conditions de vent favorables au projet éolien.</p>	
Milieu humain	Occupation des sols	<p>La Zone d'Implantation Potentielle du projet et ses abords fait état de plusieurs éléments remarquables dans le paysage et notamment de nombreux monuments religieux.</p>	
	Population et habitats	<p>Les sites d'implantation des éoliennes projetées sont situés sur le territoire communal de Saint-Aubert, village rural du Nord. L'essentiel de la présence humaine aux abords du site retenu pour le projet de parc éolien de Saint-Aubert est regroupé dans les bourgs et quelques hameaux de communes environnantes. L'habitation la plus proche est située à 720 m de l'éolienne E1 au Nord de Saint Aubert.</p>	
	Socio-économie et activités économiques locales	<p>Les communes situées dans le périmètre d'étude montrent une faible attractivité sur le plan économique (à l'exception de Solesmes). Des disparités peuvent être observées entre les différentes communes, certaines étant plus rurales et ne générant ainsi peu ou pas d'activités.</p> <p>L'implantation des éoliennes interceptera uniquement les activités agricoles.</p>	
	Tourisme, loisir et patrimoine	<p>Un Monument Historique classé est recensé au droit de Saint-Aubert, commune d'implantation du projet. Plusieurs édifices ou monuments sont également remarquables sur le territoire.</p> <p>Au sein de la Zone d'Implantation Potentielle du projet et à proximité immédiate, il n'est recensé aucun site touristique majeur. Les attraits locaux sont principalement des cimetières (militaires), un musée et plusieurs circuits touristiques.</p>	
	Axes de communication, trafic, autres infrastructures et réseaux	<p>La Zone d'Implantation Potentielle du projet se trouve à proximité d'axes d'envergure nationale et régionale, dont l'A2 et la RD643. En plus de ces axes, un réseau de voies départementales secondaires et de voies communales permet d'assurer la desserte locale. Saint Aubert est desservi par plusieurs lignes autocars, notamment permettant le transport scolaire. Il existe deux aérodromes situés à moins de 30 km du projet : Valenciennes-Denain et Cambrai Niergnies.</p>	
Paysage et patrimoine	<p>Contexte paysager et patrimonial</p> <p>Une étude paysagère spécifique a été confiée au bureau architecte – paysagiste ETD Environnement.</p> <p>Le site éolien est localisé sur un paysage de plateau cultivé, ouvert, ponctué de boisements, traversé par des routes principales, les RD114 et RD942 reliant le territoire à Cambrai à l'ouest, et la RD958 à Valenciennes au nord.</p>		

Milieu	Eléments à retenir du diagnostic		Evaluation
		<p>Les enjeux identifiés dans l'étude sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Enjeu paysager faible pour les plateaux. Paysage dynamique, d'agriculture intensive, traversé par des infrastructures de communication. Paysage éolien. -Enjeu modéré pour les paysages de vallées dont la vallée de la Selle. -Enjeu effets cumulés éoliens modéré à fort. -Enjeu modéré à faible pour les sites patrimoniaux et touristiques locaux -Enjeu fort des sites patrimoniaux et touristiques reconnus : Cambrai, le Quesnoy, le Cateau-Cambrésis, Bouchain, l'abbaye de Vaucelles, Valenciennes, PNR de l'Avesnois, PNR du Scarpe Escaut... -Enjeu très fort des sites Unesco : bassin minier, beffroi de Cambrais, 2 sites de mémoire sur la liste de la candidature 	
Milieu naturel	Espaces d'intérêt reconnu	<p>Une étude écologique spécifique a été confiée au bureau d'études TAUW France. Le volet lié aux chiroptères a été réalisé par le bureau d'études ENVOL Environnement.</p> <p>La Zone d'Implantation Potentielle du projet est située en dehors de zones d'inventaires, protégées à l'échelon national et à l'échelle de l'Europe. La zone d'inventaire la plus proche du projet est la ZNIEFF de type 1 « Vallée de l'Ecaillon entre Beaudignies et Thiant » située à 2 450 m du site d'étude.</p>	
	Continuités écologiques	<p>La ZIP intercepte le Schéma Régional de cohérence écologique – Trame verte et bleue (SRCE – TVB) du Nord-Pas-de-Calais (annulé administrativement). L'aire d'étude (rapprochée, 5 km) est localisée à proximité, mais en dehors des corridors biologiques du secteur d'étude (vallées de la Selle et de l'Erclin). Quelques espaces-relais et à renaturer sont présents en limite de l'aire d'étude rapprochée, en particulier les bosquets localisés dans le nord de la zone, (à Montrécourt). Aucun corridor n'est référencé au sein de la zone d'implantation potentielle du projet.</p>	
	Diagnostic écologique	<p>Flore, habitats naturels et zones humides :</p> <p>Il convient de retenir que le secteur considéré est occupé principalement par des grandes cultures, qui correspondent à des milieux floristiquement très pauvres. Cela se traduit par un niveau d'enjeu globalement très faible sur la zone 1 et très faible sur la zone 2. La flore de la zone d'étude 1 se caractérise donc par un niveau d'enjeu globalement faible, avec des éléments d'intérêt essentiellement liés aux boisements mixtes, aux prairies et à quelques habitats humides qui sont concentrés dans le nord-est de la zone prospectée.</p> <p>Avifaune :</p> <p>En <u>période hivernale</u>, les enjeux avifaunistiques sont relativement faibles au sein de l'aire d'étude rapprochée, les principaux intérêts sont les zones d'hivernage et de nourrissage identifiés, en particulier pour le Pipit farlouse et l'Alouette des champs (en milieu ouvert) et les espèces communes de boisements (Pics, passereaux, rapaces et corvidés).</p> <p>En <u>période prénuptiale</u>, l'aire d'étude rapprochée ne constitue pas un axe privilégié pour les migrateurs, les individus en migration active empruntent le corridor aquatique localisé en dehors de l'aire d'étude rapprochée, au niveau de la Vallée de la Selle. Quelques zones de stationnement temporaire (notamment du Pluvier doré et du Vanneau huppé, mais aussi de Laridès) ont été observés, ils représentent les principaux enjeux au sein de l'aire d'étude, tout comme le Busard Saint-Martin qui semble être sédentaire dans le secteur.</p> <p>En <u>période postnuptiale</u>, la plupart des espèces rencontrées sur l'aire d'étude rapprochée sont communes et sédentaires. Tout comme en période de migration prénuptiale, l'aire d'étude rapprochée ne constitue pas un axe privilégié pour les migrateurs. Aucune zone majeure et pérenne n'a été identifiée sur l'aire d'étude rapprochée. Globalement la migration au sein de la zone d'implantation potentielle du projet est diffuse.</p> <p>A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les principaux enjeux avifaunistiques en <u>période de reproduction</u> sont liés à la reproduction avérée et potentielle d'espèce d'intérêt communautaire et/ou ayant un statut patrimonial (par ordre décroissant) : le Busard Saint-Martin, le Busard des Roseaux, le Vanneau huppé et le Busard cendré.</p> <p>Chiroptères :</p> <p>D'un point de vue spatial, nous définissons une sensibilité chiroptérologique forte au niveau des points d'écoute où la Pipistrelle exerce une activité forte et ce, jusqu'à 100 mètres. Nous attribuons une sensibilité modérée pour la Pipistrelle de Nathusius lors des transits automnaux (plus particulièrement lors du mois d'octobre) pour l'ensemble du site. Une sensibilité faible est attribuée à la Noctule commune, à la Noctule de Leisler et à la Sérotine commune en raison de leur faible activité sur le site (surtout en hauteur). Par ailleurs, nous indiquons que les potentialités de gîte arboricole sont très faibles au regard de l'absence de milieux boisés au sein de l'aire d'étude immédiate</p> <p>Autres groupes faunistiques :</p> <p>L'aire d'étude rapprochée ne constitue pas d'enjeu particulier pour l'herpétofaune, les mammifères terrestres et l'entomofaune. Quelques espèces protégées et/ou listées aux annexes de la Directive Habitats ont été recensées (Hérisson d'Europe, Lézard vivipare). Toutefois ces espèces sont relativement communes au niveau national et régional.</p>	
Bruit	Contexte sonore	<p>Une étude acoustique spécifique a été confiée au bureau d'études VENATHEC, 8 points de mesures ont été disposés autour de la Zone d'Implantation Potentielle du projet représentant les habitations les plus susceptibles d'être exposées. La campagne de mesure s'est déroulée du 18 mars au 1^{er} avril 2015. Les indicateurs de bruits résiduels diurnes, nocturnes et intermédiaires en fonction de la vitesse du vent ont été mesurés et calculés. Ils servent de base à l'évaluation des impacts acoustiques du projet une fois les éoliennes en service.</p>	
Air	Qualité de l'air et émissions atmosphériques	<p>La qualité générale de l'air ambiant de la Zone d'Implantation Potentielle comme de la région Hauts de France est relativement bonne au regard des éléments disponibles. Les principales sources d'émissions atmosphériques locales sont liées aux activités agricoles (poussières), aux activités industrielles et au transport routier à proximité des sites d'implantation.</p>	

Milieu		Éléments à retenir du diagnostic	Evaluation
Environnement lumineux	Pollution lumineuse	La Zone d'Implantation Potentielle du projet se place en périphérie d'un halo majeur de pollution lumineuse de la région Hauts de France. Elle est donc affectée par une pollution lumineuse modérée.	
	Risques naturels	Les sites d'implantation sont concernés par un risque faible d'inondation, un risque modéré d'érosion des terres, un risque modéré de mouvements de terrain et un risque sismique également modéré.	
Risques	Risques technologiques	Il est noté la présence périphérique de quelques sites industriels qui ne génèrent pas de risques majeurs au droit des sites d'implantation. Il existe un risque faible lié au transport de matières dangereuses.	
	Documents communaux	La commune de Saint-Aubert est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme. Le projet apparaît compatible avec le règlement associé à celui-ci.	
Urbanisme	Servitudes d'utilité publique	De nombreuses servitudes d'utilité publiques sont recensées au sein des territoires communaux interceptés et notamment : Servitude A4 applicable ou pouvant être rendues applicables aux terrains riverains des cours d'eau non domaniaux ou compris dans l'emprise du lit de ces cours d'eau ; Servitude AS1 relative aux servitudes résultant de l'instauration de périmètres de protection des eaux destinées à la consommation humaine et des eaux minérales ; Servitude AC1 relative à la protection de monuments historiques classés ou inscrits ; Servitude I3 relative à la présence de canalisations de gaz ; Servitude I4 relative à la présence de lignes électriques ; Servitude T7 relative aux installations particulières à l'extérieur des zones de dégagement (relations aériennes) ; Servitude INT1 relative à la protection des cimetières. Aucune des éoliennes projetées ne concerne directement les servitudes d'utilité publique recensées.	

4 ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

L'alinéa 3° du II de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement prévoit pour la présente étude d'impact :
« Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

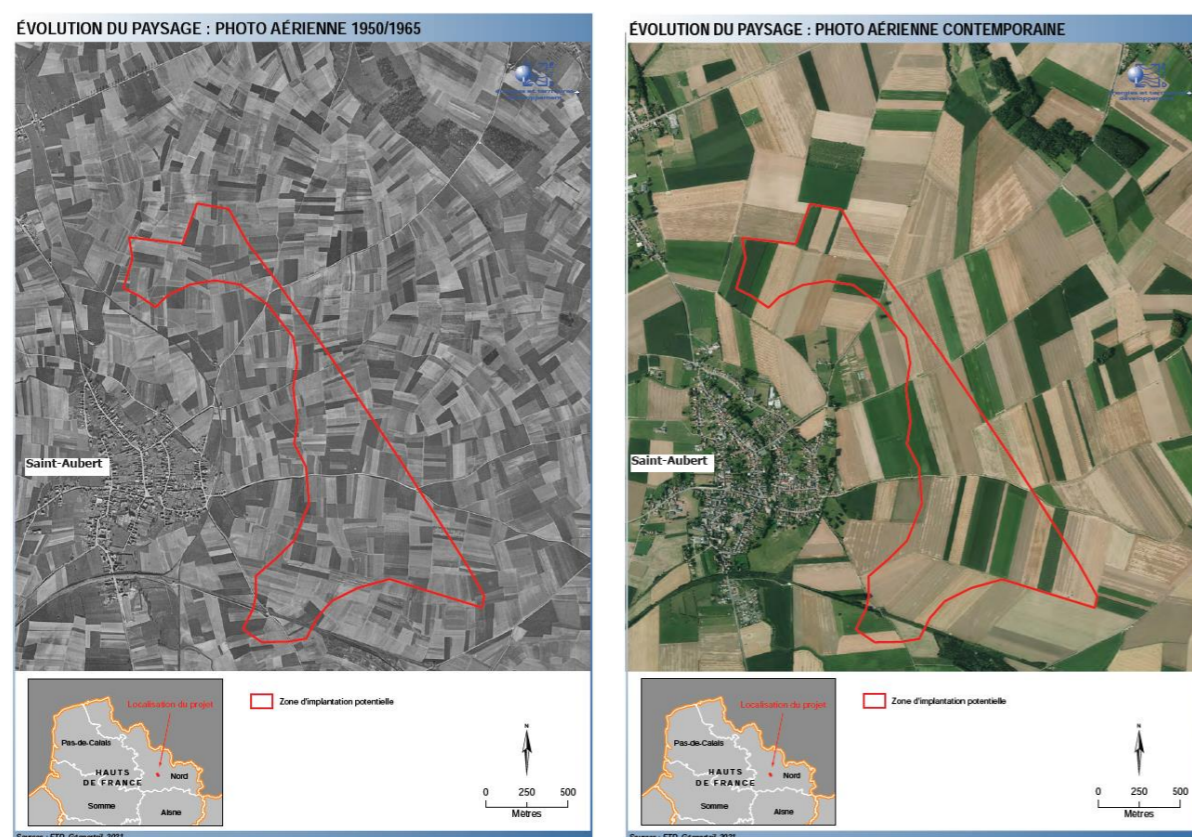
4.1 Evolution historique de l'environnement

Afin de pouvoir imaginer l'évolution probable de l'environnement du site en l'absence de la mise en œuvre du projet, il est nécessaire de connaître l'évolution qu'a eu celui-ci dans les dernières décennies.

Pour cela, le site de l'IGN « Remonter le temps » permet l'accès à de nombreuses archives : photographies aériennes datées, anciennes cartes, etc. et de les comparer avec le même type de données dans un format plus récent.

La figure suivante présente deux photographies aériennes permettant d'observer l'évolution du site entre deux dates espacées d'environ 50 ans.

Figure 69 : Photographie aérienne de l'environnement du projet en 1950-1965 (gauche) et contemporaine (droite)



Source : ETD Environnement, 2022

Entre ces deux prises de vue, l'évolution historique constatée est une évolution plutôt « classique » pour des terrains à vocation agricole :

- Une réduction du nombre de parcelles agricoles par fusion ;
- Une urbanisation des bourgs des communes les plus proches du projet.

Par ailleurs, les experts paysagistes font l'analyse suivante sur l'évolution du paysage :

« A l'échelle du périmètre éloigné, en l'absence de création du parc éolien, l'évolution du paysage est soumise à plusieurs facteurs. Sur les plateaux artésiens et cambrésiens, l'agriculture intensive, les remembrements, la mécanisation et la réduction de la main d'œuvre agricole ont produit des paysages d'une impressionnante régularité. Les tendances actuelles sont au grossissement des exploitations, et à la construction de nouveaux bâtiments agricoles aux volumes imposants à l'extérieur des bourgs.

Le rêve de l'accession à la propriété continue de se réaliser dans les villages sous l'influence du bassin d'emplois de Cambrai même si celui-ci est en perte de vitesse. Il se concrétise dans les paysages d'entrée de bourg par l'apparition de pavillons aux couleurs claires qui diffèrent de l'habitat ancien.

Les paysages de la vallée de l'Escaut évoluent en fonction de l'activité économique et de la démographie. Les prairies régressent au profit de surfaces urbanisées (lotissements, zones d'activité à proximité de Cambrai) ou bien de champs de grande culture ».

4.2 Evolution de l'état actuel de l'environnement sans et avec la mise en œuvre du projet

L'état actuel de l'environnement est traité dans le cadre du chapitre 3 et leur évolution dans le chapitre 6.

Le tableau suivant permet de proposer une évolution de l'environnement en l'absence du projet et avec celui-ci selon les thématiques traitées précédemment.

L'évolution de l'état actuel de l'environnement en l'absence du projet éolien de Saint-Aubert se traduirait par un environnement local fortement similaire à la situation actuelle, à savoir un territoire à vocation agricole où le contexte éolien est déjà présent et se densifie. Les paysages ainsi que la biodiversité présenteront les mêmes qualités qu'observées à l'heure actuelle. Toutefois, une augmentation du nombre de parcs éoliens est attendue dans le secteur d'étude.

À noter que le contexte de changement climatique dont les prévisions sont encore incertaines mais majoritairement pessimistes pourrait réorienter l'évolution naturelle de cet environnement.

Tableau 43 : Evolution de l'état actuel de l'environnement en l'absence et avec la mise en œuvre du projet de parc éolien de Saint-Aubert

Thématique	Evolution de l'état actuel de l'environnement en absence de mise en œuvre du projet de Saint-Aubert		Evolution de l'état actuel de l'environnement avec mise en œuvre du projet de Saint-Aubert
Description générale	La Zone d'Implantation Potentielle du projet éolien de Saint-Aubert est essentiellement agricole et les sites d'implantation interceptent tous des parcelles agricoles, sur le territoire communal de Saint-Aubert. La commune de Saint-Aubert est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme. À noter que les pratiques agricoles ne sont pour le moment pas amenées à évoluer, il n'est donc pas attendu d'évolution significative hormis la rotation des cultures.		
Milieu physique	Géologie / Pédologie / SSP	Aucune évolution directe sur la géologie n'est attendue.	Le projet éolien n'aura aucun effet sur la géologie.
	Topographie et relief	Aucune évolution directe sur le sol et la topographie n'est attendue.	Le projet éolien n'aura que peu d'effet sur le sol et la topographie. Celui ne représentant qu'une surface limitée avec une absence de mouvements de terrain significatifs.
	Hydrographie et milieu aquatique	Aucune évolution directe sur les eaux de surface n'est attendue. À noter que les orientations du SDAGE doivent permettre l'amélioration de l'état des cours d'eau.	Le projet éolien n'aura pas d'incidence sur l'hydrologie et l'hydraulique. La mise en œuvre de celui-ci ne nuira pas à l'application des orientations du SDAGE. De plus, l'emprise total du projet (environ 13 500 m ² pendant l'exploitation) n'aura pas une incidence significative sur les pratiques agricoles et donc, sur les eaux superficielles.
	Hydrogéologie	Aucune évolution directe sur les eaux souterraines n'est attendue.	Le projet éolien n'aura que très peu d'incidences sur les eaux souterraines. La mise en œuvre de celui-ci n'impactera pas, de par son emprise, la nature des terrains et donc l'infiltration de l'eau.
	Climatologie	Les évolutions possibles de la climatologie locale seraient liées au changement climatique, avec d'éventuelles implications sur l'hydrologie et l'hydrogéologie.	Le projet éolien permettra d'éviter la production de 32 592 tonnes de CO ₂ atmosphérique par an.
Milieu humain	Occupation des sols	Aucune évolution directe sur l'occupation des sols n'est prévue à l'exception d'une possible urbanisation en périphérie de certains bourgs.	La mise en œuvre du projet réduira, durant la phase d'exploitation, la surface de terrain à vocation agricole d'environ 13 500 m ² , ce qui n'est pas significatif du point de vue de l'occupation des sols.
	Population et habitats	À court terme, et au regard des dispositions des documents d'urbanisme en vigueur, aucune évolution directe de l'habitat n'est attendue.	Le projet éolien, situé en dehors des zones d'habitation, n'impactera pas ce constat.
	Socio-économie et activités économiques locales	Aucune évolution directe n'est attendue.	La mise en œuvre du projet permettra des retombées financières non négligeables, qui, tous bénéficiaires confondus, sont estimées à 300 000 euros par an.
	Tourisme, loisir et patrimoine	Aucune évolution directe n'est attendue sur le tourisme ou les loisirs. Le contexte agricole perdurant, il n'est pas attendu la création de nouveaux pôles d'attractivités touristiques ou de loisirs, seules les pratiques existantes devraient perdurer. À noter que dans un périmètre éloigné, il est possible que le patrimoine industriel minier soit valoriser.	La mise en œuvre du projet n'aura que peu d'incidences sur l'activité touristique et les loisirs. Il ne devrait également pas avoir d'incidences sur le patrimoine archéologique, celui-ci n'étant à priori non présent sur le site d'implantation.
	Axes de communication, trafic, autres infrastructures et réseaux	Aucune évolution directe n'est attendue.	La mise en œuvre du projet va permettre le renforcement de voiries existantes et la création d'accès qui vont bénéficier aux agriculteurs. Il n'aura aucune incidence sur les infrastructures majeures.
Paysage et patrimoine	Contexte paysager et patrimonial	Une évolution du contexte paysager est attendue de par la création de futurs champs éoliens à court et moyen terme.	Une modification sensible du paysage quotidien est attendue mais qui reste limitée à l'aire d'étude immédiate et sera globalement atténuée par la lisibilité et l'inscription paysagère du projet. Par ailleurs, le projet renforce l'empreinte éolienne dans un paysage où le motif éolien est déjà présent.

Thématique		Evolution de l'état actuel de l'environnement en absence de mise en œuvre du projet de Saint-Aubert	Evolution de l'état actuel de l'environnement avec mise en œuvre du projet de Saint-Aubert
Milieu naturel	Biodiversité	<p>Différents habitats sont présents au sein de la zone d'implantation potentielle du projet : Culture, Haie et fourré, Prairie pâturée, Berme et chemin enherbé.</p> <p>Si le projet éolien ne se réalise pas et sans gestion particulière appliquée, les bandes enherbées et les prairies qui sont actuellement au stade pionnier (stade 1), évolueront en grandes herbacées, puis en lande arbustive, puis en forêt.</p> <p>La culture, si elle est arrêtée, évoluera en prairie, puis en grandes herbacées, puis en lande arbustive puis en forêt. Elle aura le même développement que la prairie actuellement en place. Son évolution sera cependant plus longue.</p> <p>Les haies sont considérées comme des haies arbustives (stade 3). Elles évolueront en forêt.</p> <p>En l'absence de mise en œuvre du projet, il est possible qu'un autre développeur propose un projet sur la zone d'implantation potentielle du projet. Dans ce cas, le climax ne sera pas atteint.</p> <p>Il est également possible que l'exploitation agricole du site soit poursuivie, auquel cas aucun changement ne surviendrait et le site resterait en l'état.</p>	<p>Le projet éolien de Saint-Aubert est donc compatible avec les enjeux écologiques de ce secteur. Il n'induit pas de risque significatif de mortalité ou de perturbations de nature à remettre en cause, le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien en bon état de conservation des populations locales des différentes espèces faunistiques protégées.</p> <p>Sa mise en œuvre empêchera de fait, l'évolution décrite ci-contre.</p> <p>Après le démantèlement du parc éolien, le site retrouvera son état d'origine.</p>
	Bruit	Contexte sonore	Aucune évolution directe n'est attendue.	La mise en œuvre du projet engendrera des émissions sonores, durant la phase de chantier puis dans la phase d'exploitation. Pour cette dernière, un plan de bridage permet de réduire ces émissions qui auront donc peu d'incidence.
Air	Qualité de l'air et émissions atmosphériques	Une amélioration de la qualité de l'air est attendue au vu de la réduction continue des émissions de polluants.	La mise en œuvre du projet permettra d'éviter la production annuelle de 32 592 tonnes de CO ₂ eq. D'autres rejets annuels pouvant impacter la qualité de l'air seront ainsi évités, tels que 75,80 tonnes de SO ₂ , 35,31 tonnes de NO _x et 1,47 tonne de poussières.
Environnement lumineux	Pollution lumineuse	Aucune évolution directe n'est attendue.	La mise en œuvre du projet n'aura que peu d'incidence sur cette thématique, de par la faible intensité du balisage mis en place.
Risques	Risques naturels	Aucune évolution directe n'est attendue. Un Plan de Prévention des Risques Naturels est initié pour le bassin de l'Erclin.	Le projet n'aura pas d'incidences notables sur les risques naturels.
	Risques technologiques	Aucune évolution directe n'est attendue.	La mise en œuvre du projet pourrait être à l'origine de risques technologiques, liés aux installations (affaissement, chute de pale, etc.). Des mesures ont été prises pour réduire ces incidences (conception technique, site d'implantation, étude géotechnique, etc.).
Urbanisme	Documents communaux	Une révision du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Saint-Aubert est actuellement en cours d'après les données collectées. De nouvelles orientations pourraient alors être déterminées par ce document.	Le projet est compatible avec les dispositions du règlement du PLU de Saint-Aubert. De par sa position en contexte agricole (Zone A) et à l'écart du bourg, il apparaît peu probable que la révision de celui-ci rende le projet incompatible avec celle-ci.
	Servitudes d'utilité publique	Aucune évolution directe n'est attendue.	Le projet tient compte des SUP recensées et aucune n'est incompatible avec lui. Il n'aura donc pas d'effet sur les SUP.

5 INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Remarque : La rédaction de cette partie s'appuie sur les 5e et 6e rapports du GIEC, publiés respectivement en 2014 et 2021. C'est ce dernier qui a été utilisé pour présenter les caractéristiques du changement global en cours à l'échelle mondiale. À l'échelle nationale, les données présentées sont issues du Volume 4 « Le climat de la France au XXIe siècle » publié en 2014 et de différentes publications de Météo France et de l'ADEME, lesquelles, en attente d'une mise à jour, sont basées sur le 5e rapport du GIEC.

5.1 Le changement climatique et les projections

Le changement climatique correspond à la « variation de l'état du climat, qu'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Les changements climatiques peuvent être dus à des processus internes naturels ou à des forçages externes, notamment les modulations des cycles solaires, les éruptions volcaniques ou des changements anthropiques persistants dans la composition de l'atmosphère ou dans l'utilisation des terres ».

L'effet de serre est un phénomène naturel et vital, accentué par les activités humaines. L'accroissement depuis l'époque préindustrielle des émissions de gaz à effet de serre provoque un effet de serre additionnel et donc un réchauffement climatique, observé depuis le milieu du XX^{ème} siècle.

Le dernier rapport du GIEC dresse un bilan des effets observés du changement climatique à l'échelle du globe et, selon les tendances actuelles et scénarios considérés, en déduit diverses projections.

Ainsi, à l'échelle mondiale, que la concentration de CO₂ atmosphérique, principal gaz à effet de serre, de 280 ppm en 1750 a dépassé les 400 ppm en 2015 et continue d'augmenter avec 410 ppm en 2019. Le réchauffement quant à lui a subi une élévation d'environ 0,99°C [0,84-1,10 °C] entre la période 2011-2020 et la période de référence de 1850-1900. Le niveau moyen de la mer a augmenté de 0,20 [0,15 à 0,25] m entre 1901 et 2018.

Selon les scénarios d'émissions considérés, les projections réalisées indiquent :

- Une augmentation de la température de surface au cours du XXI^{ème} siècle ;
- Une augmentation de la fréquence et de l'intensité (voire de la durée) des vagues de chaleur ;
- Une augmentation de la fréquence et de l'intensité des fortes précipitations dans la plupart des régions ;
- Une augmentation de l'occurrence de certains événements extrêmes sans précédents dans les archives d'observation climatique ;
- Une élévation du niveau de la mer ;
- Une réduction de la banquise arctique, du manteau neigeux saisonnier et du pergélisol.

Ces projections prévues à l'échelle mondiale peuvent être déclinées à l'échelle nationale et régionale. Le dernier rapport du GIEC venant de paraître (Août 2021), les travaux de synthèse réalisés à l'échelle de la France métropolitaine ne prennent pas encore en compte celui-ci. C'est le cas notamment du « Rapport Jouzel », soit le volume 4 du rapport « Le climat de la France au 21e siècle » intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 » se basant sur le précédent rapport du GIEC.

Le rapport présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100. Dans les domaines présentés (températures, précipitations, vent) en valeur moyenne et extrême, les résultats publiés ont vocation à constituer les données de référence pour plusieurs années.

Les principales conclusions de ce rapport sont données dans le tableau suivant.

Tableau 44 : Prévisions du « Rapport Jouzel » sur le climat à l'échelle de la France métropolitaine

Volets / Horizons	Horizon 2021-2050	Horizon 2071-2100
Température	Hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le sud-est en été)	Forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C (scénario RCP 2.6) jusqu'à 2,6°C à 5,3°C en été (scénario RCP 8.5)
Vagues de chaleur	Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été (0 à 5 jours), en particulier dans les régions du quart sud-est (5 à 10 jours)	Forte augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur pouvant dépasser 20 jours au sud-est (scénario RCP 8.5) Épisodes de sécheresses plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays
Extrêmes froids	Diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart nord-est	Poursuite de la diminution des extrêmes froids (entre 6 et 10 jours en moins dans le quart nord-est)
Précipitations	Légère hausse des précipitations moyennes en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine	Renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées

À noter que des prévisions pour les vents violents ont également été faites. De manière générale, les vents violents (extrêmes) sur l'ensemble de la France métropolitaine devraient diminuer en intensité à l'horizon 2100.

5.2 Incidences du projet sur le climat

Le projet de parc éolien de Saint-Aubert aura un impact bénéfique sur le climat en participant, à sa mesure, à la lutte contre le changement climatique.

Le détail de ces incidences, notamment sur la réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre (CO₂) évités grâce à la mise en œuvre du projet sont expliqués au chapitre 6.4.3.

5.3 Vulnérabilité du projet au changement climatique

À l'échelle temporelle du projet (20 ans au minimum), le changement climatique en cours peut avoir des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau, qu'elle soit superficielle ou souterraine).

Le projet de Saint-Aubert, situé dans la région Hauts-de-France, est donc sujet à un plus faible impact du changement climatique. De plus, sa durée d'exploitation fait qu'il ne subira pas les effets les plus notables (horizon 2100) de celui-ci. **La vulnérabilité du projet est donc limitée par rapport au changement climatique en cours.**

6 ANALYSE DES EFFETS PREVISIBLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE ET MESURES PREVUES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

Remarque préalable : dans ce chapitre, sont analysés les effets prévisibles directs, indirects, temporaires et durables du projet de parc éolien de Saint-Aubert. Les différentes mesures prévues pour les éviter, les réduire et le cas échéant les compenser sont présentées de manière synthétique et dissociée dans le chapitre 10. Y est présentée également la synthèse des effets potentiels et résiduels moyennant la mise en œuvre des mesures prévues. À la suite, sont présentés les indicateurs de suivi prévus par le Maître d'Ouvrage afin de vérifier l'efficacité des mesures et, le cas échéant, de les adapter.

La prise en compte de l'environnement dans le projet s'articule autour de trois axes, selon la séquence « ERC » décrite et préconisée par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie :

-L'évitement physique des sites d'intérêt écologique lors de la conception du projet ;

-La mise en place de mesures de réduction des impacts bruts significatifs en phases chantier et d'exploitation ;

-La mise en place de mesures compensatoires si l'impact résiduel, après mise en œuvre de mesure de réduction, demeure significatif ;

-La mise en œuvre de mesures d'accompagnement afin de renforcer les mesures précédentes (hors cadre réglementaire).

6.1 Impacts sur le milieu physique et mesures associées

6.1.1 Géologie et stabilité

Au regard des données disponibles, il n'existe pas d'indices de cavités souterraines ou de mouvements de terrain au droit ou à proximité immédiate des sites d'implantations retenus pour les nouvelles éoliennes. La présence de cavités aux abords immédiats des machines prévues ne peut toutefois être totalement exclue. Aussi, des investigations géotechniques détaillées sur chacune des parcelles d'implantation des éoliennes permettront d'écarter tout risque de découverte d'une telle cavité. Les résultats de cette étude permettront de déterminer et dimensionner en particulier les fondations des éoliennes.

Les fondations nécessaires à l'édification des éoliennes sont dimensionnées pour résister aux vents extrêmes selon les règles techniques applicables.

L'exposition des éoliennes au risque sismique est développée dans l'étude de danger (Sous-Dossier n°6 du D.D.A.E).

6.1.1.1 Phase de construction du parc éolien

Pour sa bonne exécution, le chantier nécessitera le décapage de la terre végétale au droit des plateformes des éoliennes et son stockage temporaire, création des accès, mise en place des fondations, etc. On estime que l'emprise du chantier au droit de chacune des éoliennes s'étend sur environ 1 980 m² (plateforme de montage/grutage, emprise de la fondation et chemin d'accès à la tour). Par ailleurs, les plateformes dites « temporaires » (une par éolienne) d'une emprise de 1 150 m² ne verront pas d'aménagement dessus, elles ne seront utilisées que pour l'entreposage des pales.

Compte tenu de la lithologie locale, on s'attend à ce que les fondations n'atteignent pas la craie sous-jacente.

Les travaux de terrassement restent globalement réduits dans l'espace et limités dans le temps (en moyenne 2 mois par éolienne). On rappelle que ces travaux se déroulent au droit d'un plateau ondulé, à un écart respectable des axes privilégiés d'écoulement des eaux pluviales.

Le projet prévoit d'utiliser les chemins ruraux existants pour assurer l'approvisionnement des matériaux et du matériel auprès des zones de chantier. Le projet prévoit de créer des chemins d'accès pour une des éoliennes projetées (E2) et un des postes de livraison (PDL n°2) d'une longueur de 127 ml (E2) et 31 ml (PDL n°2). De plus, quelques dégagements seront aménagés en bordure de chemins pour permettre la manœuvre des convois d'acheminement du matériel. La structure des chemins ruraux utilisés sera renforcée afin d'être compatible avec les contraintes de transport du matériel et éviter ainsi tout désordre structurel de surface.

Le Maître d'Ouvrage s'assurera par ailleurs de la stabilité du terrain en fonction du type d'engin de chantier utilisé sur le site. Les engins de levage respecteront un circuit compatible avec leur poids. Les plateformes seront constituées afin de répondre aux contraintes des engins utilisés (portance, emprises, etc.).

6.1.1.2 Phase d'exploitation du parc éolien

L'impact potentiel à long terme sur le sous-sol et terrains alentours sous l'effet des vibrations, en phase d'exploitation du parc éolien, est très limité dans son emprise spatiale et ne joue que sur la stabilité propre à l'ouvrage (éolienne).

Compte tenu de la géologie locale, cet effet n'est pas susceptible d'induire une faille ou fissuration du substratum.

L'assiette exacte de chacune des fondations fera l'objet d'une reconnaissance de sol (sondage géotechnique, pressiométrie) de façon à éviter les zones localement érodées (ou altérées), à permettre de vérifier l'homogénéité des terrains (caractéristiques mécaniques des différentes couches avec maillage adapté) et à reconnaître les sols en profondeur. Les résultats des études de sol permettront de déterminer la nature et les caractéristiques précises des fondations.



Ce qu'il faut retenir...

Les impacts négatifs, directs et indirects, temporaires sur la stabilité des sols lors des travaux seront très limités et spécifiquement cantonnés à l'emprise des plateformes de travaux.

Les impacts négatifs, directs et indirects, permanents sont négligeables.

6.1.2 Impacts sur les sols en place

6.1.2.1 Phase de construction du parc éolien

L'ensemble des caractéristiques techniques liées à la phase de construction est détaillé au 2.3.

La préparation du chantier éliminera, sur les zones occupées, la végétation existante au besoin (parcelle agricole) et la couche superficielle du sol. La terre végétale décapée sera extraite et stockée séparément en vue de son réemploi. On notera toutefois que le relief du site d'implantation n'impliquera pas la mise en œuvre de travaux de terrassements importants.

L'aménagement des voies d'accès, les travaux de décaissement pour les fondations, la création de l'aire de levage ou la réalisation des tranchées pour l'enfouissement des câbles peuvent générer des perturbations relativement importantes mais qui restent limitées dans l'espace.

Les engins de travaux publics intervenant sur le site seront également à l'origine d'un compactage du sol sur les zones actives du chantier.

Dans le cas du projet du parc éolien de Saint-Aubert, la nature des sols en place et leur vocation actuelle (culture pour l'essentiel) constituent un paramètre potentiellement aggravant les phénomènes de ruissellements. Ce point fera en conséquence l'objet d'une attention particulière pour ne pas amplifier ces phénomènes.

Il est possible de limiter ces effets indésirables sur le sol, en appliquant certaines précautions :

- Utilisation optimale et rationnelle du sol en limitant les occupations temporaires des terrains aux emplacements strictement nécessaires aux travaux, en respectant la topographie locale (réalisation des voies d'accès et implantation des zones de chantier en dehors d'axes préférentiels de ruissellement, par exemple) ;
- Programmation des interventions et gestion des espaces à emménager (planification des travaux visant à minimiser l'emprise et la durée d'exposition des zones dénudées, par exemple) ;
- Surveillance du processus d'érosion par la mise en œuvre de contrôles réguliers (observation sur site et abords d'éventuelles traces de ruissellement érosif, renforcées en période de forte pluie, par exemple).

Les emprises concernées par ces effets potentiels concernant la création de tranchées pour les réseaux électriques et le réseau de fibres optiques inter-éoliennes, les pistes d'accès créées, les surfaces pour le stockage et la livraison des éoliennes, les aires de levage, les postes de livraison ainsi que « la base vie ».

Les surfaces de sol décapées et/ou mises à nu sur le site représentent une surface totale d'environ :

- 18 522 m² au pied de l'ensemble des 5 éoliennes et 3 postes de livraison (fondations, aires permanentes et temporaires) ;
- 22 800 m² le long des chemins créés ou renforcés (dont 668 m² de chemins créés) ;
- 8 905 m² au droit des aménagements temporaires de manœuvre le long des chemins d'accès.

Soit un total proche de 50 000 m² sur la durée globale du chantier (estimée à 10 mois). Ces emprises nécessaires au chantier sont détaillées dans le chapitre 2.6.2.6.

Certains chemins utilisés pour accéder au chantier sont des chemins pavés. Afin de les protéger, des plaques de répartition seront posées au-dessus de ceux-ci afin de les conserver intact lors de la phase chantier (cf. chapitre 6.3.3).

La phase de travaux de terrassement et de préparation qui se déroulera sur une période de 10 mois environ, constituera la période la plus sensible en termes de perturbation des sols et de risque d'érosion.

En conséquence, le Maître d'Ouvrage veillera, dans la mesure du possible, à ce que les conditions météorologiques soient compatibles avec les interventions programmées, en particulier durant les phases de terrassement et/ou les périodes où les circulations d'engins seront plus importantes.

Le suivi régulier des opérations préalables à l'implantation des éoliennes obligera les intervenants au respect des dispositions applicables à tout chantier de génie civil.

À noter que sur le site du parc de Saint-Aubert, l'implantation des plateformes d'éoliennes a été étudiée **en concertation avec les propriétaires-exploitants** afin de ne pas perturber les modalités d'exploitation des parcelles concernées. Les aires nécessaires à la réalisation des travaux (aires de montage, base de vie) ont été clairement déterminées, et elles feront l'objet d'un réaménagement dès la fin des travaux.

Toutes les mesures prises par le Maître d'Ouvrage pour que les opérations ne soient pas à l'origine de phénomènes non contrôlés de ruissellements érosifs et/ou ne créent des situations sensibles ou aggravantes susceptibles de limiter les usages agricoles des sols, ou encore d'aggraver les phénomènes de ruissellement en aval.

Le Maître d'Ouvrage s'assurera, dès le début du chantier, de l'absence d'incidence des aménagements envisagés sur l'écoulement naturel des eaux par temps de pluie sur leurs éventuels impacts sur les phénomènes d'érosion des sols (surveillance et suivi de chantier).

Les différentes mesures prévues pour réduire les impacts sur les eaux superficielles sont décrites au chapitre 6.1.3.

6.1.2.2 Phase d'exploitation du parc éolien

Durant l'exploitation du parc, les surfaces techniques ayant une emprise permanente sur les sols seront réduites à environ 11 724 m² pour les plateformes techniques et fondations des éoliennes et postes de livraison et 668 m² (soit environ 158 ml) pour les chemins d'accès nouvellement créés.

Rappelons les points suivants :

- Les chemins d'accès présenteront une largeur adaptée (4,5 m), afin de permettre l'accès technique d'engins lourds à tout instant ;
- Les réseaux électriques et le faisceau optique seront enterrés.

Rappelons également que le parc éolien, en fin d'exploitation, sera démantelé et le site remis en état. Cette phase de travaux s'étalera sur une période réduite (quelques mois) et les matériaux démontés seront réutilisés (recyclage) ou bien éliminés vers une filière autorisée (évacuation hors du site) (cf. chapitre 6.6.8.3).



Ce qu'il faut retenir...

Les impacts négatifs, temporaires, directs ou indirects du chantier en construction des éoliennes sur la qualité des sols en place, compte-tenu des emprises limitées des aires techniques (accès, plateformes de montage et levage pour une superficie cumulée de 50 000 m² dont 22 132 m² de chemins à renforcer) et de la durée de période d'intervention prévue par le Maître d'Ouvrage (étalée sur 10 mois), seront limités

Les impacts négatifs, directs et indirects, permanents sont négligeables.

6.1.3 Impacts sur la nappe d'eaux souterraines et les milieux aquatiques

6.1.3.1 Phase de construction du parc éolien

Sur le plan qualitatif, au cours des travaux, le risque de contamination des eaux souterraines et/ou superficielles proches du site est principalement lié :

- À la création d'eaux turbides liée aux phases de terrassement ;
- À l'occurrence de pollutions accidentelles, de fuites de produits polluants (huiles, carburants, etc.) depuis les engins de levage et véhicules de transport, de pertes de produits liquides stockés sur site pour les besoins du chantier ou encore des apports de matières contaminantes en période de ruissellement intense par exemple.

On rappelle que le chantier ne générera pas d'effluents particuliers.

En ce qui concerne les eaux de surface, aucun cours d'eau naturel permanent ne traverse le site pour rejoindre un cours d'eau en vallée, limitant ainsi les risques de contamination directe et rapide des milieux aquatiques.

En ce qui concerne les eaux souterraines, les niveaux hauts de la nappe se trouvent à au moins 16 mètres sous le niveau du sol au droit des sites d'implantation d'éoliennes (cf. chapitre 3.2.5.3.1, page 37), hors d'atteinte du chantier et des équipements à mettre en place (fondation et tranchées). La cote minimale des fondations conservera une marge supérieure à +/- 12 m en toutes circonstances par rapport à cette piézométrie (profondeur de fouilles de 3,50 m environ).

Toutefois, des effets indirects liés à la création de matières en suspension peuvent être redoutés. Cependant, les matériaux mis en œuvre sont ceux classiquement utilisés au cours de chantier de terrassements et de réalisation de fondations : réemploi des matériaux limoneux existants, grave non traitée, chaux, ciment, etc. Le procédé ne nécessite pas d'utilisation de matériaux spécifiques ni adjuvants. Le matériel utilisé est inerte : structure acier des éoliennes, ferrailage et géotextile de fondation etc.

Les engins de chantier se limitent à des engins de terrassement, de grutage, à des poids lourds pour l'approvisionnement du matériel, à des toupies pour l'apport de béton. Le site n'intercepte aucun périmètre de protection rapproché ou éloigné. **Aucune étape du chantier n'interférera avec les emprises des périmètres de protection des sites de captages les plus proches.**

Le chantier sera placé sous la responsabilité de son maître d'œuvre et du contrôleur SPS qui assureront l'organisation du chantier et permettront de garantir des interventions sécurisées sur le plan humain et le plan environnemental ; ce qui réduira efficacement les risques accidentels.

L'impact du chantier de construction des éoliennes sur les milieux aquatiques, compte tenu des emprises limitées des aires techniques (accès, plateformes de montage et levage), de la durée de période d'intervention prévue par le Maître d'Ouvrage, **sera limité**. Les risques de pollution sont exclusivement liés à des événements accidentels dont la probabilité sera très limitée par des mesures préventives habituelles sur ce type de chantier.

Toutes les mesures seront prises par le Maître d'Ouvrage pour que les opérations ne créent pas des situations sensibles pour la préservation de la nappe d'eau souterraine et des milieux aquatiques superficiels.

Sur le plan quantitatif, et comme indiqué au chapitre 3.2.4.4, les terrains sont assez peu exposés aux phénomènes de ruissellement lors des situations climatiques exceptionnelles. Les sites retenus pour l'implantation des éoliennes se placent à l'écart des axes préférentiels d'écoulement (pentes, talwegs,

fossés...) et à l'écart de zones de stagnation temporaire. **Le projet ne perturbera donc pas les écoulements habituels et ne sera pas à l'origine d'une aggravation du phénomène de ruissellement.**

Les plateformes seront constituées de matériaux stabilisés non imperméabilisés afin de garantir une infiltration des eaux en surface. La nature des aménagements et les emprises réduites (10 167 m² de plateforme de grutage), permettent d'affirmer que les travaux d'aménagement ne seront pas l'origine d'une amplification des phénomènes d'érosion et de ruissellement.



Ce qu'il faut retenir...

L'impact du chantier de construction des éoliennes sur les milieux aquatiques, compte tenu des emprises limitées des aires techniques (accès, plateformes de montage et levage) et de la durée de période d'intervention prévue par le Maître d'Ouvrage, sera limité. Les risques de pollution sont exclusivement liés à des événements accidentels dont la probabilité sera très limitée par des mesures préventives habituelles sur ce type de chantiers. Le chantier ne générera pas d'effluents particuliers.

Toutes les mesures seront prises par le Maître d'Ouvrage pour que les opérations ne créent pas des situations sensibles pour la préservation de la nappe d'eau souterraine et les milieux aquatiques superficiels.

Sur le plan quantitatif, et moyennant la mise en œuvre de ces dispositions, le projet ne perturbera donc pas les écoulements habituels et ne sera pas à l'origine d'une aggravation de phénomènes de ruissellement ou de désordres hydrauliques particuliers.

6.1.3.2 Phase d'exploitation du parc éolien

Sur le plan qualitatif, les installations projetées ne nécessitent aucun stockage extérieur de matériels ou de matériaux pouvant présenter une nuisance à long terme sur la qualité des eaux souterraines. Aucun stock de produit liquide n'est nécessaire.

Certaines transmissions mécaniques dans les éoliennes se font de façon hydraulique et la lubrification est assurée par des huiles (capacité totale : environ 650 litres d'huile hydraulique et de lubrification, essentiellement pour le multiplicateur). Ces produits pourraient constituer un risque en cas de fuite du système. Toutefois, tout écoulement depuis la nacelle est cantonné dans le bac à huile (plateforme supérieure de la tour) et/ou à l'intérieur du mât ; de même, tout écoulement accidentel au niveau du moyeu y reste cantonné.

Il en est de même pour la graisse (environ 27 kg) présente pour les roulements et diverses pièces de l'éolienne (en particulier dans les disques surdimensionnés du système d'orientation) ainsi que pour le liquide de refroidissement (eau glycolée dont le volume total de la boucle est de 400 litres).

Les éoliennes projetées ne nécessitent que peu de maintenance. Quelques inspections régulières seront réalisées par le personnel en charge de leur exploitation. Ceci ne génère aucune nuisance pour la qualité des eaux souterraines.

L'étanchéité étant assurée, tout liquide déversé serait récupéré, éventuellement réutilisé ou évacué en tant que déchet vers une filière d'élimination autorisée.

Pour leur part, les transformateurs des machines sont majoritairement de type sec.

Sur le plan quantitatif, les installations ne seront pas à l'origine d'une imperméabilisation conséquente des sols et n'augmenteront pas le risque de ruissellement érosif et/ou d'inondation des parcelles environnantes (accès plateformes réalisées en matériaux stabilisés non revêtus). Le fonctionnement hydraulique actuel ne sera pas modifié de manière significative.

Enfin, et en tout état de cause, le projet du parc éolien de Saint-Aubert est compatible avec le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021 et le projet pour la période 2022-2027, dont les orientations fondamentales reposent sur une gestion équilibrée de la ressource en eau impliquant des gestions qualitative et quantitative de cette dernière et la protection des milieux aquatiques. De par sa nature et de par les composantes

environnementales locales, le projet n'est pas de nature à porter atteinte d'une manière générale au « cycle de l'eau » (cf. chapitre 9.3 p 191).



Ce qu'il faut retenir...

Les mesures prévues par le Maître d'Ouvrage permettront d'éviter et de réduire l'ensemble des impacts directs et indirects au cours de la phase temporaire de chantier. Les risques encourus pour la qualité de la ressource en eaux superficielles et souterraines sont limités voire négligeables à la fois par la nature même du projet (matériaux et procédés) et par les mesures préventives qui seront mises en place par le Maître d'Ouvrage. De manière globale, la réalisation de ces chantiers ne sera pas plus génératrice de nuisances pour le milieu superficiel ou souterrain que des chantiers habituels de terrassements ou d'enfouissement de réseau en tranchées par exemple.

L'exploitation des éoliennes présente peu de risques permanents, directs ou indirects. La conception même des installations intègre des mesures préventives efficaces pour réduire les risques de fuites accidentelles de produits (huiles, graisses sur rétention). Compte tenu des aménagements prévus par le Maître d'Ouvrage et de la nature même des installations, le projet ne sera pas à l'origine de désordre hydraulique particulier.

L'ensemble de ces dispositifs permet d'affirmer que le parc éolien de Saint-Aubert ne sera pas à l'origine d'effets négatifs sur les eaux souterraines et superficielles tant en phase chantier qu'au cours de l'exploitation des installations.

6.2 Impacts sur le milieu naturel et mesures associées

Remarque préalable : Le volet biodiversité de l'étude d'impact a fait l'objet de deux études spécifiques se complétant menées par le bureau d'études TAUW France d'une part, et le bureau d'étude ENVOL Environnement d'autre part concernant la partie chiroptères. Ils sont missionnés par ENERTRAG dans le cadre du projet.

Dans les paragraphes qui suivent en sont repris les principaux éléments et il convient de se reporter à ces documents placés dans leur intégralité dans le Sous-Dossier N°7.

Pour chaque thématique abordée (habitats naturels, flore, faune), l'impact initial du projet est d'abord présenté, c'est-à-dire les impacts potentiels générés par les éoliennes, que ce soit pendant la phase de chantier ou la phase de fonctionnement, puis dans un second temps des mesures sont proposées afin d'éviter puis réduire les impacts identifiés au minimum. Par la suite, l'impact résiduel est évalué, il s'agit de l'impact du projet après mise en place des mesures d'évitement et de réduction. Enfin, s'il en résulte un impact résiduel, des mesures de compensation sont proposées.

Ainsi, la flore, l'avifaune et les chiroptères qui ont fait l'objet d'inventaires spécifiques peuvent subir des perturbations, des dérangements voire des destructions involontaires qu'il convient d'amoindrir ou mieux d'annuler quand c'est nécessaire. Les actions de compensation ont pour objectif d'atteindre l'impact le plus faible possible.

À défaut, l'obtention d'un impact résiduel très faible ou même faible est une finalité positive dans le sens où les mesures entreprises profiteront à bon nombre d'espèces et apporteront également une plus-value à d'autres milieux qui seront réhabilités par la même occasion.

Pour chacun des effets envisagés, une appréciation de leur importance est nécessaire. Différentes méthodologies permettent d'arriver à ce résultat. Elles reposent toutes sur le croisement des effets positifs ou négatifs liés à l'installation des éoliennes avec la sensibilité du milieu.

6.2.1 Impacts sur la flore et les habitats

6.2.1.1 Effets en phase travaux

Si les éoliennes occupent peu d'espace au sol (fondations de quelques centaines de m² par machine), les infrastructures annexes (plateformes de montage, piste d'accès, tranchées électriques) sont plus étendues.

Les éoliennes modifient très peu les conditions d'écoulement des vents et n'ont pas d'impact climatique : en revanche, les massifs de fondation, les tranchées et les chemins peuvent modifier localement l'écoulement des eaux, entraînant la disparition ou la dégradation de petits milieux humides dont beaucoup ont un intérêt écologique (milieux absents du site).

De même, la phase « travaux », liée à la construction des machines (terrassement des fondations, élargissement des chemins, stockage du matériel) peut entraîner une destruction partielle voire totale des espèces ou habitats présents.

Dans le cadre du projet, les éoliennes seront implantées uniquement en milieu cultivé : l'emprise des fondations des éoliennes et des postes de livraison est de 2 605 m², la superficie totale des plateformes et chemins à créer est estimée à 10 835 m², celle des chemins à renforcer (en contexte agricole) à 22 132 m² et enfin celle des chemins temporaires/zone de stockage (durant les travaux) à 8 905 m². L'ensemble de ces travaux se fera en milieu cultivé (ou au niveau des chemins déjà existants) ; aucune suppression de haie ne sera à prévoir.

Au vu de la très faible sensibilité floristique rencontrée dans ce secteur, les impacts apparaissent très faibles sur la flore et les milieux naturels.

Les experts naturalistes analysent ces impacts par partie du projet, ils sont les suivants :

○ Les éoliennes et les plateformes

Les impacts générés par le projet sur les habitats sont essentiellement liés à la phase de travaux. Les parcelles d'accueil des éoliennes et des plateformes sont toutes des parcelles agricoles exploitées en cultures

céréalières principalement. Au niveau des plateformes de chaque éolienne, on assistera donc à une perte de surface agricole sans enjeu particulier.

L'impact des éoliennes, des postes de livraisons et de leurs plateformes est considéré comme très faible.

Au sein de la zone d'implantation potentielle du projet où seront implantés les 5 éoliennes et les 3 postes de livraison, aucune espèce floristique ne présente un statut de protection à l'échelle nationale ou européenne, aucun habitat d'intérêt patrimonial n'a été recensé.

L'impact sur la flore sera très faible et limité aux espèces adventices des cultures.

○ Les pistes d'accès et le raccordement

Le projet éolien de Saint-Aubert est exclusivement installé sur des surfaces agricoles présentant un très faible enjeu écologique. De ce fait, le projet représente un impact faible pour la flore et les habitats.

L'implantation du projet engendrera la dégradation ou la disparition ponctuelle ou définitive de la végétation herbacée des zones cultivées possédant en général une forte dynamique de recolonisation.

Le reste des surfaces impactées par les emprises stabilisées (plateformes, pistes) concernera des espaces cultivés à proximité des 5 éoliennes (environ 1,4 ha).

6.2.1.2 Effets en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, aucune action sur les habitats n'est prévue. Ainsi, les impacts négatifs du projet éolien de Saint-Aubert sur la flore sont jugés par les experts naturalistes comme très faibles sur les habitats concernés (parcelles agricoles, chemin enherbé et berme)

6.2.2 Impacts sur l'avifaune

6.2.2.1 Effets en phase travaux

Pendant la phase travaux, les effets seront relativement faibles mais ils ne sont pas à exclure. On recense les effets potentiels suivants :

- Dérangements liés aux activités de chantier,
- Collisions potentielles avec les véhicules sur site,
- Perte de zone de chasse pour les rapaces aux périodes d'intervention, en particulier le Faucon crécerelle et la Buse variable (espèces les plus représentées sur l'aire d'étude rapprochée),
- Perte de zone de nidification d'espèces communes des milieux ouverts (Perdrix grise, Alouette des champs, Bergeronnette grise, etc.) en cas de travaux en période de reproduction (avril à juillet).

○ Dérangements de l'avifaune liés aux activités de chantier sur le site

Concernant les phases de migration et d'hivernage, ces dérangements seront de nature à entraîner un évitement de la zone impactée d'une distance de quelques dizaines à centaines de mètres des zones de travaux selon les espèces. Toutefois, ces deux phases du cycle de vie des oiseaux ne présentent pas autant d'espèces, ni autant d'effectifs, sur la zone d'implantation potentielle du projet que la phase de reproduction.

Ainsi les oiseaux les plus sensibles trouveront de nombreux habitats similaires aux environs de la zone d'implantation potentielle du projet pour réaliser leurs migrations, leurs haltes ou l'hivernage.

Pendant la phase de reproduction, le dérangement lié aux travaux sera davantage perturbateur de l'avifaune pour plusieurs raisons.

Premièrement, la diversité avifaunistique est plus grande sur la zone d'implantation potentielle du projet et les effectifs aussi. Ainsi la phase des travaux en période de reproduction impactera davantage d'espèces et d'individus que si les travaux se passent en période hivernale.

Ensuite, il s'agit d'une saison où les couples sont très sensibles aux modifications de leur environnement car ils consacrent beaucoup d'énergie à la reproduction, à la couvaison des oeufs, à l'alimentation des jeunes au nid et au succès de l'envol des jeunes. Ainsi, la moindre perturbation notable de leur environnement peut faire échouer une année de reproduction d'un couple d'oiseau protégé.

Cette perturbation est d'autant plus grande que les travaux sont proches, notamment proches du site de reproduction. On souligne également que la phase des travaux pourra induire un risque de destruction de nichée. Cet aspect est détaillé dans les paragraphes suivants.

Le projet prend place au sein de milieux ouverts (cultures). Il peut donc avoir un dérangement sur les cortèges d'oiseaux qui les fréquentent.

Pour l'avifaune des milieux ouverts, le dérangement sera effectif sur une distance assez faible du fait que l'avifaune en place est peu sensible aux travaux envisagés. Elle est habituée à la fréquentation des zones de cultures par l'homme (travaux agricoles notamment). On souligne que les surfaces impactées par les travaux sont assez modestes dans les milieux ouverts. Ces espèces trouveront alors de nombreuses zones de refuges aux environs.

Ainsi, la phase de construction du projet aura en toutes saisons un impact lié au dérangement assez faible sur l'avifaune des milieux ouverts.

Le principal impact lors de la phase de construction sera donc le dérangement temporaire de l'avifaune locale et commune. La circulation des engins pourra perturber les individus sédentaires, hivernants ou en stationnement migratoire. Le dérangement se limitera aux parcelles d'implantation (environ 200 m de rayon autour de chaque éolienne) et aux chemins d'accès empruntés par les engins.

L'impact direct du projet lors de la phase travaux est jugé très faible pour l'ensemble des espèces.

Concernant le Busard Cendré (nicheur certain en 2014), l'analyse des impacts est présentée dans la partie « Impacts spécifiques aux espèces ».

Des mesures seront appliquées pour éviter et réduire les impacts sur l'avifaune en phase travaux.

○ Pertes d'habitats naturels pour l'avifaune sur le site en phase travaux

L'implantation du projet et les travaux nécessaires à cela vont détruire et/ou détériorer les habitats naturels situés respectivement au droit et à proximité des installations.

Le projet prend place au sein de milieux ouverts (cultures). Il y aura donc un impact sur les cortèges d'oiseaux qui les fréquentent et en fonction des saisons.

A noter qu'afin de réduire au maximum et d'éviter ses effets sur les milieux naturels, le projet a prévu de s'implanter sur les espaces agricoles et notamment ceux cultivés présentant ici des enjeux faibles.

L'intégralité du projet (plateforme, virages, réseau électrique et voies d'accès) s'installe sur des zones de cultures, des chemins enherbés et des bermes, dont l'enjeu écologique est faible à très faible.

Ces habitats ne présentent pas d'enjeu notable. **L'impact du projet est alors considéré comme faible.**

○ Destruction de nichées

La phase travaux du projet présente un risque de destruction d'espèces protégées, notamment lors de la préparation du terrain. Cette destruction peut concerner aussi bien des adultes, que des jeunes oiseaux, des poussins encore au nid ou des oeufs.

Ce type d'impact est notable durant la phase de reproduction de l'avifaune en raison de leur attachement au site de reproduction. De fait, lors des travaux, certains oiseaux peuvent rester sur le nid afin de protéger leurs oeufs ou poussins et sont exposés aux risques de destruction.

L'avifaune en période de migration et d'hivernage n'est pas sensible à ce risque.

En période de reproduction, le risque de destruction de site de nidification est fonction des habitats naturels impactés.

Concernant le cortège d'oiseaux des cultures, la diversité et la densité des oiseaux nichant sur cet habitat est assez faible. La probabilité d'impacter un nid est donc relativement faible sur les milieux ouverts. De plus, les espèces présentes en reproduction sur ces habitats ont un niveau d'enjeu également assez faible, sauf pour les busards (espèces à enjeux forts à très forts).

En considérant ces éléments d'analyse, le risque de destruction de nichées protégées ou d'individus protégés au niveau des emprises des travaux en milieux ouverts est considéré comme faible.

○ Collision de l'avifaune avec les engins de chantier

Les engins et véhicules de chantier seront amenés à réaliser de nombreux allers-retours sur les voies d'accès du projet, que ce soit pour le transit des matériaux ou celui du personnel.

Ainsi, ces allers-retours sont susceptibles de croiser la trajectoire de vol d'un oiseau en toute saison. C'est un phénomène très bien connu avec la création des axes routiers, qui est un des aménagements du territoire qui impacte le plus l'avifaune.

De fait, la circulation en phase de chantier peut présenter un impact non négligeable sur les oiseaux du site. On soulignera que lors de la phase chantier, la circulation des véhicules sera effectuée à vitesse réduite (< 30 km/h), ce qui permet de fortement réduire le risque de collision pour l'avifaune.

On soulignera que pour les vitesses des véhicules inférieures à 30 km/h, l'avifaune du site aura une capacité d'évitement nettement suffisante pour réduire le risque à un niveau largement acceptable.

La phase de chantier présentera donc un risque de collision très faible pour l'avifaune locale en toutes saisons. Ce risque est jugé plus important pour les Busards, puisqu'ils chassent à très basse altitude (moins de 50 mètres) en regardant le sol, cependant l'impact sera faible.

6.2.2.2 Effets en phase d'exploitation

6.2.2.2.1 Impacts directs

○ La collision avec les éoliennes (les pales)

Concernant les individus migrateurs, on peut noter qu'aucun axe principal de migration référencé en Nord-Pas-de-Calais n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée. Toutefois, les expertises réalisées sur site, ont permis d'observer la migration diffuse, principalement de Vanneau huppé, d'Etourneau sansonnet, Pipit farlouse ou encore l'Hirondelle rustique dans le secteur d'étude.

On ne peut pas exclure un risque de collision, même faible avec les migrateurs qui ne fréquentent le site qu'occasionnellement ou potentiellement et ne connaissent pas le site. Notamment, les individus qui empruntent la vallée de la Selle (au nord-est du projet).

Cependant, le projet éolien est localisé en dehors des principaux axes de migration de la région Nord-Pas-de-Calais et éloignée de plus de 2 km de la Vallée de la Selle qui constitue l'axe principale de migration au niveau local.

De plus, les éoliennes sont distantes de plus de 390 mètres entre elles (l'espace inter-éolienne le plus faible est de 390 m entre les éoliennes E4 et E5), permettant de limiter les perturbations des oiseaux migrateurs (effet de contournement du parc éolien et risque de collision avec les pales).

L'implantation générale du parc éolien de Saint-Aubert est parallèle à la Vallée de la Selle ce qui permet de limiter les perturbations des oiseaux migrateurs (effet de contournement du parc éolien et risque de collision avec les pales).

Concernant les espèces sédentaires, au cours du temps, elles finissent par s'habituer aux éoliennes. Le projet s'implante exclusivement au sein de cultures intensives, les principales espèces concernées sont inféodées à ce milieu (Perdrix grise, Alouette des champs, Bergeronnettes, etc.) et volent à basse altitude (inférieure à 25 mètres). Le risque de collision est moindre, elles courent donc moins de risques de collision.

Toutefois certaines espèces ne sont pas craintives et prennent plus de risques en s'approchant des éoliennes.

Deux facteurs peuvent influencer le risque de collision avec les pales, ils concernent les caractéristiques du vol des oiseaux :

- La technique de vol, deux types sont pratiqués par les oiseaux : le vol plané ou le vol battu.

Le vol battu est exclusivement utilisé par les passereaux ou les anatidés, ce type de vol permet une plus grande réactivité face aux obstacles comme les éoliennes. Avec le vol plané, les oiseaux utilisent les courants dynamiques et ascendants, le temps de réaction est plus long pour éviter une éolienne.

- La hauteur de vol : en règle générale ce paramètre est corrélé avec la force du vent, plus le vent est fort plus la hauteur des vols est faible.

La hauteur des machines peut influencer le risque de collision, plus la hauteur sommitale est grande, plus le risque de collision est augmenté, notamment pour les migrateurs. Toutefois, pour le parc éolien de Saint-Aubert, la hauteur maximale sera de 180 mètres, avec une distance sol – bas de pale de 30 m, limitant l'impact de ce facteur.

○ La perte d'habitat favorable à la nidification et/ou à l'alimentation de certaines espèces

La zone d'implantation potentielle du projet est principalement vouée à la culture qui accueille principalement des espèces inféodées à ce type de milieu. Il s'agit principalement d'espèces communes et tolérantes : l'Alouette des champs, la Perdrix grise, la Bergeronnette grise. Ces parcelles cultivées ont un intérêt avifaunistique plus limité qu'un espace en friche pour la reproduction et l'alimentation des oiseaux. La perte de surface agricole est estimée à environ 1,1 ha (plateformes des 5 éoliennes et emplacement des trois postes de livraison).

On peut considérer que l'impact lié à la perte d'habitat sera faible à très faible pour le reste des espèces, étant donné que le projet affectera exclusivement des parcelles cultivées. Aucun habitat d'intérêt écologique (zone humide, boisement, prairie, etc.) ne sera perturbé lors de la phase d'exploitation du parc éolien.

Concernant le Vanneau huppé, le site de reproduction (6 couples au printemps 2014) localisé au nord du lieu-dit « les Quarante-Cinq du Château » ne sera pas directement impacté par le projet éolien (à plus de 650 m de l'éolienne E4 qui est la plus proche). L'impact est jugé modéré pour le Vanneau huppé.

Un couple de Busard cendré nichant en 2014 a été observé à plus de 600 m de l'implantation de l'éolienne E5. Ce rapace nidifie à même le sol, au sein des parcelles céréalières.

○ La présence d'autres infrastructures

On peut noter la présence d'une ligne à haute tension (400 kV) dans le nord de l'aire d'étude rapprochée (axe nord-ouest/sud-est) qui relie la commune de Mastaing à La Capelle.

Hormis la présence de cette ligne à haute tension et de quelques voies de circulation (D97, chemins d'exploitations agricoles, rue de Solesmes), aucune autre infrastructure impactante pour l'avifaune n'est présente à proximité du projet (réseau routier et autoroutier dense, etc.).

L'implantation d'éolienne n'augmentera pas significativement le principal impact (effet de collision) lié à cette ligne à haute tension.

6.2.2.2 Impacts indirects

L'implantation du parc éolien pourrait engendrer une modification des axes de migration et des territoires de chasse. En effet, à l'approche d'un parc éolien, les migrateurs peuvent éventuellement changer de direction vers des zones à risques (ligne HT, axe routier, parc éolien, etc.).

L'étude écologique a permis de constater que l'aire d'étude rapprochée ne constitue pas un axe de migration privilégié par l'avifaune. Toutefois, quelques mouvements migratoires secondaires et très diffus ont été observés au sein de l'aire d'étude, notamment pour les passereaux et le Vanneau huppé (en particulier sur un axe nord-nord-est / sud-sud-ouest).

Les déplacements migratoires au niveau local, sont principalement orientés suivant la vallée de la Selle à l'est de la zone d'implantation potentielle du projet (axe nord-ouest / sud-est), en particulier en période postnuptiale. **L'implantation retenue du projet éolien est sensiblement parallèle à la Vallée de la Selle, ce qui diminue les risques de perturbation des individus en migration active (collision, contournement du parc éolien), contrairement à une implantation perpendiculaire (effet barrière).**

Les éoliennes seront situées à plus de 2 km de la vallée de la Selle (couloir migratoire au niveau local). Cette distance suffisante, diminue les risques de perturbations des individus en migration active.

De plus, les risques de perturbations des individus migrateurs sont réduits par l'espacement entre les éoliennes. L'espacement est supérieur d'environ 390 mètres entre les éoliennes. Ces espaces permettent de créer « des trouées » entre les éoliennes, afin de permettre aux individus de traverser le parc éolien.

La configuration du projet permet d'éviter le phénomène de contournement du parc éolien des groupes migrateurs à l'approche de celui-ci. De plus, l'implantation retenue permet de diminuer les risques de collision des individus sédentaires qui sont amenés à chasser ou se déplacer au sein du parc éolien (Faucon crécerelle, Buse variable), grâce aux « trouées » entre les éoliennes (entre 390 et 428 mètres).

A l'échelle du projet, l'impact sera relativement faible pour les principaux rapaces, puisqu'ils disposent de surfaces de chasse importante (milieux ouverts) et plus favorables (habitats prairiaux), aux alentours. Toutefois, certaines espèces sont plus sensibles que d'autres, en particulier les rapaces et les espèces migratrices. Les paragraphes suivants détaillent les impacts sur les espèces patrimoniales et celles les plus sensibles aux éoliennes dans le cadre du projet éolien de Saint-Aubert.

○ Les Passereaux

Les passereaux sont de manière générale moins sensibles aux risques des collisions avec les pales puisque leur hauteur de vol est moindre par rapport aux rapaces, et le vol battu est plus sécuritaire pour éviter les pales.

L'impact du projet sera principalement le dérangement des individus lors de la phase travaux (espèces inféodées aux cultures). La perte d'habitat favorable à leurs nidifications sera faible (plateforme) et ces espèces s'habitueront au cours du temps à ces installations. Des mesures préventives seront mises en place pour limiter les impacts sur celles-ci, notamment lors de la phase de construction du parc. L'impact sera négligeable pour les passereaux inféodés aux haies et boisements, puisque les éoliennes seront implantées à plus de 275 mètres en bout de pale des éléments arborés.

○ Les migrateurs

La zone d'implantation des éoliennes se situe en dehors des couloirs principaux de migration présents en Nord-Pas-de-Calais. Dans l'aire d'étude éloignée, la plupart des individus empruntent préférentiellement un axe migratoire qui relie les villes de Cambrai et Valenciennes (à plus de 7 km à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée). La localisation du projet aura un impact nul sur ce couloir migratoire.

Les espèces migratrices (Etourneau sansonnet, Vanneau huppé, Pigeon ramier, Pluvier doré, etc.) subiront un impact faible, puisque le projet éolien est localisé en dehors des principaux axes de migration de la région. De plus, les éoliennes sont distantes de plus de 390 mètres entre elles, permettant de laisser un espace suffisant pour le déplacement des oiseaux au sein du parc éolien (limite les risques de collision des oiseaux avec les pales).

Concernant les zones de haltes, quelques zones ont été repérées sur l'aire d'étude rapprochée, lors des différentes prospections aux périodes de migration. Les principales zones sont :

- Le secteur prairial et les boisements (dans le nord de l'aire d'étude rapprochée, aux niveaux des lieux-dits « Bois Plein », « les Bois » ou encore « l'Epinette ») : pour de nombreuses espèces de passereaux,
- Au nord du lieu-dit « Les Quarante-Cinq du Château » et la vallée d'Haussey, où sont présents en particulier le Vanneau huppé, l'Etourneau sansonnet ainsi que des Laridés.

Le projet éolien n'aura pas d'impact direct sur ces zones de halte, puisqu'elles seront préservées des aménagements. Le dérangement est jugé faible pour les zones agricoles et négligeable en milieu boisé.

○ Les rapaces

Généralement les rapaces ont une grande surface de chasse et privilégient les habitats (lisière boisée, prairie, bande enherbée, etc.) ayant une ressource de proies.

Plusieurs espèces de rapaces ont été contactées au sein de l'aire d'étude rapprochée et ses abords.

Le Faucon crécerelle, la Buse variable, l'Epervier d'Europe nichent au sein des boisements situés à plus de 1 km des éoliennes (dans le nord et le sud de l'aire d'étude rapprochée), en dehors des zones d'implantations des éoliennes, mais exploitent une grande partie des parcelles agricoles pour chasser toute l'année.

Tout comme probablement les rapaces nocturnes recensés (Chouette hulotte et Chouette effraie), présents au nord de l'aire d'étude rapprochée (au niveau du lieu-dit « Bois Plein »), aucun contact n'a été réalisé en dehors du boisement. Il est possible qu'elles utilisent les lisières et les prairies au sein du corridor boisé pour chasser ses proies, notamment au niveau du lieu-dit « Grand-Champ » ou « Pourcheval » (à plus de 1 km du projet).

La perte de territoire de chasse sera très faible puisque ces espèces pourront retrouver des habitats similaires et très bien représentés dans le secteur. Concernant le risque de collision, il n'est pas à exclure, quelque soit la hauteur des éoliennes, puisque ces espèces sont généralement indifférentes aux installations éoliennes et n'hésitent pas à évoluer à proximité.

Cependant, pour le présent projet, le risque de collision est jugé faible, en raison :

- Des espacements entre les éoliennes (plus de 390 mètres), permettant aux rapaces de se déplacer et chasser entre éoliennes (mesure de réduction d'impact),
- D'une implantation en dehors des zones de reproduction (éléments arborés à plus de 275 mètres) et éloignée des zones préférentielles de chasse,
- D'une adaptation assez rapide aux installations, puisque ces espèces sont sédentaires.

De plus, sous les éoliennes, les plateformes empierrées seront rendues non attractives pour les rapaces et entretenues chaque année pour maintenir une végétation rase.

○ Espèces patrimoniales

Les impacts les plus importants pourraient concerner les Busards (Saint-Martin, Cendré et des Roseaux) (espèce d'intérêt communautaire), le Vanneau huppé (espèce vulnérable et déterminante de ZNIEFF) et le Pluvier doré (espèce d'intérêt communautaire) :

- Une faible perte d'habitat ouvert pour la chasse des Busards et la halte migratoire des limicoles (Vanneau huppé et Pluvier doré) ;
- Une faible perte d'habitat de reproduction pour le Busard Saint-Martin (pas de reproduction observée au sein de l'aire d'étude) et le Busard cendré ;
- Une faible perte d'habitat ouvert pour la chasse ;
- Un risque de collision avec les pales, même s'il est limité du fait du vol à basse altitude (inférieur à 50 mètres) pour les individus nicheurs.

Globalement, ces impacts seront modérés pour le Busard cendré et le Busard Saint-Martin et faibles pour le Busard des roseaux. Des mesures spécifiques seront mises en place.

On peut juger que le projet de parc éolien de Saint-Aubert (5 éoliennes) n'aura pas d'effet significatif sur l'avifaune.

L'implantation des éoliennes a notamment été optimisée pour éviter les zones à enjeux (mesure de suppression d'impact et d'évitement). A ce stade de l'étude, il apparaît donc que le projet éolien de Saint-Aubert n'induit pas de risque de mortalité et de dérangement, de nature à remettre en cause le maintien en bon état de conservation des populations locales d'oiseaux.

6.2.3 Impacts sur les chiroptères

L'impact des éoliennes sur les chauves-souris a été révélé récemment. **C'est la mortalité directe qui semble être l'impact prépondérant.** Les chauves-souris entrent en collision avec les pales ou sont victimes de la surpression occasionnée par le passage des pales devant le mât.

Les connaissances actuelles montrent que, parmi les mammifères, les chauves-souris sont les plus sensibles à l'installation d'un parc éolien. Or ce sont aussi des espèces souvent mal connues, qui jouissent d'une protection totale au sein de l'Union Européenne.

Les raisons pour lesquelles les chauves-souris heurtent les éoliennes ne sont pas encore clairement établies. Après avoir relevé de nombreux cas de mortalité sans blessure apparente, il a été démontré que le mouvement « rapide » des pales, entraînant une variation de pression importante dans l'entourage des chauves-souris, pouvait entraîner une variation de pression importante dans l'entourage des chauves-souris, pouvant entraîner une hémorragie interne fatale (barotraumatisme). Pour l'ensemble des parcs éoliens étudiés, il semblerait que les causes de mortalité vis-à-vis des éoliennes relèvent à la fois des collisions directes avec les pales et des cas de barotraumatisme.

Quelles qu'en soient les causes réelles, l'analyse des mortalités permet de constater que 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 (migrations).

Le taux de mortalité par collision / barotraumatisme est évalué entre 0 et 69 chauves-souris par éoliennes et par an. Les facteurs qui influencent ce taux ne sont pas encore bien connus. Les comparaisons avec d'autres types d'aménagements ne sont pas aisées en raison du manque d'études sur le sujet. Néanmoins, le trafic routier est, comme pour les oiseaux, reconnu pour causer la mort de nombreuses chauves-souris (entre 15 et 30 % de la mortalité totale).

Au-delà de la mortalité générée par les éoliennes en mouvement, comme tout autre aménagement humain, les gîtes de repos ou de reproduction, les corridors de déplacement et les milieux de chasse ne sont pas à l'abri d'une destruction / perturbation liée à la phase de travaux (défrichage, excavation, terrassement création de chemins d'accès, câblage...).

Le pouvoir attractif des éoliennes sur les chauves-souris est pressenti. Les hypothèses sont variées à ce propos. On peut évoquer la curiosité supposée des pipistrelles, la confusion possible des éoliennes avec les arbres, l'utilisation des éoliennes lors de comportements de reproduction, l'attraction indirecte par les insectes eux-mêmes attirés par la chaleur dégagée par la nacelle ou l'éclairage du site, etc.

6.2.3.1 Effets en phase travaux

Dans le cadre du projet éolien de Saint-Aubert, il est prévu de créer des accès et des plateformes au sein des zones agricoles, **il n'est donc pas prévu de modifications importantes des habitats en place.**

Le Tableau 46 en page 108 synthétise les impacts attendus sur les chiroptères lors de la phase travaux. Il convient de retenir que ceux-ci vont de très faible à nul selon la nature d'impact considérée.

À la différence des oiseaux, les effets liés à des perturbations indirectes dues aux éoliennes, tels que les dérangements liés aux travaux, sont marginaux. Aucun impact significatif n'est donc à prévoir sur les chiroptères durant la phase travaux.

6.2.3.2 Effets en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les éoliennes peuvent avoir un effet sur la mortalité des chauves-souris. Le barotraumatisme et la collision avec les pales constituent les principales causes de mortalité liées à la présence d'un parc éolien.

Le barotraumatisme

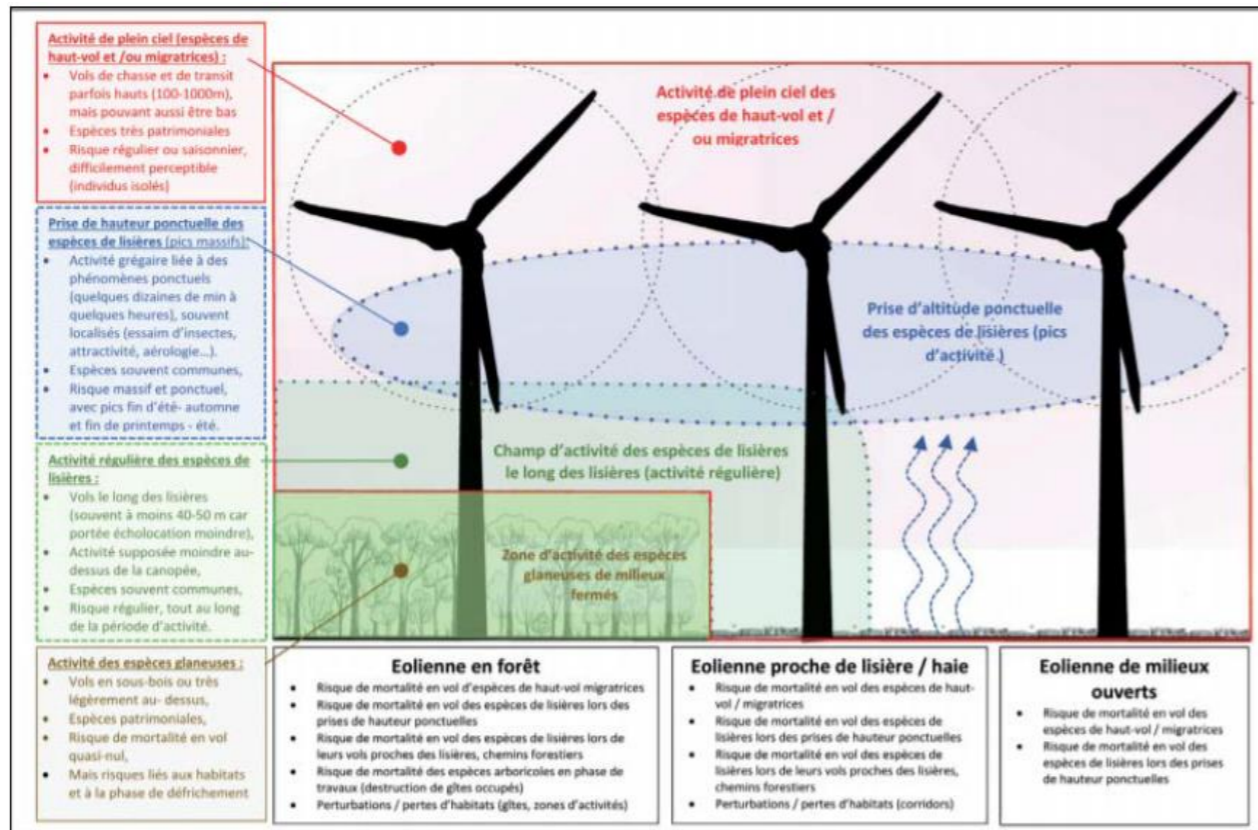
Les chutes de pression aux abords des pales en rotation peuvent provoquer une hémorragie interne fatale par déchirement des tissus respiratoires des chiroptères. Les médecins nomment ce phénomène « barotraumatisme ».

La mort par collision accidentelle

Les espèces les plus sensibles à la présence d'éoliennes sont principalement des espèces chassant en vol dans les endroits dégagés et des espèces migratrices. Ces dernières, lors des transits migratoires, évoluent en milieu ouvert et réduisent parfois la fréquence d'émission de leurs cris d'écholocation. Ces comportements conduisent à la non-perception des obstacles (*Ahlen 2002, Bach 2001, Crawford & Baker 1981, Dürr et Bach 2004, Johnson et al. 2003*).

Le schéma suivant suggère que les risques de mortalité dépendent à la fois des groupes d'espèces, de leurs comportements de vols et du contexte environnant du parc éolien.

Figure 70 : Schéma des principaux types de risques éoliens sur les chauves-souris



Source : Beucher et al, 2017

En Europe, parmi les 10 694 cadavres découverts (T. Dürr - novembre 2020).

Pour une meilleure représentativité, il est préférable d'utiliser les données de mortalité européennes que les données françaises.

Contrairement à l'avifaune, le taux de collisions des chiroptères ne peut pas être évalué en fonction de la taille de la population car nous ne disposons pas à l'heure actuelle de données fiables quant à la taille des populations des différentes espèces de chauves-souris.

En effet, les connaissances des distributions de nombreuses espèces restent lacunaires dans la plupart des régions de France. Ceci s'explique notamment par leur discrétion, la difficulté de les étudier et l'évolution régulière des connaissances. Ainsi, la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) n'a été décrite qu'au début des années 1990 et le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*) au début des années 2000.

Certaines espèces rares font l'objet de dénombrements réguliers notamment en hiver (comptage des individus dans leurs gîtes). Ces suivis montrent que dans le cas où l'on dispose de données chiffrées sur le long terme, la plupart des espèces sont considérées comme en déclin.

À l'inverse, les espèces communes, réparties sur tout le territoire, sont souvent moins grégaires et occupent un grand nombre de gîtes dispersés aussi bien dans des milieux naturels que très anthropisés.

Pour la majeure partie d'entre elles, leurs gîtes étant difficiles à suivre, la tendance des populations est inconnue. Un suivi des populations communes, proposé dans le cadre de Vigie-Nature (programme de sciences participatives porté et fondé par le Muséum National d'Histoire Naturelle) repose sur un suivi des chauves-souris lors de leur activité de chasse. Il apparaît donc complémentaire des études développées sur les gîtes des espèces patrimoniales.

Les chercheurs ont analysé les données prélevées par quelque 412 participants bénévoles entre 2006 et 2019 sur près de 7 000 sites en France, que ce soit au cours de circuits routiers, pédestres ou en point fixe.

Sur les 6 espèces communes, dont les données d'observations sont suffisantes pour déterminer les tendances temporelles, trois sont dans un état critique flagrant : la Sérotine commune qui a perdu 30% de ses effectifs, la Pipistrelle de Nathusius amputée de 46% de ses congénères et enfin la Noctule commune, la plus mal en point, accusant une diminution de 88%. Pour les trois autres espèces (Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle de Kuhl), la chute est moins impressionnante. Or, la situation ne s'améliore pas pour autant. La Pipistrelle commune, par exemple, qui déclinait fortement dans le bassin parisien depuis le début du programme, a vu son déclin s'atténuer en raison de l'amélioration des suivis dans l'Ouest et le Sud de la France, régions où l'espèce se porte mieux.

Si ces tendances ne font pas l'objet de publications scientifiques dédiées, elles sont un outil indispensable pour suivre à grande échelle spatiale et temporelle les effectifs de populations de chauves-souris. Nulle autre méthode ne pourrait y parvenir. Parmi les applications concrètes, la mise à jour régulière de la liste rouge des mammifères d'Europe de l'IUCN. C'est ainsi que la Noctule commune, identifiée en catégorie « quasi-menacée » lors de la précédente évaluation, est désormais classée « vulnérable ».

Les pipistrelles représentent les populations les plus impactées par le fonctionnement des éoliennes. En effet, 57,22% des cadavres retrouvés aux pieds des éoliennes en Europe correspondent à des pipistrelles. Ce genre de chauves-souris est particulièrement impacté pour plusieurs raisons :

- Il s'agit de l'espèce de chauves-souris la plus répandue en Europe (les effectifs impactés sont donc proportionnels à la taille de la métapopulation).
- Les pipistrelles volent régulièrement dans les espaces ouverts des cultures (elles sont ubiquistes et fréquentent donc les parcs éoliens situés en plein champ).
- Les pipistrelles ne sont pas effarouchées par les sources lumineuses (elles peuvent chasser au pied de l'éolienne si un spot de présence s'allume).
- Plusieurs espèces de pipistrelles sont migratrices et principalement la Pipistrelle de Nathusius. Les transits s'effectuent très souvent en altitude.

Le tableau suivant expose les sensibilités chiroptérologiques décrites à l'annexe I du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques dans les projets éoliens de la région Hauts-de-France (DREAL HDF, Septembre 2017).

Tableau 45 : Tableau d'évaluation des sensibilités des chiroptères reconnus présents dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais à la collision et au barotraumatisme avec les éoliennes

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Collision et barotraumatisme	Dérangement lié à l'espèce	France	NPDC
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	Faible	-	Moyenne	Moyenne
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Faible	-	Faible	Faible
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Moyenne	-	Faible	Elevé
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	Faible	-	Faible	Faible
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Faible	-	Faible	Moyenne
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais	Faible à moyenne	-	Faible	Elevé
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	Faible	-	Faible	Faible
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Faible	-	Faible	Faible
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Faible	-	Faible	Faible
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Faible	-	Faible	Faible
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	Faible	-	Moyenne	Moyenne
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Moyenne	-	Moyenne	Elevé
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolor	Elevé	-	Moyenne	Moyenne
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Elevé	-	Elevé	Elevé
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Elevé	-	Elevé	Elevé
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Elevé	-	Elevé	Elevé
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Elevé	-	Elevé	Elevé
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Elevé	-	Moyenne	Moyenne
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Elevé	-	Moyenne	Moyenne
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Moyenne	-	Faible	Elevé
<i>Plecotus sauritus</i>	Oreillard roux	Faible	X	Faible	Moyenne
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	Faible	X	Faible	Faible

Source : Annexe I du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques dans les projets éoliens de la région Hauts-de-France

Ce tableau indique des sensibilités maximales (combinaison du niveau d'enjeu et des taux de collisions connus) pour la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. La sensibilité forte attribuée à la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Nathusius s'appuie sur leur exposition relativement élevée aux risques de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes. La Pipistrelle commune, curieuse et ubiquiste, n'hésite pas à s'approcher des rotors des éoliennes tandis que la mortalité de la Pipistrelle de Nathusius s'explique surtout par les transits migratoires de l'espèce qui peuvent s'effectuer à hauteur assez élevée à travers les espaces ouverts.

Par rapport à la Noctule commune, à la Noctule de Leisler et à la Sérotine commune, ces trois espèces présentent des risques relativement élevés de barotraumatisme et de collisions avec les éoliennes. Ces trois espèces sont reconnues pour leur faculté à voler à hauteur relativement élevée, ce qui les expose davantage aux risques de mortalité provoqués par le fonctionnement des éoliennes. A l'inverse, les autres espèces citées volent pour l'essentiel à faible hauteur, le long des linéaires boisés, et sont peu exposées aux risques de mortalité.

La mortalité des chiroptères engendrée par les éoliennes varie fortement selon les différents parcs étudiés. D'après le Programme National Eolien-Biodiversité, le taux de mortalité par collisions/barotraumatisme est évalué entre 0 et 69 chauves-souris par éolienne et par an. Ce taux varie selon la fréquentation du site par les populations de chiroptères, la taille des éoliennes et les spécificités des territoires.

Les périodes de taux de collision élevé

La mortalité intervient principalement à deux périodes : de la fin mars à la fin mai et de la fin juillet à la fin octobre (Dürr & Bach, 2004). Cela correspond à la migration de printemps ou aux déplacements entre gîtes d'hibernation et de parturition, mais surtout à la dispersion des colonies de reproduction, à la recherche de partenaires sexuels et à la migration automnale.

Aussi, les cas de mortalité se produisent généralement pendant les nuits d'août quand la vitesse du vent est suffisante pour que le rotor se mette à tourner (> 2 à 3 mètres par seconde) mais pas assez pour empêcher le vol des insectes près de la nacelle (attirent des pipistrelles et des noctules). Des vitesses de vent supérieures réduisent le vol des insectes (à partir de 6 à 8 m/s) et par conséquent la fréquentation des chiroptères (Corten et al., 2001).

Sur les trois années de suivi chiroptérologique du parc éolien de Bouin en Vendée, 91% des individus ont été trouvés **entre juillet et octobre** et 6% au mois de mai (Source : évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chiroptères).

Les effets de la localisation du parc éolien

De façon générale, les chauves-souris sont plus vulnérables lorsque les éoliennes sont placées à proximité des zones boisées plutôt que dans les milieux ouverts (Bach, 2002). **Les éoliennes situées dans les milieux ouverts comme les vastes prairies et les terres cultivées sont a priori moins néfastes aux chiroptères puisqu'elles fréquentent de façon plus ponctuelle ces espaces.**

Erickson (2002) et Williams (2004) confirment qu'aux États-Unis, très peu de cas de mortalités de chauves-souris liés aux éoliennes sont recensés dans les parcs éoliens localisés dans les vastes plaines agricoles.

Selon les experts chiroptérologues allemands Kelm, Lenski, Toelch et Dziock (2014), la majorité des contacts avec les chiroptères est obtenue à moins de 50 mètres des lisières et des haies dans le cadre de paysages agricoles (cf. figures page suivante). Au-delà de cette distance, le nombre de contacts diminue très rapidement jusqu'à devenir faible à plus de 100 mètres. Barataud et al. (2012), dans son étude sur la fréquentation des prairies, montre également une importante diminution de l'activité chiroptérologique au-delà de 50 mètres des lisières (tous écotones confondus).

Ces premières études à ce sujet remontent en 1998 où Jenkins indique que la plus grande partie de l'activité des petites chauves-souris, comme la Pipistrelle commune, se déroule à moins de 50 mètres des lisières et des habitations.

Aussi, l'impact des éoliennes implantées sur les crêtes des montagnes est plus élevé. Ces éoliennes représentent une cause de mortalité supplémentaire pour les chauves-souris migratrices qui franchissent les cols pour rejoindre leur site d'hibernation.

Les caractéristiques techniques des machines

Enfin, les risques de collisions sont plus ou moins importants selon le diamètre total des pales des éoliennes et selon la garde au sol (distance entre le sol et le bout de pale). Une note technique du Groupe de Travail Eolien de la Coordination Nationale Chiroptères de la SFEPM de décembre 2020, alerte sur les éoliennes à très faible garde au sol et sur les grands rotors.

Elle précise que depuis peu, ces fortes préoccupations des effets de l'éolien sur les chauves-souris s'accroissent encore avec l'installation ou le renouvellement d'anciens aérogénérateurs dont les éoliennes présentent une faible voire très faible « garde au sol » et un grand rotor ; leurs pales tournent entre vingt et trente mètres du sol, et avoisinent même seulement dix mètres, avec des vitesses de rotation en bout de pale qui dépassent les 280 km/h.

Dans ces conditions, ces éoliennes à très faible garde au sol devraient impacter encore plus d'individus et ce, malgré des mesures de régulation (moins efficaces que pour les problématiques de risques en plein ciel). D'après des études chiroptérologiques récentes, le risque de collisions baisse très sensiblement à partir d'un espacement de 40 mètres entre le bout des pales et le sol (O. Behr, et S. Bengsch, 2009). Pour illustration,

dans le cadre du projet éolien de Sud-Vesoul (EOLE-RES, Haute-Saône), la modélisation verticale de l'activité chiroptérologique au droit du mât de mesure de vent a montré que le taux d'activité est inversement proportionnel à l'altitude et qu'il s'avère très faible, voire nul, à 70 mètres de hauteur (*Kelm et Beucher, 2011-2012*).

En parallèle de l'effet des faibles gardes au sol sur l'impact éolien, le bilan des suivis mortalité sur 1 038 éoliennes suivies au moyen de 82676 contrôles mortalité en Allemagne indique que plus le diamètre des rotors augmente, plus la mortalité augmente. Ce résultat s'explique par le fait que plus le volume brassé est important, plus la probabilité qu'une chauve-souris entre dans ce volume est importante. Il convient donc d'émettre également des restrictions sur la taille des rotors.

6.2.3.3 Appréciation des impacts générés sur les chiroptères par le projet éolien de Saint-Aubert

Cette partie vise à présenter les impacts du projet éolien de Saint-Aubert sur les populations de chiroptères. Il convient de noter que les impacts bruts prennent en compte les mesures préventives d'évitement mais non les mesures de réduction.

Les espèces patrimoniales sont notées en gras dans les tableaux suivants.

○ Phase travaux

Tableau 46 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien sur les chiroptères

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact max.	Évaluation de l'impact
Direct	Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet	Très faible	Au regard de la réalisation des travaux d'installation du parc éolien en période diurne, nous estimons que les risques de dérangement à l'encontre des chiroptères détectés dans la zone d'implantation potentielle sont très faibles.
	Destruction d'individus en gîte	Ensemble des espèces arboricoles détectées dans la zone du projet	Nul	Aucune destruction de parcelles boisées ou de haies n'est prévue. Au regard de l'absence d'éoliennes et des structures annexes au sein de ces habitats, les impacts de destruction d'individus en gîte sont nuls. La réalisation du projet n'aura pas d'impact sur les secteurs de gîte.
	Perte d'habitats (territoire de chasse et de transit)	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet	Très faible	Aucune haie et aucun boisement ne sera impacté par les travaux d'aménagement du parc éolien. Ces habitats sont privilégiés par les chiroptères pour la chasse et le transit. Ainsi, les impacts de perte d'habitats en phase travaux sont jugés très faibles.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les travaux d'installation des éoliennes	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet	Très faible	Au regard de la variante finale d'implantation des éoliennes, des structures annexes, des mœurs nocturnes de ce taxon et des impacts de destruction d'individus en gîte jugés nuls, les impacts d'atteinte à l'état de conservation des espèces de chiroptères détectées dans la zone d'implantation potentielle en conséquence des travaux de construction du parc éolien sont jugés très faibles.

Source : ENVOL Environnement, 2022

○ Phase exploitation

Tableau 47 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien sur les chiroptères

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Périodes concernées	Niveau d'impact max.	Évaluation de l'impact
Direct	Perte d'habitats (territoire de chasse)	Pipistrelle commune	Ensemble des périodes	Très faible	Suite à l'installation des éoliennes, une perte de territoire de chasse jugée très faible est attendue pour la Pipistrelle commune . En effet, la présence des éoliennes a tendance à repousser certaines espèces. Au vu de l'activité de la Pipistrelle commune observée au sein des milieux ouverts, jugée globalement faible, voire localement modérée en phase de mise-bas et des transits automnaux, l'impact de perte de territoire de chasse est jugé très faible.
		Autres espèces	Ensemble des périodes	Très faible	La perte d'habitats est également jugée très faible pour les autres espèces de chauves-souris contactées au cours des différentes périodes de prospection. Hormis la Pipistrelle commune , aucune autre espèce n'a été contactée en chasse au sein des milieux ouverts selon les écoutes actives au sol. Le protocole d'écoute sur mât de mesure a mis en lumière la présence d'autres espèces en milieux ouverts. Toutefois, les individus correspondants étaient très majoritairement en vol de transit (Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune...).
Direct	Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Noctule commune	Ensemble des périodes	Faible	La Noctule commune n'a pas été contactée via les écoutes actives au sol. Avec le protocole d'écoutes en continu sur mât de mesure, l'espèce a été contactée à chacune des périodes échantillonnées (total de 97 contacts, dont 54 en hauteur). Nous savons que cette espèce présente de nombreux cas de mortalité au sein des parcs éoliens européens (1 558 cas d'après T. Dürr, novembre 2020), ce qui en fait la troisième espèce la plus touchée (14,6% des cas de mortalité) derrière la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius. Il s'agit d'une espèce migratrice de « haut vol ». Néanmoins, en considérant son activité négligeable en hauteur (sur base de la durée d'échantillonnage totale), nous estimons que les impacts de collisions et de barotraumatisme sur le site concernant cette espèce sont faibles en période de mise-bas et des transits automnaux. En phase des transits printaniers, les risques de mortalité sont jugés négligeables (seuls 5 contacts enregistrés en hauteur).
		Noctule de Leisler	Ensemble des périodes	Faible	La Noctule de Leisler n'a pas non plus été détectée via les écoutes actives au sol. Selon les écoutes en continu sur mât de mesure, l'espèce a été contactée au cours de chaque période échantillonnée, à des niveaux d'activité très faibles (total de 117 contacts, dont 54 en hauteur). La Noctule de Leisler présente également une exposition élevée aux effets de collisions et de barotraumatisme en Europe (719 cadavres découverts, soit 6,7% de la mortalité totale d'après T. Dürr, novembre 2020). De même que pour la Noctule commune, la Noctule de Leisler est une espèce migratrice de « haut vol » et pour les mêmes raisons, nous estimons que les impacts de collisions et de barotraumatisme sur le site concernant cette espèce sont jugés faibles durant les périodes de transits automnaux et de mise-bas. Le seul contact enregistré en hauteur de l'espèce en phase des transits printaniers implique des risques très faibles à cette période.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Périodes concernées	Niveau d'impact max.	Évaluation de l'impact
Direct	Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Pipistrelle commune	Mise-bas et transits automnaux	Modéré	La Pipistrelle commune a été détectée via les écoutes sur mât de mesure et selon les écoutes actives au sol au cours des trois périodes d'échantillonnage. L'espèce a été contactée dans tous les habitats identifiés sur le site, notamment en chasse dans certaines cultures en période de mise-bas et lors des transits automnaux. Au niveau du mât de mesure, 3 916 contacts de l'espèce ont été enregistrés, dont 3 826 en phase de mise-bas et des transits automnaux. Sur ces périodes, 362 contacts ont été relevés en hauteur. Nous savons de plus que la Pipistrelle commune est le chiroptère le plus couramment victime de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes en Europe (22,7% des cas de mortalité, soit 2 431 cadavres en Europe selon T. Dürr, novembre 2020), ce qui reste en adéquation avec son abondance en France et en Europe. Au regard de ces résultats, nous jugeons que les impacts de collisions et de barotraumatisme sont modérés concernant la Pipistrelle commune en période de mise-bas et durant les transits automnaux. En période des transits printaniers, l'espèce est moins présente sur le secteur. Par conséquent, les impacts de collisions et de barotraumatisme sont jugés faibles.
			Transits printaniers	Faible	
		Pipistrelle de Nathusius	Transits automnaux	Modéré	
			Ensemble des périodes	Faible	

Direct	Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Sérotine commune	Ensemble des périodes	Très faible	La Sérotine commune recense plusieurs cas de mortalité au sein des parcs éoliens européens (123 cadavres selon T. Dürr, 2020). Elle a été détectée au cours des trois saisons échantillonnées avec les deux protocoles mis en place. Elle est très rarement détectée en altitude (seulement 14 contacts en hauteur, en période de mise-bas). Via les écoutes actives au sol, seul un contact de l'espèce a été enregistré dans les espaces ouverts (en phase des transits automnaux). Dans ces conditions, nous estimons que les risques de collisions/barotraumatisme à l'encontre de la Sérotine commune sont très faibles.
		Autres espèces recensées	Ensemble des périodes	Très faible	Au regard de leur très faible présence dans les espaces ouverts de l'aire d'étude (selon les écoutes actives et en continu) et de leur exposition reconnue très faible aux risques de barotraumatisme et de collisions avec les éoliennes (T. Dürr, novembre 2020), nous déterminons des impacts de collisions et de barotraumatisme très faibles vis-à-vis des autres espèces recensées sur le site.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation engendrée par les risques de collisions et de barotraumatisme	Noctule commune	Ensemble des périodes	Faible	Les impacts de collisions et de barotraumatisme sont jugés faibles sur le site concernant la Noctule commune . Une récente publication du Muséum National d'Histoire Naturelle a dévoilé les tendances des populations de chauves-souris en France métropolitaine entre 2006 et 2019 et la Noctule commune présente un état critique flagrant. En effet, l'espèce a perdu 88% de ses effectifs ¹ . Aussi, les cas de mortalité relevés selon T. Dürr jusqu'en novembre 2020 sont de 1 558 cadavres retrouvés au sein des parcs éoliens européens. Au regard de ces résultats, nous estimons que l'atteinte à l'état de conservation des populations locales, régionales, voire nationales de la Noctule commune est jugée faible si d'éventuels cas de mortalité venaient à être constatés après la mise en fonctionnement du parc éolien. La Noctule commune est notamment classée vulnérable en France.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Périodes concernées	Niveau d'impact max.	Évaluation de l'impact
Indirect	Atteinte à l'état de conservation engendrée par les risques de collisions et de barotraumatisme	Noctule de Leisler	Ensemble des périodes	Très faible	Les impacts maximaux de collisions et de barotraumatisme sont jugés faibles concernant la Noctule de Leisler . D'après la publication du MNHN (juin 2020), la Noctule de Leisler n'affiche pas de déclin significatif (-4%) en France, mais demeure classée « quasi-menacée » en France. Au regard de ces résultats, nous estimons que le risque à l'atteinte à l'état de conservation des populations locales, régionales, voire nationales de la Noctule de Leisler est très faible.
		Pipistrelle de Nathusius	Ensemble des périodes	Faible	Les impacts maximaux de collisions et de barotraumatisme sont jugés faibles concernant la Pipistrelle de Nathusius . D'après la publication du MNHN (juin 2020), la Pipistrelle de Nathusius affiche une tendance très nette au déclin avec une perte de 46% de ses effectifs. Considérant ces résultats, nous estimons que le risque d'atteinte à l'état de conservation des populations locales, régionales, voire nationales de cette espèce est faible. La Pipistrelle de Nathusius est classée quasi-menacée au niveau national.
		Pipistrelle commune	Ensemble des périodes	Très faible	La Pipistrelle commune est le chiroptère le plus abondant et le plus répandu en France. L'espèce est classée en préoccupation mineure à l'échelle européenne mais demeure quasi-menacée à l'échelle nationale. Ainsi, nous estimons que les impacts d'atteinte à l'état de conservation des populations européennes et nationales de cette espèce demeurent très faibles au regard de son abondance. Les cas de mortalité qui seront éventuellement constatés en conséquence du fonctionnement du parc éolien de Saint-Aubert ne seront pas en mesure de porter atteinte à la dynamique de ses populations.
		Autres espèces recensées	Ensemble des périodes	Très faible	En considérant les impacts directs très faibles potentiellement portés sur les autres espèces détectées dans la zone du projet, nous estimons que les impacts d'atteinte à l'état de conservation des populations de ces espèces de chiroptères en conséquence du fonctionnement du parc éolien de Saint-Aubert sont très faibles.

Source : ENVOL Environnement, 2022

6.2.4 Impacts sur les autres cortèges faunistiques

Concernant les autres groupes faunistiques (entomofaune, herpétofaune et mammifères terrestres), les espèces recensées sont peu sensibles à l'implantation des éoliennes. De plus, les zones favorables ont été évitées lors de la définition du projet (exemple : les deux mares au niveau de la prairie humide au niveau du lieu-dit « l'Arbre de la Femme » ou encore la prairie flottante au niveau de la lisière du « Bois Plein »). Les espèces recensées sur la zone d'implantation potentielle du projet sont peu sensibles à l'implantation des éoliennes. Elles seront très peu dérangées par le fonctionnement du parc éolien.

Le retour d'expérience de différents parcs éoliens en fonctionnement montre que le gibier tel que le chevreuil s'habitue très rapidement à la présence d'éoliennes, à l'instar des poteaux électriques. Le dérangement se limitera à la phase des travaux.

L'impact direct du projet sera négligeable, temporaire et réversible pour l'ensemble des espèces communes présentes au sein de la zone d'implantation potentielle du projet. Là encore, le projet éolien n'induit pas de risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien en bon état de conservation des populations locales des espèces faunistiques identifiées.

6.2.5 Impacts sur les fonctionnalités écosystémiques

A l'échelle du projet éolien de Saint-Aubert, l'implantation sera exclusivement au sein des cultures céréalières intensives. Aucun biocorridor arboré ne passe au sein ni à proximité immédiate du projet éolien de Saint-Aubert.

Toutefois, quelques boisements sont présents au nord-est de la zone d'implantation potentielle du projet. Ils participent à l'accueil de la faune commune pour s'y reproduire, s'alimenter ou s'y réfugier. Ces éléments arborés (haies et boisements) contribuent aux fonctionnalités hydrologiques et paysagères à l'échelle locale. Ces éléments arborés ont été préservés des installations du projet.

6.2.6 Mesures prévues par le Maître d'Ouvrage et quantification des impacts résiduels

6.2.6.1 Mesures d'évitement

6.2.6.1.1 TAUW France

○ ME1-1-a - Utilisation d'une majorité de chemins existants

Objectif : Éviter toute destruction d'espèces ou dérangement d'individus outre que mesure

Les chemins existants seront préférentiellement utilisés pour desservir les éoliennes.

Des agrandissements des accès existants sont prévus au niveau des virages et pans coupés.

Ces agrandissements, ainsi que les chemins à créer, se situent au sein de cultures, soit au sein d'habitats naturels à enjeu écologique très faible.

Enfin, le réseau électrique sera enterré le long des chemins d'accès et au sein des cultures.

○ ME1-1-a Eloignement de plus de 200 m en bout de pale des éléments arborés

Objectif : Éloigner au maximum les éoliennes des éléments boisés, afin de réduire les risques de collision pour les chiroptères.

L'emplacement des éoliennes a été pensé de façon à respecter les recommandations de la DREAL Hauts-de-France et la SFPEM vis-à-vis de la distance à respecter par rapport aux éléments arborés.

Les éoliennes ont donc été écartées au maximum des boisements et lisières forestières, des haies et de tout autre élément arboré.

La distance la plus faible entre l'éolienne E2 du projet éolien de Saint-Aubert et les éléments arborés les plus proche est de 275 mètres

○ ME1-1-b - Implantation du projet en dehors d'un couloir de migration (zone à enjeux notamment pour l'avifaune)

Objectif : Éviter les secteurs à plus forte sensibilité

Le travail en amont réalisé avec le maître d'ouvrage et l'ensemble de l'équipe projet a permis de réduire les impacts prévisibles sur les milieux naturels, la faune et la flore.

- L'évitement des secteurs à enjeu fort et à sensibilité forte : boisements, bosquets, haies, parcelle occupée par le Busard cendré nicheur en 2014 ;
- Une implantation uniquement au sein de cultures, de très faible intérêt écologique ;
- La réduction du nombre de machines (de 6 à 5) et de l'effet barrière : une seule ligne d'éolienne
- Un éloignement de plus de 200 m en bout de pale des éléments arborés.

6.2.6.1.2 ENVOL Environnement

○ CHIRO-E1 - Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats

Objectif : Préservation des habitats des chiroptères.

Elle consiste en l'optimisation de l'implantation du projet pour :

- Éviter les corridors écologiques identifiés au niveau local ;
- Éviter la destruction des habitats boisés et des haies lors des phases de construction, déconstruction et d'exploitation du parc éolien.

○ CHIRO-E2 - Évitement des sites à enjeux chiroptérologiques majeurs

Objectif : Préservation des habitats des chiroptères et évitement des effets de collisions et de barotraumatisme à leur rencontre.

Elle consiste en l'optimisation de l'implantation du projet pour :

- Éviter les zones de protection et d'inventaire du patrimoine naturel (ZNIEFF de type I et II, zones Natura 2000) ainsi que les éléments de la TVB.
- Éviter les secteurs de gîte d'estivage et d'hibernation connus au niveau régional.

○ CHIRO-E3 - Optimisation des lieux d'implantation des éoliennes

Objectif : Préservation des habitats des chiroptères et évitement des effets de collisions et de barotraumatisme à leur rencontre.

Elle consiste en l'optimisation de l'implantation du projet pour éviter les secteurs à enjeux chiroptérologiques supérieurs. Ainsi, l'ensemble des éoliennes se place dans des zones de milieux ouverts dont les enjeux chiroptérologiques sont théoriquement inférieurs à ceux des milieux fermés (boisements) ou semi-ouverts (haies). L'ensemble des boisements et des haies de l'aire d'étude immédiate sera préservé.

○ CHIRO-E4 - Adaptation des horaires des travaux (en journalier)

Objectif : Éviter les dérangements à l'égard des chiroptères.

L'adaptation des horaires des travaux vise à éviter les moments (les heures) pendant lesquels les espèces sont les plus actives. Les travaux de construction du parc éolien seront réalisés en journée, ce qui permet d'éviter les heures pendant lesquelles les chauves-souris sont les plus actives. Cette mesure s'applique pour les travaux conduits en dehors de la période d'hibernation à l'exception des jours de coulage des fondations et de livraison des convois exceptionnels.

6.2.6.2 Mesures de réduction

6.2.6.2.1 TAUW France

○ MR1-1-a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et / ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier

Objectif : Éviter toute destruction d'espèces ou dérangement d'individus pendant la phase des travaux

Les travaux seront balisés afin :

- D'éviter tout débordement des engins de chantier hors des zones de travaux,
- De réduire au maximum les emprises des aires de montage et des chemins d'accès pour éviter la dégradation de la végétation voisine.

○ MR1-2-a - Espacement des éoliennes

Objectif : Permettre le passage de la faune volante

Il est recommandé de laisser un espacement entre les éoliennes de plus de 300 mètres afin de permettre à la faune volante de circuler entre les machines.

L'espacement des éoliennes du parc éolien de Saint-Aubert est d'au minimum de 390 mètres.

○ MR2-1-a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

Objectif : Éviter toute destruction d'espèces ou dérangement d'individus pendant la phase des travaux

Mise en place d'un plan de circulation des engins de chantiers et d'une limitation de vitesse pour la circulation des engins au sein de la zone de travaux.

○ MR2-1-i - Mise en labour des terrains agricoles avant les travaux

Objectif : Réduire les risques de collisions avec les pales des éoliennes pour l'avifaune

Dans l'éventualité où le maître d'ouvrage devrait entreprendre des travaux au sol durant la période de reproduction de l'avifaune nicheuse, il devra dans la mesure du possible les démarrer avant le début de cette période sensible. A minima il procédera à une mise en labour de l'ensemble des emprises (aires de grutage et surfaces chantiers) avant la période de reproduction (mi-mars) pour écarter tout risque de nidification au droit des zones de travaux.

MR2-1-i - Réalisation d'un passage préventif avant les travaux

Objectifs :

- Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
- Gérer les impacts imprévus du chantier, donc réduire les impacts du projet de manière globale.

Dans le cas où le démarrage du chantier et des travaux au sol ne pourrait pas se dérouler en dehors de la saison de reproduction, un suivi sera mis en place avant le démarrage du chantier par un écologue. Celui-ci procède alors à une vérification de l'absence d'espèces nicheuses patrimoniales sur la zone d'implantation potentielle du projet dans un rayon d'au moins 150 mètres autour des aménagements prévus (parcelles agricoles).

Si un nid est identifié, des mesures spécifiques de suivi et de préservation seront définies par l'écologue afin d'éviter une destruction directe ou un abandon du nid pendant le chantier.

Par exemple, le planning des aménagements pourra être décalé ou les travaux pourront être effectués sur une autre plateforme du projet.

Le coût de cet éventuel passage de l'écologue est de 1 000 € HT.

MR2-1-k - Garde au sol des éoliennes d'au moins 30 m

Objectif : Limiter le risque de mortalité de la faune volante

L'intégration des sensibilités environnementales a conduit le maître d'ouvrage à retenir un modèle d'éoliennes présentant une hauteur de bas de pale de 30 mètres, permettant ainsi de conserver un espace non négligeable entre les pales en rotation et le sol.

La garde au sol de 30 mètres permet notamment de limiter les risques de collision pour les Busards en parade.

MR2-2-c - Éviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes

Objectif : Eviter une attractivité des plateformes par la présence de peuplements herbacés (type jachère) ou arbustifs spontanés au pied des machines

Sur les aires de grutage (plateformes empierrées permanentes), un entretien mécanique sera réalisé pour le maintien d'une végétation rase (pas d'utilisation de produits phytosanitaires), afin de limiter la régénération d'une friche herbacée qui pourrait rendre ces zones attractives pour les insectes, les micromammifères et donc pour les rapaces (mesure de réduction).

MR3-1-a - Adaptation des périodes de travaux aux sensibilités environnementales principales

Objectif : Réduire le dérangement de la faune (notamment avifaune en période de reproduction) et éviter tout risque de destruction de nid, couvées ou individus d'espèces protégées

La réalisation des travaux peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité des adultes et vulnérabilité des jeunes).

Des adaptations de planning ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus et de dérangement pendant des périodes sensibles.

Concernant l'avifaune, la période de reproduction, entre mars et fin août, est la phase du cycle lors de laquelle les spécimens, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables au risque de destruction directe. Durant cette

période, il convient d'éviter strictement tous travaux de décapage de la terre végétale afin de préserver les éventuelles nichées et de déranger le moins possible les adultes.

Cette mesure d'adaptation du planning des travaux constitue la suite logique du choix des zones de travaux : après avoir limité au maximum les atteintes directes, les adaptations de planning viennent renforcer la réduction des atteintes par perturbation.

Le tableau ci-après donne les périodes favorables par grands types de travaux.

Tableau 48 : Favorabilité des périodes par type de travaux

	J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D
Avifaune	Jaune	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Reptiles	Jaune	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Chiroptères	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Ensemble des groupes	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge

sensibilité forte
 sensibilité moyenne
 sensibilité faible

Source : TAUW France, 2022

Dans le cas où le démarrage du chantier et des travaux au sol ne pourrait pas se dérouler en dehors de la saison de reproduction, un suivi sera mis en place avant le démarrage du chantier par un écologue. Celui-ci procède alors à une vérification de l'absence d'espèces nicheuses patrimoniales sur la zone d'implantation potentielle du projet dans un rayon d'au moins 150 mètres autour des aménagements prévus (parcelles agricoles).

6.2.6.2.2 ENVOL Environnement

CHIRO-R1 - Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères

Objectif : Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères.

Toute la surface correspondant à la plateforme de montage et jusqu'à 8 mètres autour des éoliennes, sera empierrée (création d'un sol recouvert de graves non traitées (GNT)) réduisant ainsi la végétalisation des plateformes susceptible de créer des milieux attractifs pour l'entomofaune. La revégétalisation peut aggraver les risques de mortalité à l'égard des chiroptères, susceptibles d'être attirés par cette source de nourriture. Il importe qu'aucun microhabitat ne soit défini comme favorable à la présence des insectes dans les secteurs proches des aérogénérateurs.

Toute végétation présente sur l'emprise du parc éolien et ne pouvant être recouvert d'un sol minéral sera alors entretenue pour la maintenir à ras durant la totalité de la durée d'exploitation du parc éolien. Cet entretien limitera ainsi la présence d'insectes attirés par la végétation et par conséquent les chiroptères.

Cet entretien de la végétation durant la totalité de la durée d'exploitation du parc se réalisera selon les modalités suivantes :

- L'entretien devra être réalisé aussi souvent que nécessaire, de manière à maintenir une végétation rase inférieure à 7 cm de hauteur.
- Cet entretien s'appliquera au niveau des emprises des éoliennes (plateformes et pistes d'accès) ne pouvant pas être couvertes par un sol minéral ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite. Seul un entretien mécanique (désherbage ou tonte) sera réalisé avec export de la végétation.

Le coût de la mesure est inclus dans la conception du projet. Le coût des fauches est quant à lui estimé à environ 530 € HT/an/fauche (au minimum 3x/an).

CHIRO-R2 - Absence d'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes

Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation par le non-éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes.

Cette mesure vise la non-installation d'éclairages automatiques par capteurs de mouvements à l'entrée des éoliennes afin de limiter l'attractivité des insectes aux environs du mât. En effet, les éclairages, en attirant les insectes à proximité des éoliennes, peuvent augmenter considérablement les risques de mortalité pour les chauves-souris. Ce facteur est souvent sous-évalué. Or, ces effets pourraient être facilement évités avant d'envisager des mesures de régulation (dont l'efficacité serait de toute façon limitée si les lumières persistaient)⁵. Ainsi, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, tout autre éclairage extérieur automatique du parc éolien sera exclu à l'exception d'un projecteur à activation manuelle via un interrupteur situé à l'intérieur de l'éolienne, destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions aux pieds des éoliennes et des structures de livraison. L'éclairage respectera l'Arrêté du 27 décembre 2018 et utilisera des lampes à sodium.

○ CHIRO-R3 - Obturation des nacelles des aérogénérateurs

Objectif : Réduction des impacts sur les chiroptères en phase d'exploitation par l'obturation des nacelles des aérogénérateurs.

Étant donné que les chiroptères peuvent pénétrer dans la nacelle et le rotor et s'insérer dans les moindres interstices au cours des activités de chasse et pour le repos diurne (comportement mentionné par Horn et al. dans une étude menée aux États-Unis - 2008), cette mesure préconise l'obturation totale des nacelles des futurs aérogénérateurs permettrait de limiter l'attractivité des espaces confinés, réduisant ainsi la fréquentation de ces zones par les chiroptères. Cette mesure vise à limiter l'intrusion souvent mortelle des chiroptères dans les nacelles.

Ces derniers, attirés par la lueur des équipements et/ou par la chaleur dégagée par les différents constituants et les systèmes électriques, pourraient pénétrer dans les nacelles et s'y retrouver piégés.

○ CHIRO-R4 - Réduction des impacts via un contrôle de la vitesse de démarrage des éoliennes

Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation à l'égard des chiroptères par l'arrêt complet des éoliennes par des vitesses de vent faibles.

Cette mesure propose la mise en drapeau des éoliennes (arrêt des machines) par des vitesses de vent faibles (3 m/s à hauteur de moyeu). En fonctionnement normal, les pales des éoliennes sont inclinées perpendiculairement au vent, ce qui permet leur rotation. Pour certaines éoliennes, lorsque la vitesse de vent est inférieure à la vitesse de vent de démarrage de la production électrique, les pales peuvent tourner en roue libre à des régimes complets ou partiels. Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, cette vitesse de rotation peut se révéler létale pour les chauves-souris. La mise en drapeau des pales lorsque les vents sont inférieurs à la cut-in-speed (ici à 3m/s) consiste à régler l'angle de la pale parallèle au vent, ou à tourner l'unité entière à l'abri du vent pour ralentir ou arrêter la rotation des pales.

○ CHIRO-R5 - Bridage des éoliennes

Objectif : Réduction des impacts en phase d'exploitation par la mise en place d'un bridage de la totalité des éoliennes.

Pour réduire les risques de mortalité, nous proposons la mise en place d'un bridage préventif sur l'ensemble des éoliennes selon les modalités prescrites dans le guide régional pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens en région Hauts-de-France. Ce bridage pourra être révisé si l'étude de l'activité en hauteur au niveau de la nacelle révèle une activité très faible ainsi qu'une absence de mortalité lors du suivi post-implantation qui sera mis en place.

Ce bridage préventif sera bénéfique à l'ensemble des espèces contactées sur le site au cours de cette période, mais plus particulièrement pour les espèces migratrices et les espèces de haut vol comme la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Des espèces qui chassent le long des linéaires boisés bénéficieront également de cette mesure. En effet, les espèces qui transitent et chassent au niveau des haies et des lisières boisées peuvent être amenées à s'en écarter brièvement, les exposant aux collisions/barotraumatisme.

Sur la base des résultats des écoutes en continu sur mât de mesure, le système d'arrêt des éoliennes sera appliqué en combinant les conditions suivantes :

- Entre début avril et fin mai puis de mi-août jusqu'au 20 novembre pour la totalité des éoliennes :
 - ▷ Pendant neuf heures après le coucher du soleil ;
 - ▷ Pour des vitesses de vent inférieures à 7 m/s ;
 - ▷ Par température supérieure à 8°C ;
 - ▷ En l'absence de précipitation.

En effet, lors de ces périodes (transits printaniers et automnaux), 77,37% de l'activité chiroptérologique se concentre dans les conditions citées ci-dessus.

- Entre le 1er juin et mi-août pour la totalité des éoliennes :
 - ▷ Pendant six heures et demie après le coucher du soleil ;
 - ▷ Pour des vitesses de vent inférieures à 8 m/s ;
 - ▷ Par température supérieure à 14°C ;
 - ▷ En l'absence de précipitation.

Lors de cette période (mise bas), nous enregistrons 82,06% des contacts avec les chiroptères dans les conditions citées ci-dessus.

A titre informatif, les mêmes paramètres de températures et horaires de nuit, appliqués à une vitesse de vent inférieure à 6 m/s aurait permis la protection théorique de 71,22% des contacts de chiroptères enregistrés en hauteur sur l'ensemble du cycle d'écoutes.

6.2.6.3 Mesures d'accompagnement

6.2.6.3.1 TAUW France

○ MA9 - Sauvetage de nids

Objectif : Evaluer l'état de conservation des populations de Busards et pérenniser leur présence en tant que niches

Dans le cadre des suivis réalisés, une mesure de sauvetage des nids (en particulier des Busards) sera réalisée par une structure compétente (association locale ou bureau d'études).

La mesure de sauvetage de nids, permettra de préserver la population de Busards au niveau local.

Les modalités précises de cette mesure seront étudiées en temps voulu, en accord avec cette structure.

ENERTRAG AG Etablissement France s'engage à faire réaliser par un écologue, un suivi des busards dans le cadre du projet.

Le suivi des busards au court de l'exploitation est de 4 000 € HT / année de suivi. Celui-ci étant réalisé sur les cinq premières années de la mise en service du parc, le coût total de la mesure s'élève à 20 000 € HT.

Le coût de cette mesure d'accompagnement est d'environ 1 600 € HT par intervention réalisée.

6.2.6.3.2 ENVOL Environnement

○ CHIRO-A1 - Aménagements en faveur des chauves-souris

Objectif : Favoriser les populations locales de chiroptères.

Bien que les effets résiduels soient jugés très faibles sur les chiroptères après application des mesures de réduction, nous proposons une mesure supplémentaire destinée à favoriser le maintien et le développement de la chiroptérofaune locale. Pour ce faire, nous proposons l'installation de plusieurs gîtes artificiels à chiroptères sur des bâtiments publics (mairies, salles des fêtes...) au niveau de la commune concernée par le projet (Saint-Aubert).

Nous estimons que l'installation de structures artificielles de gîtage, mesure simple et peu coûteuse à mettre en place, sera nécessairement sujette à apporter un gain pour la chiroptérofaune locale. À ce jour, le bureau d'études Envol Environnement ne dispose pas d'un retour d'expérience suffisant pour estimer par lui-même l'efficacité de l'installation de gîtes artificiels à chiroptères. Pourtant, il est à signaler que ces aménagements sont recommandés par des associations de protection des chiroptères, à l'image de l'opération « Refuge pour les chauves-souris » conduite par l'association Picardie Nature (actuelle région Hauts-de-France). Ces opérations soulignent les vertus de tels aménagements à l'égard des chiroptères.

Des nichoirs de gîtage estival sont particulièrement adaptés à la Pipistrelle commune qui demeure le chiroptère le plus couramment détecté dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate.

Dans ce cadre, nous proposons l'installation de dix nichoirs plats à chauves-souris de type Schwegler modèle 1FF (modèle illustré ci-dessous) dans la commune concernée par l'implantation du projet, mais à plus d'un kilomètre du projet. Les nichoirs seront disposés à l'abri des vents dominants et à au moins trois mètres de hauteur pour éviter la prédation.

Une convention sera signée avec la mairie afin d'assurer la pérennité de cette mesure.

Afin de vérifier l'efficacité de la mesure, les nichoirs seront visités une fois par an, en juillet, via l'observation ou non de guano pour ne pas déranger. Les informations relatives à ces prospections seront alors transmises à la société TAUW FRANCE par l'organisme en charge du suivi.

Le coût de la mesure est estimé à environ 2 000 € HT (installation de 10 gîtes) + un suivi annuel d'un coût de 600 € HT/an pour le nettoyage, soit 14 000 € HT pour 20 ans.

6.2.6.4 Mesures de suivi

6.2.6.4.1 TAUW France

MS0 – Suivi de la phase travaux par un écologue

Le suivi d'un écologue pendant la phase travaux comprendra :

- Un passage avant le démarrage des travaux ;
- Deux passages pendant les travaux ;
- Un passage après la finalisation des travaux.

Le coût du suivi de chantier par l'écologue est évalué à 4 000 € HT.

MS1 - Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères

Objectif : Vérifier que les populations d'oiseaux et de chiroptères présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des machines.

Le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères sera réalisé entre les semaines 20 à 43 (mi-mai à fin octobre). Le suivi comprendra au minimum un total de 20 passages par année de suivi, ainsi que des tests (d'efficacité de recherche de l'observateur et de persistance des cadavres).

Le premier suivi sera réalisé dès la mise en service du parc éolien. En fonction des résultats du suivi, des mesures supplémentaires pourront être appliquées et le suivi sera prolongé et réajusté afin de vérifier l'efficacité de ces mesures.

Le coût du suivi de la mortalité de l'avifaune est de 16 000 € HT/an, soit 48 000 € HT pour la durée de fonctionnement du parc (3 suivis au minimum).

MS2 - Suivi de l'activité de l'avifaune

Objectif : Evaluer l'état de conservation des populations d'oiseaux présentes au niveau de la zone d'implantation du parc éolien,

Dans le cadre de l'évaluation des impacts, l'étude conduit à des effets résiduels faible pour l'avifaune. Ainsi, après lecture des différents tableaux du protocole des suivis environnementaux, les suivis à mettre en place

dans le cadre du projet éolien de Saint-Aubert sont présentés ci-après. Les suivis comportementaux et mortalité sont strictement conformes aux demandes du protocole.

- 4 passages en période de reproduction (avril à juillet),
- 3 passages en période de migration pré-nuptiale (février à avril),
- 3 passages en période de migration post-nuptiale (août à novembre),
- 3 passages en période hivernale (décembre et janvier).

Le premier suivi sera réalisé dès la mise en service du parc éolien. En fonction des résultats du suivi, des mesures supplémentaires pourront être appliquées et le suivi sera prolongé et réajusté afin de vérifier l'efficacité de ces mesures.

Le coût du suivi de l'activité de l'avifaune est de 20 000 € HT/an soit 60 000 € HT pour la durée de fonctionnement du parc (3 suivis au minimum).

6.2.6.4.2 ENVOL Environnement

Depuis l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, un suivi environnemental doit être mis en place au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement puis une fois tous les 10 ans. Ce suivi doit permettre d'estimer la mortalité des chauves-souris et des oiseaux due à la présence d'éoliennes.

Les suivis proposés seront conformes aux modalités du protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de 2018 (et mis à jour avec l'arrêté du 22 juin 2020 qui prescrit le démarrage des suivis post-implantation dans les 12 mois suivant la mise en service industrielle des parcs autorisés, un renouvellement des suivis tous les 10 ans ainsi que la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des ICPE via le dépôt dématérialisé sur la plateforme de « dépôt légal de données de biodiversité »).

CHIRO-S1 – Étude de la mortalité sur les chiroptères

Les contrôles de mortalité seront réalisés selon le calendrier dressé ci-dessous :

Tableau 49 : Planning estimatif des investigations de terrain liées à l'étude des effets de mortalité sur les chiroptères

Thèmes	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
Espèces résidentes						10 passages sur site				
Transits automnaux									10 passages sur site	

Source : ENVOL Environnement, 2022

Le protocole de suivi des parcs éoliens recommande un suivi sur un rayon représentant 2 fois la longueur d'une pale des éoliennes en fonctionnement (soit une longueur ici d'environ 150 mètres). Chaque zone contrôlée sera marquée aux quatre coins par un piquet et deux côtés opposés avec d'autres piquets marquant des bandes de 5 mètres de large.

Chaque transect de recherche sera parcouru d'un pas lent et régulier, cherchant les cadavres de chauves-souris de part et d'autre de la ligne de déplacement. Le contrôle débutera une heure après le lever du soleil, quand la lumière permet de distinguer les chauves-souris mortes. La position du cadavre (coordonnées GPS, direction par rapport à l'éolienne, distance du mât), son état (cadavre frais, vieux de quelques jours, en décomposition, restes...) avec le type de blessures et la hauteur de la végétation là où il a été trouvé seront notés.

L'analyse statistique du taux de mortalité implique un biais important que constitue l'enlèvement des cadavres par des charognards ou des prédateurs. Pour estimer le taux de disparition des cadavres par les prédateurs et les nécrophages, deux tests de prédation seront effectués au cours du suivi post-implantation. Par ailleurs,

chaque suivi d'éolienne comportera une évaluation (en %) des surfaces réellement prospectées et donnera lieu, si nécessaire, à l'application d'un coefficient de correction.

Le coût estimé du suivi de mortalité est de 19 500 € HT/ an, soit 58 500 € HT sur 20 ans (3 années de suivi).

○ CHIRO-S2 – Étude de l'activité des chiroptères en nacelle

Conformément au nouveau guide relatif au suivi environnemental des parcs éoliens, publié en avril 2018 (et mis à jour avec l'arrêté du 22 juin 2020), des enregistrements automatiques de l'activité en altitude à hauteur de la nacelle d'un aérogénérateur sont prévus. Ces écoutes seront menées durant un cycle d'activité complet (des semaines 20 à 43) sachant que ce suivi sera reconduit deux fois au cours de l'exploitation du parc éolien (20 ans) en parallèle du suivi de mortalité.

Les résultats du suivi automatisé seront corrélés aux données de vent et de température relevées sur le site et aux données du suivi de la mortalité. Selon les résultats des suivis de mortalité et de l'étude de l'activité par les écoutes ultrasonores en continu, il sera alors étudié la pertinence d'adapter le système de bridage des éoliennes. À titre d'exemple, s'il est constaté une très faible mortalité sur le parc éolien (à partir du suivi post-implantation) et une activité chiroptérologique très faible au niveau des rotors des éoliennes par des vitesses de vent inférieures à 6 m/s, il pourra être envisageable d'adapter le système de bridage. Toute modification des conditions d'asservissement entraînera la réalisation d'une nouvelle campagne de suivi de mortalité pour vérifier l'efficacité des nouvelles conditions de bridage.

Le coût estimé du suivi de l'activité des chiroptères est de 8 200 € HT/an, soit 24 600 € HT sur 20 ans (3 années de suivi).

6.2.6.5 Impacts résiduels

6.2.6.5.1 Impacts résiduels généraux

Le tableau en page suivante résume l'ensemble des impacts du projet éolien de Saint-Aubert (5 éoliennes) sur le milieu naturel (hors chiroptères) évalués après l'application des mesures qui seront mises en place. D'une manière générale, les impacts résiduels seront négligeables à faibles.

Les experts naturaliste (de TAUW France) concluent de la manière suivante sur les impacts du projet de Saint-Aubert :

« Les impacts sur la faune, en phase travaux concernent essentiellement, la perte d'habitat de reproduction pour les espèces inféodées aux cultures et le dérangement des individus, ainsi qu'un risque de collision en phase d'exploitation à ne pas exclure. Globalement, les impacts avant l'application de mesures (évitement et réduction) sont négligeables à modérés selon les espèces.

Ces impacts ont sensiblement été diminués par l'application des mesures d'évitement en phase de conception du projet et par des mesures de réductions. Bien que les niveaux d'enjeux résiduels sont évalués de négligeables à faible, ENERTRAG AG Etablissement France a souhaité mettre en place des mesures d'accompagnement en faveurs des Busards.

L'exploitant du parc s'engage à réaliser l'ensemble des mesures proposées. Notamment, les mesures de suivis des busards et de sauvetage de nid pendant au moins 5 ans, ainsi que le suivi réglementaire, conformément à l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 (rubrique 2980 des installations soumises à autorisation ICPE). Les impacts résiduels sont négligeables à faibles selon les espèces.

Ainsi, le projet éolien de Saint-Aubert est donc compatible avec les enjeux écologiques de ce secteur. Il n'induit pas de risque significatif de mortalité ou de perturbations de nature à remettre en cause, le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien en bon état de conservation des populations locales des différentes espèces faunistiques protégées. Ainsi, il n'apparaît pas nécessaire de solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction d'individus d'espèces protégées ».

Tableau 50 : Synthèse des impacts après mesures (impacts résiduels)

Thèmes et espèces concernées		Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Appréciation de l'impact brut	Mesures d'évitement (E) et de réduction (R) mises en place (Référence de la mesure)	Impact résiduel après mesures	Remarques
Zones naturelles (ZNIEFF, Biocorridor, etc.)		Perturbation et destruction d'espace	Direct	Phase travaux et durée de vie du parc éolien	Très faible	Mesure d'évitement au moment de la définition de la zone d'implantation du projet : éloignement du plus de 2,4 km des ZNIEFF et du biocorridor référencé dans le SRCE (Mesure d'évitement : E1-1-b)	Très faible	Mesures d'évitement au moment de la définition de la zone d'implantation potentielle du projet.
Habitats / flore	Parcelles agricoles cultivées	Destruction d'habitat et d'espèce	Direct	Phase travaux et durée de vie du parc éolien	Très faible	Définition du projet en dehors des zones écologiques à enjeux (Mesure d'évitement : E1-1-b) Limitation des débordements des travaux (Mesure de réduction : R1-1-a) Mesure de réduction des emprises travaux (Mesure de réduction : R1-1-a) Réalisation hors période de reproduction de la flore et de la faune (à savoir de mars à août) (Mesure de réduction : R3-1-a)	Très faible	Les habitats concernés sont exclusivement des parcelles cultivées (environ 1,1 ha de plateforme). Espèces adventices des cultures. Mesures prises au moment de la définition de l'implantation : évitement des habitats d'intérêt écologique et de la flore patrimoniale. Maintien d'une végétation rase sur les plateformes par entretien mécanique (mesure en faveur de la faune pour éviter la formation d'un milieu attractif au pied des éoliennes). Perturbation très faible au sein des cultures, après la mise en place des mesures préventives liées au chantier (mise en labour, travaux au sol en dehors de la période de reproduction, passage préventif d'un écologue).
Oiseaux nicheurs	Nicheurs des cultures (Alouette, Perdrix, Bergeronnettes, etc.)	Perturbation durant le chantier (collision / dérangement / perte de site de reproduction et d'alimentation)	Direct / Indirect	Durée du chantier	Faible	Implantation en dehors des zones à enjeux notables sur la zone d'étude rapprochée (Mesure d'évitement : E1-1-b) Utilisation des voies d'accès existantes (Mesure d'évitement : E1-1-a) Réalisation des travaux en dehors de la période de reproduction (Mesure de réduction : R3-1-a) Implantation réduite sur les zones à enjeux de la zone d'implantation potentielle (Mesure de réduction : R2-1-a) Mise en labour des terrains agricoles avant les travaux (Mesures de réduction R2-1-i)	Très faible	Perturbation très faible au sein des cultures, après la mise en place des mesures préventives liées au chantier (mise en labour, travaux au sol en dehors de la période de reproduction, passage préventif d'un écologue).
	Négligeable				Réalisation d'un passage préventif avant les travaux (Mesure de réduction : R2-1-i)	Négligeable		
	Espèces inféodées aux cultures : Alouette, Bergeronnettes, Perdrix, etc.	Risque de collision avec les pales et dérangement	Direct	Durée de vie du parc	Faible	Implantation en dehors des zones à enjeux notables sur l'aire d'étude rapprochée (Mesure d'évitement : E1-1-b)	Très faible	Espèces communes et peu sensibles Suivi environnemental ICPE
	Rapaces sédentaires (Faucon crécerelle, Buse variable, etc.)				Faible	Implantation réduite sur les zones à enjeux de la zone d'implantation potentielle (Mesure de réduction : R2-1-a) Utilisation des voies d'accès existantes (Mesure d'évitement : E1-1-a) Eviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes (Mesure de réduction : R2-2-c)	Très faible	Espèces sédentaires et très communes fréquentant une grande partie de la zone d'implantation potentielle du projet pour chasser. Implantation du projet en dehors des zones de reproduction (mesure de réduction), à plus de 275 mètres des zones concernées (éléments arborés, boisements). Espacement inter-éolien supérieur à 390 mètres permettant aux individus de chasser au sein du parc éolien, tout en limitant les risques de collisions avec les pales. Suivi environnemental ICPE

Thèmes et espèces concernées	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Appréciation de l'impact brut	Mesures d'évitement (E) et de réduction (R) mises en place (Référence de la mesure)	Impact résiduel après mesures	Remarques
Oiseaux nicheurs	Vanneau huppé			Modéré pour l'éolienne E4 sinon faible	Implantation en dehors des zones à enjeux notables sur l'aire d'étude rapprochée (Mesure d'évitement : E1-1-b) Implantation réduite sur les zones à enjeux de la zone d'implantation potentielle (Mesure de réduction : R2-1-a) Utilisation des voies d'accès existantes (Mesure d'évitement : E1-1-a) Réalisation des travaux en dehors de la période de reproduction (Mesure de réduction : R3-1-a)	Faible	Mesures prises au moment de la définition de l'implantation du projet : éloignement de la zone de reproduction (lieu-dit « Les Quarante-Cinq du Château»). En général, le risque de collision le plus important est lors des parades nuptiales entre le couple ou lors de l'envol des jeunes. Ce risque est mineur par rapport aux destructions des nichées liées à la moisson des céréales. Espacement inter-éolien supérieur d'environ à 390 m permettant de limiter le risque de collision. Suivi environnemental ICPE
	Busards (Saint-Martin, cendré et des roseaux) espèces d'intérêt communautaire	Risque de collision avec les pales et dérangement	Direct	Durée de vie du parc	Modéré pour le Busard cendré et le Busard Saint-Martin Faible pour le Busard des roseaux	Faible	Réalisation des travaux en dehors de la période de reproduction (Mesure de réduction : R3-1-a) Implantation en dehors des zones à enjeux notables sur l'aire d'étude rapprochée (Mesure d'évitement : E1-1-b) Implantation réduite sur les zones à enjeux de la zone d'implantation potentielle (Mesure de réduction : R2-1-a) Utilisation des voies d'accès existantes (Mesure d'évitement : E1-1-a) Eoliennes avec une garde au sol d'au moins 30 m (Mesure de réduction : R2-1-k) Eviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes (Mesure de réduction : R2-2-c) Implantation du projet en dehors de la zone de reproduction du Busard cendré en 2014. Les Busards (cendré et Saint-Martin) chassent au sud-est de l'aire d'étude rapprochée, le Busard des roseaux au sein des prairies de la vallée de la Selle (en dehors de la zone d'implantation potentielle du projet). Aucune reproduction n'a été observé en 2019. En général, le risque de collision le plus important est lors des parades nuptiales, des passages de proies entre le couple ou lors de l'envol des jeunes. Ce risque est mineur par rapport aux destructions des nichées liées à la moisson des céréales. Espacement inter-éolien supérieur d'environ à 390 m permettant aux rapaces de chasser au sein du parc éolien. Mesure d'accompagnement (mesure référencée A9): sauvegarde des nids dans le cadre des suivis spécifiques aux busards réalisés dans le cadre de l'exploitation du parc éolien Suivi environnemental ICPE
	Espèces inféodées aux cultures : Alouette, Bergeronnettes, Perdrix, Bruant proyer, etc.				Faible	Faible	Espèces relativement peu sensibles. Faible perte de surface favorable aux espèces des milieux ouverts (cultures). Les zones à enjeux (prairies et boisements) ne seront pas affectées par le projet. Suivi environnemental ICPE
Rapaces sédentaires (Faucon crécerelle, Buse variable, etc.)	Perte d'habitat de reproduction et/ou de nourrissage	Indirect	Durée de vie du parc	Faible	Implantation réduite sur les zones à enjeux de la zone d'implantation potentielle (Mesure de réduction : R1-2-a) Utilisation des voies d'accès existantes (Mesure d'évitement : E1-1-a)	Faible	Pas de perturbation des territoires vitaux, très faible perturbation des zones de chasses en milieu agricole. Suivi environnemental ICPE
Espèces inféodées aux haies				Faible	Maintien d'une distance aux principaux boisements (Mesure d'évitement : E1-1-a)	Faible	Pas de perturbation des territoires vitaux, très faible perturbation des zones de nourrissage au sein de boisement et des haies Suivi environnemental ICPE

Thèmes et espèces concernées	Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Appréciation de l'impact brut	Mesures d'évitement (E) et de réduction (R) mises en place (Référence de la mesure)	Impact résiduel après mesures	Remarques
Busards (Saint-Martin, cendré et des roseaux) espèces d'intérêt communautaire	Perte d'habitat de reproduction et/ou de nourrissage	Indirect	Durée de vie du parc	Modéré pour le Busard cendré et le Busard Saint-Martin	Espacement de plus de 390 mètres minimums entre les éoliennes (Mesure de réduction : R1-2-a)	Faible	Faible perte d'habitat de reproduction (moins d'un ha de culture). Les individus s'adaptent très rapidement aux installations aux cours du temps Implantation du projet en dehors de la zone de reproduction du Busard cendré. Les Busards (cendré et Saint-Martin) chassent au sud-est de l'aire d'étude rapprochée, le Busard des roseaux au sein des prairies de la vallée de la Selle (en dehors de la zone d'implantation potentielle du projet). Présence d'un espacement inter-éolien supérieur à 390 m. Mesures d'accompagnement : suivi des busards et sauvetage de nids par un écologue pendant 5 ans Suivi environnemental ICPE
Faible pour le Busard des roseaux				Eloignement de plus de 275 mètres des éléments arborés / lisières boisées (Mesure d'évitement E1-1-a)	Eoliennes avec une garde au sol d'au moins 30 m (Mesure de réduction : R2-1-k)		
Vanneau huppé				Modéré pour l'éolienne E4 sinon faible	Implantation en dehors des zones à enjeux notables sur l'aire d'étude rapprochée (Mesure d'évitement : E1-1-b) Implantation réduite sur les zones à enjeux de la zone d'implantation potentielle (Mesure de réduction : R1-2-a) Utilisation des voies d'accès existantes (Mesure d'évitement : E1-1-a) Maintien d'une distance aux principaux boisements (Mesure d'évitement : E1-1-a) Eviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes (Mesure de réduction : R2-2-c)	Faible	Mesures prises au moment de la définition de l'implantation du projet : éloignement de la zone de reproduction (lieu-dit « Les Quarante-Cinq du Château»). En général, le risque de collision le plus important est lors des parades nuptiales entre le couple ou lors de l'envol des jeunes. Ce risque est mineur par rapport aux destructions des nichées liées à la moisson des céréales. Espacement inter-éolien supérieur d'environ à 390 m permettant de limiter le risque de collision. Suivi environnemental ICPE
Oiseaux en migration	Espèces migratrices et sédentaires	Dérangements durant le chantier	Indirect	Durée du chantier	Faible	Faible	Mesures prises au moment de la définition de l'implantation : travaux au maximum en dehors des zones de halte
	Tous les migrants	Risque de collision avec les pales	Direct	Durée de vie du parc	Faible	Très faible	Parc de petite taille (5 éoliennes) localisé en dehors des principaux axes de migration de la région, mais migration diffuse dans ce secteur. Implantation parallèle (pas d'effet barrière) à l'axe de migration au niveau local : la vallée de la Selle (plus de 2 km à l'est) et de la ligne haute tension.
	Tous les migrants	Perturbation de la trajectoire des migrants	Indirect	Durée de vie du parc	Faible	Très faible	Espacement inter-éoliennes supérieur à 390 m pour faciliter le passage des oiseaux au sein du parc éolien. Suivi environnemental ICPE.

Thèmes et espèces concernées		Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Appréciation de l'impact brut	Mesures d'évitement (E) et de réduction (R) mises en place (Référence de la mesure)	Impact résiduel après mesures	Remarques
Tous les migrateurs		Perte et perturbation des zones de haltes	Indirect	Durée de vie du parc	Modéré pour le Vanneau huppé et le Pluvier doré (en halte ou en migration active), sinon faible pour les autres espèces	Utilisation des voies d'accès existantes (Mesure d'évitement : E1-1-a) Maintien d'une distance aux principaux boisements (Mesure d'évitement : E1-1-a) Choix technique d'une éolienne avec un bas de pale de 30 mètres (Mesure de réduction : R2-1-k) Espacement de plus de 390 mètres minimums entre les éoliennes, préservation des axes de migration régionaux (Mesure de réduction : R1-2-a) Implantation éloignée des couloirs de migration et des zones de haltes connues dans le secteur (Mesure d'évitement : E1-1-b) Eviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes (Mesure de réduction : R2-2-c)	Faible	Mesures prises au moment de la définition de l'implantation : implantation en dehors des zones de halte et d'alimentation. Suivi environnemental ICPE
Oiseaux hivernants	Tous les hivernants	Risque de collision avec les pales	Direct	Durée de vie du parc	Modéré pour le Vanneau huppé et le Pluvier doré, sinon faible pour les autres espèces	Maintien d'une distance aux principaux boisements (Mesure d'évitement : E1-1-a) Espacement de plus de 390 mètres minimums entre les éoliennes (Mesure de réduction : R1-2-a) Eviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes (Mesure de réduction : R2-2-c)	Très faible	Fréquentation hivernale assez limitée et phénomène d'habituation des espèces sédentaires. Pas d'espèce très sensible sauf quelques groupes de Pluvier doré et le Vanneau huppé. Suivi environnemental ICPE.
	Tous les hivernants	Perte de territoire et de zone d'hivernage	Indirect	Durée de vie du parc	Très faible	Implantation en dehors des zones à enjeux notables sur l'aire d'étude rapprochée (Mesure d'évitement : E1-1-b) Implantation réduite sur les zones à enjeux de la zone d'implantation potentielle (Mesure de réduction : R2-1-a) Eviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes (Mesure de réduction : R2-2-c)	Négligeable	Mesures prises au moment de la définition de l'implantation : absence de zone d'hivernage au sein des zones d'implantations. Site de faible intérêt en période hivernale. Pas d'espèce très sensible sauf le Pluvier doré et le Vanneau huppé (quelques groupes d'individus possible selon les conditions climatiques de l'hiver) mais projet en dehors des zones d'hivernage de la région. Suivi environnemental ICPE.

Thèmes et espèces concernées		Description de l'impact	Type d'impact	Durée de l'impact	Appréciation de l'impact brut	Mesures d'évitement (E) et de réduction (R) mises en place (Référence de la mesure)	Impact résiduel après mesures	Remarques
Autres groupes de la faune (hors chiroptère)	Autres Mammifères terrestres, Reptiles, Amphibiens, Insectes	Destruction d'habitats	Direct	Pendant le chantier et la durée de vie du parc	Très faible	Implantation en dehors des zones à enjeux notables sur l'aire d'étude rapprochée (Mesure d'évitement : E1-1-b) Implantation réduite sur les zones à enjeux de la zone d'implantation potentielle (Mesure de réduction : R2-1-a) Eviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes (Mesure de réduction : R2-2-c)	Négligeable	Mesures d'évitement prises au moment de la définition de l'implantation : évitement des habitats propices (boisements, prairies, zones humides, etc.), éoliennes implantées au sein des cultures (milieu peu attractif), précautions à prendre en cas d'élargissement des voies d'accès ou de l'enfouissement des câbles (limitation des emprises lors des travaux).

Source : TAUW France, 2022

6.2.6.5.2 Impacts résiduels spécifiques aux chiroptères

Le tableau suivant présente les impacts résiduels sur les chiroptères après la mise en place de mesures de réduction.

Tableau 51 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels après application des mesures de réduction

Thème	Impact potentiel	Espèces concernées	Niveau d'impact brut maximal	Mesures de réduction	Impact résiduel
Chiroptères	Dérangement pendant la phase travaux	Ensemble des espèces	Très faible		Très faible
	Destruction d'individus en gîte pendant la phase travaux	Espèces arboricoles	Nul		Nul
	Perte potentielle d'habitat en phase travaux	Ensemble des espèces	Très faible		Très faible
	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les travaux d'installation des éoliennes	Ensemble des espèces	Très faible		Très faible
	Perte potentielle de terrain de chasse en phase d'exploitation	Pipistrelle commune	Très faible		Très faible
Chiroptères	Collisions et Barotraumatisme	Pipistrelle commune	Modéré	CHIRO-R1 : Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères. CHIRO-R2 : Absence d'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes. CHIRO-R3 : Obturation des nacelles des aérogénérateurs. CHIRO-R4 : Réduction des impacts via un contrôle de la vitesse de démarrage des éoliennes. CHIRO-R5 : Bridage des éoliennes.	Très faible
		Pipistrelle de Nathusius			
		Noctule commune et Noctule de Leisler	Faible		
	Autres espèces contactées	Très faible			
	Atteinte à l'état de conservation engendrée par les risques de collisions et le barotraumatisme	Noctule commune	Faible		
		Pipistrelle de Nathusius	Faible		
Autres espèces contactées		Très faible			

Source : ENVOL Environnement, 2022

Avant mesure, des impacts de collisions et de barotraumatisme modérés ont été évalués pour la **Pipistrelle commune** en période de mise-bas et des transits automnaux. Les incidences potentielles du projet sont jugées faibles à son égard en période des transits printaniers.

Vis-à-vis de la **Pipistrelle de Nathusius**, les impacts bruts potentiels du projet sont jugés modérés en phase des transits automnaux en raison des survols migratoires supérieurs de l'espèce à cette période (principalement durant le mois d'octobre). Le reste du temps, les incidences potentielles du projet sur l'espèce sont jugées faibles. Les impacts potentiels d'atteinte à l'état des populations de la **Pipistrelle de Nathusius** sont jugés faibles.

Avant mesures de réduction, des impacts bruts potentiels de collisions/barotraumatisme faibles ont été attribués à la **Noctule commune** et à la **Noctule de Leisler**. Les impacts potentiels d'atteinte à l'état des populations de la **Noctule commune** sont jugés faibles. Ces risques sont jugés très faibles sur l'ensemble des autres espèces détectées.

Ainsi, dans l'optique d'éviter des cas de collisions et de barotraumatisme à l'encontre des espèces précédemment citées, nous préconisons la mise en place de plusieurs mesures de réduction. L'application d'un système de bridage pour l'ensemble des machines et pour toute la période d'activité des chiroptères une heure avant le coucher du soleil jusqu'à une heure après son lever et suivant des conditions météorologiques bien précises permettra de diminuer très fortement les impacts potentiels. La mise en place d'un sol minéral au niveau des plateformes ainsi que des dispositifs de limitation des incidences comme la régulation du

système d'éclairage automatique, l'obturation totale des nacelles des aérogénérateurs et la mise en drapeau des pales bénéficiera également aux populations de chiroptères.

Ainsi, les impacts résiduels du projet sont jugés très faibles concernant les chiroptères, si et seulement si, l'ensemble des mesures de réduction est mis en place, en particulier la mesure de bridage envisagée pour la totalité du parc d'après la mesure R5.

La mise en place d'un suivi de mortalité et d'un suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de la nacelle d'une des machines, conformément au guide de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres en vigueur, permettra une évaluation concrète des effets réels du parc éolien afin de compléter ou ajuster, si nécessaire, les mesures de réduction mises en place.

6.2.7 Évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000

Pour tout projet situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000 ou en lien fonctionnel avec un site Natura 2000, une évaluation des incidences doit être réalisée conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive 92/43/CEE modifiée (dénommée directive « Habitats-Faune-Flore ») transcrits dans le code de l'environnement (articles L. 414-4 à L. 414-7 et articles R.414-19 à R.414-29).

L'objectif est d'apprécier si le projet a ou non des effets significatifs dommageables sur l'état de conservation des habitats et/ou espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000. Les effets du projet sont également évalués en tenant compte des objectifs de conservation et de restauration définis dans les documents d'objectifs.

6.2.7.1 Évaluation des incidences générales du projet sur les sites Natura 2000

Les experts naturalistes (de TAUW France) ont qualifié chacun des sites Natura 2000 et évalué les risques d'incidences associés pour chacun d'entre eux. Il convient de retenir l'évaluation suivante :

« Au regard de cette évaluation, on peut conclure que le projet éolien de Saint-Aubert n'aura pas d'incidence directe et significative puisqu'il sera implanté en dehors des périmètres de site Natura 2000. L'évaluation s'est concentrée sur les zones Natura 2000 les plus proches :

- le SIC FR3100509 « Forêts de Mormal et de Bois-l'Evêque, Bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre » localisé à plus de 15 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée ;
- la ZPS FR3112005 « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut », qui se situe à plus de 15 km au nord de l'aire d'étude rapprochée ;
- le SIC FR3100507 « Forêts de Raismes / Saint Amand / Wallers et Marchiennes et plaine alluviale de la Scarpe » à plus de 17 km au nord de l'aire d'étude rapprochée.

Même si le corridor écologique de la Selle (au nord-est de la zone d'implantation potentielle du projet) est potentiellement en lien avec la ZPS de la « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut », au regard de la distance (plus de 15 km) et des espèces inféodées au site Natura 2000, le projet éolien n'aura aucune incidence directe sur les individus présents sur la ZPS.

Aucun habitat et espèce de la Directive 92/43/CEE « Habitats, Faune, Flore » ne sera affecté par le projet. Les prairies de fauche recensées dans l'aire d'étude rapprochée ne seront pas dégradées par les aménagements. Ainsi le projet n'aura pas d'incidence sur les habitats d'intérêt communautaire.

Les études écologiques ont révélé la présence de quelques espèces d'intérêt communautaire dans le secteur d'étude (oiseaux et chiroptères). Le projet éolien n'aura aucune incidence sur les individus présents dans les sites Natura 2000 (éloignement de plus de 15 km).

Plusieurs mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'impacts seront mises en place, notamment des mesures spécifiques pour les busards (suivi et sauvetage des nids). Un suivi réglementaire sera également effectué pour l'avifaune et les chiroptères. Nous pouvons affirmer que le parc éolien n'engendrera pas d'incidence notable sur les espèces d'intérêt communautaire et leur état de conservation.

En raison de la prise en compte des enjeux écologiques, de l'optimisation de l'implantation du parc éolien et des mesures qui seront déployées pour limiter et supprimer les effets résiduels, le projet éolien de Saint Aubert n'aura pas d'effet notable sur :

- les zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 20 kms,

- les individus présents au sein de ces zones Natura 2000,
- et sur les espèces d'intérêt communautaire observées.

De plus, il ne remet pas en cause les objectifs de conservation des sites Natura 2000 les plus proches (FR3100509, FR3112005, FR3100507) et éloignés de plus de 15 kilomètres du projet éolien de Saint-Aubert ».

6.2.7.2 Évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 en lien avec les chiroptères

Les paragraphes qui suivent sont repris de l'étude spécifique sur les chiroptères réalisée par ENVOL Environnement.

Une seule zone Natura 2000 localisée dans un périmètre de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet accueille des espèces de chiroptères. Le tableau suivant rappelle les caractéristiques de cette zone de protection du patrimoine naturel. La carte dressée page suivante illustre la localisation de cette ZSC par rapport à la zone d'implantation du projet.

Tableau 52 : Tableau d'inventaire des zones Natura 2000 présentes dans l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Identification de la zone	Dénomination de la zone	Distance à la ZIP	Espèces déterminantes
ZSC (Zone Spéciale de Conservation)	FR3100509	Forêts de Mormal et de bois l'Evêque, bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre	15,9 km à l'Est	<p>Chiroptères</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grand Murin - Murin de Bechstein

Source : ENVOL Environnement, 2022

Le site Natura 2000 concerné se localise à 15,9 kilomètres à l'Est de la zone d'implantation potentielle du projet. Il correspond à la ZSC FR3100509 « Forêts de Mormal et de bois l'Evêque, bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre » et accueille deux espèces déterminantes de chiroptères (inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats). Celles-ci ont été contactées lors de nos inventaires de terrain, sur le cumul des écoutes actives et en continu (total de 6 contacts du Grand Murin et 26 du Murin de Bechstein). Les incidences du projet sur les populations de ces deux espèces au sein de la ZSC sont jugées très faibles. En premier lieu, aucun élément d'observation ne permet d'indiquer si les spécimens contactés provenaient de la ZSC FR3100509. Cela s'avère très peu probable au regard du fort éloignement du périmètre de la ZSC FR3100509 avec celui du projet et de la multitude d'habitats de chasse et de transit favorables à ces espèces entre la zone du projet et le site Natura 2000 (à commencer par la ZSC elle-même). En outre, les cas connus de mortalité de ces espèces par collisions et/ou barotraumatisme avec les éoliennes sont très faibles en Europe (7 cas connus pour le Grand Murin et 1 seul pour le Murin de Bechstein, selon T. Dürr, mai 2021) et les mesures de réduction qui seront appliquées dans le cadre du projet (dont le bridage des éoliennes) éviteront tout risque de mortalité à leur rencontre.

Avec la mise en place des mesures de réduction envisagées et notamment celle consistant à brider l'ensemble des éoliennes, nous estimons que les incidences du projet éolien de Saint-Aubert sur l'état de conservation des populations de chiroptères associées à la ZSC FR3100509 « Forêts de Mormal et de bois l'Evêque, bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre » sont négligeables.

6.3 Impacts sur le paysage et mesures associées

Remarque préalable : Le volet paysager de l'étude d'impact a fait l'objet d'une étude spécifique menée par le bureau architecte – paysagiste ETD Environnement missionné par ENERTRAG dans le cadre du projet. Dans les paragraphes qui suivent en sont repris les principaux éléments et il convient de se reporter à ce document placé dans son intégralité dans le Sous-Dossier N°7.

Les perceptions de l'ensemble du site correspondent à une vision allant jusqu'à 20 km environ. Différents outils sont utilisés pour comprendre et lire l'impact du parc éolien :

- **La ZIV (Zone d'Influence Visuelle) :** Cet outil permet d'identifier sur base des données topographiques et des hauteurs des éoliennes, les zones dans lesquelles celles-ci seront potentiellement perceptibles. Il convient de retenir que le calcul ne prend en compte que le relief et les boisements majeurs. Tout autre élément haut peut aussi fermer localement la vue le parc éolien (tout ou partie du parc) : bosquets, haies, arbres isolés et éléments bâtis ne sont en effet pas pris en compte dans le calcul de la ZIV.
- **Les photomontages :** Outil de visualisation définitif du projet, ils permettent une mise en situation réaliste du parc depuis un point de vue, et permet d'en qualifier sa lecture et sa perceptibilité. Il permet également d'appréhender les rapports d'échelle avec le paysage et de la covisibilité avec des éléments du patrimoine et/ou d'autres parcs éoliens.

6.3.1 Effets en phase travaux

Dans le cadre de projets éoliens, l'essentiel des impacts est attendu lors de la phase d'exploitation du parc, lorsque l'ensemble des machines sera érigé dans le paysage. C'est dans ce contexte que les développeurs se font assister d'experts paysagistes pour évaluer les effets permanents et directs du projet sur la population. En comparaison, les effets en phase chantier sont considérés moins significatifs et font l'objet d'une attention moindre compte tenu :

- De l'éloignement des zones habitées à plus de 700 m des sites d'implantation ;
- De l'emprise cumulée des aires de chantier limitée (aire technique, plateforme de levage, aire temporaire de stockage, aménagements temporaires, raccordement électrique interne) ;
- De la circulation quotidienne au droit des voiries desservant les différents emplacements des machines et de l'aspect sporadique de la dégradation des conditions de circulation liée à l'approvisionnement des aires de chantier (poids-lourds et convois exceptionnels pour un total de 123 mouvements par site (+ 10 camions en commun pour l'acheminement de la grue) sur une période de 10 mois) ;
- De la mise en œuvre d'engins de chantier assez habituels lors des phases de terrassement ;
- Du déroulement des phases de levage sur des périodes relativement courtes de 3 à 5 jours ;
- Du caractère mobile du chantier tout au long de la période de travaux (déplacement de site en site) permettant de réduire les effets visuels dus au chantier en chaque point du territoire.

Au regard de l'ensemble de ces éléments, les impacts temporaires du projet lors de sa phase de construction, sont faibles.

6.3.2 Effets en phase d'exploitation

Le premier constat des effets d'un projet éolien se mesure au regard de l'aire de visibilité théorique du projet. La figure ci-après présente l'aire de visibilité maximale théorique du projet, en tenant compte des boisements notamment présents. Ils ne tiennent cependant compte des autres filtres visuels (petits boisements, haies, éléments bâtis et/ou micro-relief) qui ne peuvent pas être pris en compte à cette échelle.

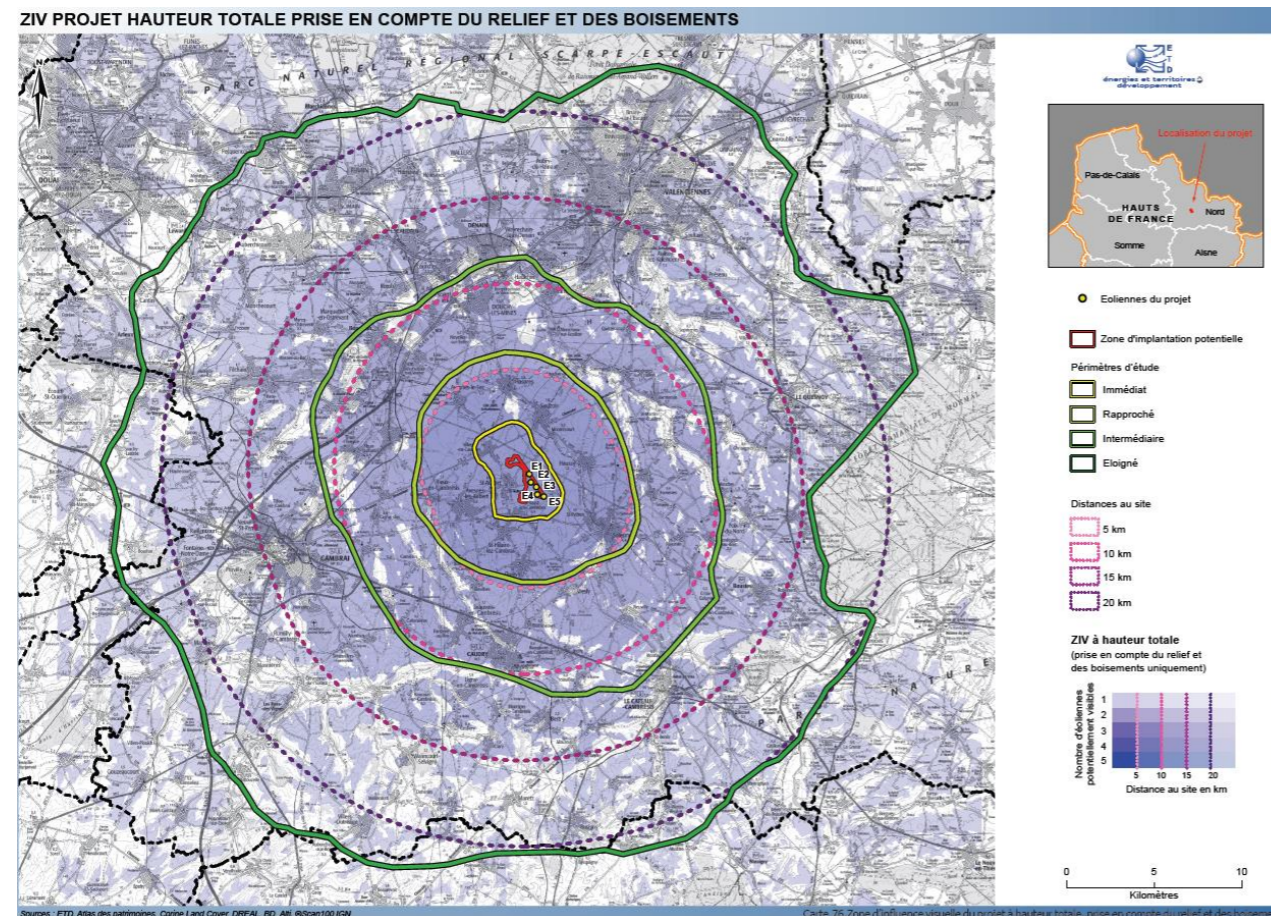
Pour évaluer de manière fine l'impact paysager du projet éolien de Saint-Aubert dans le cadre de l'étude paysagère, 86 photomontages ont été réalisés à partir de points de vue soigneusement choisis grâce à l'étude de terrain ainsi que l'analyse de la carte de visibilité théorique du projet. Ces points de vue doivent permettre

de mesurer l'impact du projet sur les différents enjeux paysagers mis en évidence au cours de l'analyse de l'état initial (cf. chapitre 3.4).

La perception d'un parc éolien varie selon les distances de perceptions. Trois niveaux de perceptions sont retenus par les experts paysagistes :

- Les perceptions lointaines (de 5 à 20 km), correspondant aux périmètres intermédiaire et éloigné ;
- Les perceptions proches (jusqu'à 5 km), correspondant aux périmètres immédiats et rapprochés ;
- Les perceptions sur le site, correspondant à la Zone d'Implantation Potentielle du projet.

Figure 71 : Zone de visibilité théorique en bout de pale maximale du projet



Source : ETD Environnement, 2022

6.3.2.1 Perceptions du site

○ Depuis les sites patrimoniaux et touristiques

A l'échelle du site, les deux chemins pavés inventoriés seront utilisés pendant la phase de travaux pour l'accès et seront protégés afin de les conserver.

○ Depuis la ZIP

A l'échelle du site même, le parc s'implante dans le plateau de grandes cultures, et son accès utilise majoritairement les chemins agricoles existants. Les pistes d'accès aux éoliennes s'inscrivent dans ce réseau de chemins. Les chemins pavés existants entre le château d'eau et E1, et entre E2 et E3 seront utilisés pour l'accès notamment pendant la phase chantier, tout en étant conservés.

Les impacts temporaires sont faibles.

La Figure 75 présente la synthèse des impacts dans le contexte paysager immédiat.

6.3.2.2 Perceptions proches

○ Depuis les sites patrimoniaux et touristiques

Dans le périmètre rapproché, les impacts sur les sites patrimoniaux et touristiques sont modérés à faibles. Ils sont atténués par rapport aux sensibilités de l'état initial en particulier pour le monument historique le plus proche qu'est l'église de Saint-Aubert (à environ 1,3 km). En effet le projet n'est pas en arrière-plan du bourg et de l'église depuis l'accès sud du bourg d'où s'organisent les perceptions les plus ouvertes sur le village (pas d'éoliennes dans le nord du site). Le projet a en effet pris en compte les recommandations de l'état initial. Le projet se lit entre les habitations du bourg depuis la place de l'église de Saint-Aubert, sans effet de dominance (échelle des éoliennes comparable à celle du bâti).

Le projet se lit dans les vues depuis le cimetière militaire et le moulin à vent de Saint-Vaast-en-Cambrésis ainsi que le cimetière militaire de Saint-Aubert. L'emprise visuelle du projet est réduite par rapport au site étudié et sa géométrie est simple et lisible en une ligne de 5 éoliennes.

L'échelle des éoliennes est atténuée depuis la vallée de la Selle par le recul du projet à la vallée (environ 2 km). Ainsi, depuis le GRP du Cambrésis empruntant la vallée de la Selle, les vues avec et sans le projet s'alternent en fonction de la végétation, du relief et du bâti.

○ Depuis le plateau, les vallées de la Selle et de l'Erclin et les bourgs les plus proches

A l'échelle rapprochée, le projet s'inscrit dans des vues larges sur le plateau. Ainsi il occupe le premier ou second plan. Le projet est ponctuel (5 éoliennes) en particulier dans les vues depuis le nord et le sud (perception dans l'axe de la ligne des éoliennes). Son emprise est plus large dans les vues depuis l'est et l'ouest.

En vue proche le projet est perçu seul ou avec d'autres parcs en arrière-plan dans les vues vers l'est (ensemble éolien de la Chaussée de Brunehaut), le sud (parcs du Beau Gui/Chemin de Grès et de la Voie du Moulin de Jérôme), ou en avant-plan depuis le sud (parcs du Beau Gui/Chemin de Grès et de la Voie du Moulin de Jérôme en premier plan des vues).

Selon les recommandations de l'état initial, la géométrie en une ligne du projet s'appuie sur l'orientation du paysage donnée localement par la vallée de la Selle et les lignes haute-tension présentes à l'est du projet.

Depuis les centres des bourgs proches, des éoliennes seront perçues entre les habitations en fonction de la densité bâtie et de la végétation (rotors, pales ou portions de pales d'éoliennes entre le bâti).

Les vues dégagées comprenant l'ensemble du parc s'observent depuis les maisons en limite de bourg tournées vers le projet dont Saint-Aubert, Saint-Vaast-en-Cambrésis, Villers-en-Cauchies dans le périmètre immédiat.

Les vues depuis les maisons neuves à l'est du bourg de Saint-Aubert sont les plus proches (< 1 km) et concernées par la plus grande emprise du projet (emprise nord / sud). Le projet est reculé de Villers-en-Cauchies par l'absence d'éolienne dans le nord du site (1,8 km environ) et perçu dans un faible angle de vue (lecture du projet depuis le nord-ouest). Depuis Saint-Vaast-en-Cambrésis à environ 1 km, le projet se lit en regardant vers le nord.

L'état initial avait souligné la vue sur le bourg de Saint-Aubert depuis son accès sud (silhouette du bourg avec son église monument historique).

Aucune éolienne du projet n'est localisée dans le nord du site. Le projet n'est pas dans l'axe de vue sur Saint-Aubert depuis l'entrée sud de ce bourg, mais décalé à droite.

L'absence d'éolienne dans le nord du site permet également de réduire l'emprise visuelle du projet, et les impacts depuis les bourgs proches.

L'état initial a permis de définir le contexte paysager du projet et d'identifier la vallée de la Selle à l'est du projet.

Le projet est défini en recul de la vallée de la Selle (environ 2 km). Les vues depuis le fond de cette vallée sont atténuées par ce recul et sous l'influence du relief et de la végétation de la vallée.

Les vues sont dégagées depuis le haut de versant est de la vallée de la Selle, avec lecture de la ligne des éoliennes du projet s'appuyant sur la ligne de relief créée par la vallée.

Ainsi, l'impact paysager est modéré à faible depuis le périmètre rapproché. Il est modéré en se rapprochant du projet. L'impact du projet est atténué par rapport aux sensibilités de l'état initial.

La Figure 76 présente la synthèse des impacts dans le contexte paysager rapproché.

6.3.2.3 Perceptions lointaines

○ Depuis les sites patrimoniaux et touristiques

Les impacts sur les sites patrimoniaux et touristiques sont faibles à très faibles à l'échelle du périmètre éloigné. Ils sont nuls depuis les lieux visuellement isolés (en milieu urbain, en milieu boisé, en fond de vallée).

Le projet est en effet éloigné des sites patrimoniaux et pôles touristiques majeurs dont les sites Unesco (Cambrai, Le Quesnoy et PNR de l'Avesnois et forêt de Mormal, Valenciennes et son bassin minier, abbaye de Vaucelles, sites Unesco du bassin minier, sites de mémoire les plus reconnus : Cambrai, Le Quesnoy, le Cateau-Cambrésis, Caudry, Maison Owen) avec des impacts faibles à nuls.

Les sites Unesco sont éloignés de plus de 10 km du site étudié et tous dans le périmètre éloigné, avec un impact faible (vues lointaines du site depuis le bassin minier), très faible à nul (beffroi de Cambrai), nul (cimetières militaires de Cambrai, mémorial du Quesnoy, découverte en perception immédiate du beffroi de Cambrai et du patrimoine du bassin minier).

○ Depuis les plateaux et les vallées

À l'échelle éloignée, le projet se lit dans le plateau de grandes cultures, aux ondulations douces, ponctués de boisements et de vallons depuis le cœur et l'ouest de l'aire d'étude (unités paysagères des plateaux Cambrésiens et des Ondulations hennuyères).

Les vues sont découpées en plusieurs plans par la présence des bourgs, des vallons, et de la végétation qui apportent un plan intermédiaire entre l'observateur et le projet. En s'éloignant les éoliennes sont d'une échelle comparable ou inférieure à ces composantes paysagères du plateau en premier plan.

En vue lointaine, le projet se lit avec les autres parcs éoliens. Il se regroupe avec les parcs du Chemin de Grès et du Beau Gui par sa localisation sur le même plateau au nord de ce parc à environ 1 km.

Depuis l'est et le sud-est du projet (unités paysagères des Ondulations hennuyères, de la Thiérarchie, du pays de Mormal...), la densité de végétation (bocage, boisements) et les jeux de relief limitent les vues sur le projet qui apparaîtra ponctuellement depuis les lieux dégagés.

Dans les secteurs urbains du bassin minier au nord, le bâti induit des vues courtes et fermées. Le projet se lira en vue lointaine depuis les lieux dégagés.

Ainsi, l'impact paysager est modéré à faible depuis les plateaux dans le périmètre intermédiaire et s'atténue en s'éloignant. Il est faible à très faible dans le périmètre éloigné.

Depuis les fonds de vallées, dont les vallées majeures et reconnues du périmètre éloigné que sont la Sensée et l'Escaut, l'impact est très faible à nul sous l'influence de la distance, du relief et de la végétation.

La Figure 77 présente la synthèse des impacts du projet dans le contexte paysager éloigné.

6.3.2.4 Photomontages et impacts paysagers

Afin d'évaluer les effets du projet dans l'environnement paysager (présentés ci-avant), une série de 86 photomontages a été réalisée par ETD Environnement.

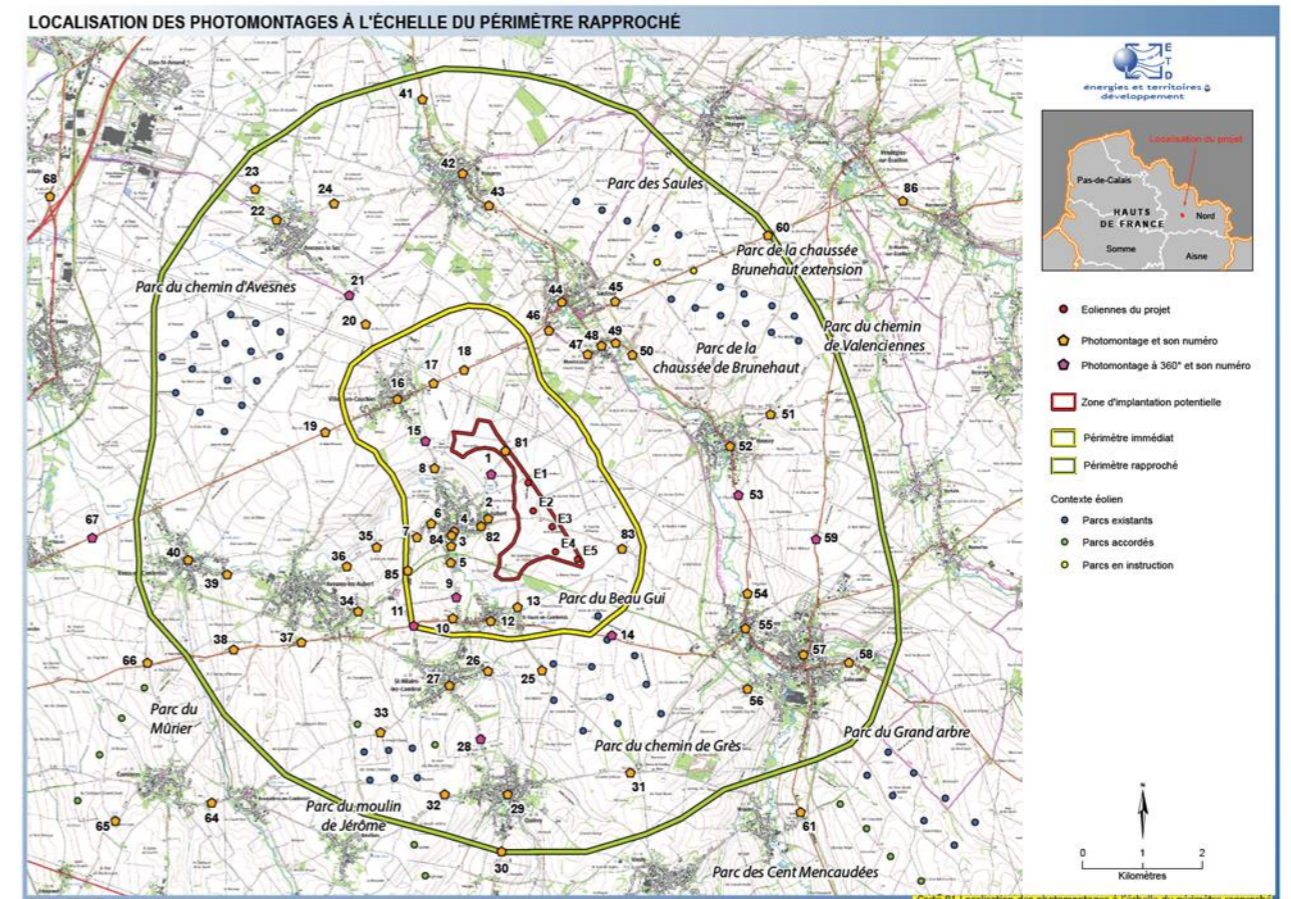
La méthodologie utilisée pour effectuer ces photomontages est détaillée au chapitre 11.3 en page 207.

Une sélection de ces photomontages est reportée à partir de la page 125, il convient de se reporter à l'étude paysagère placée dans le Sous-Dossier n°7 pour disposer de l'exhaustivité de ces photomontages à leur format et qualité initiaux.

Les Figure 72 et Figure 73 permettent de localiser les différents points de vue utilisés pour la réalisation de ces photomontages qui ont servi à évaluer l'impact du projet de Saint-Aubert.

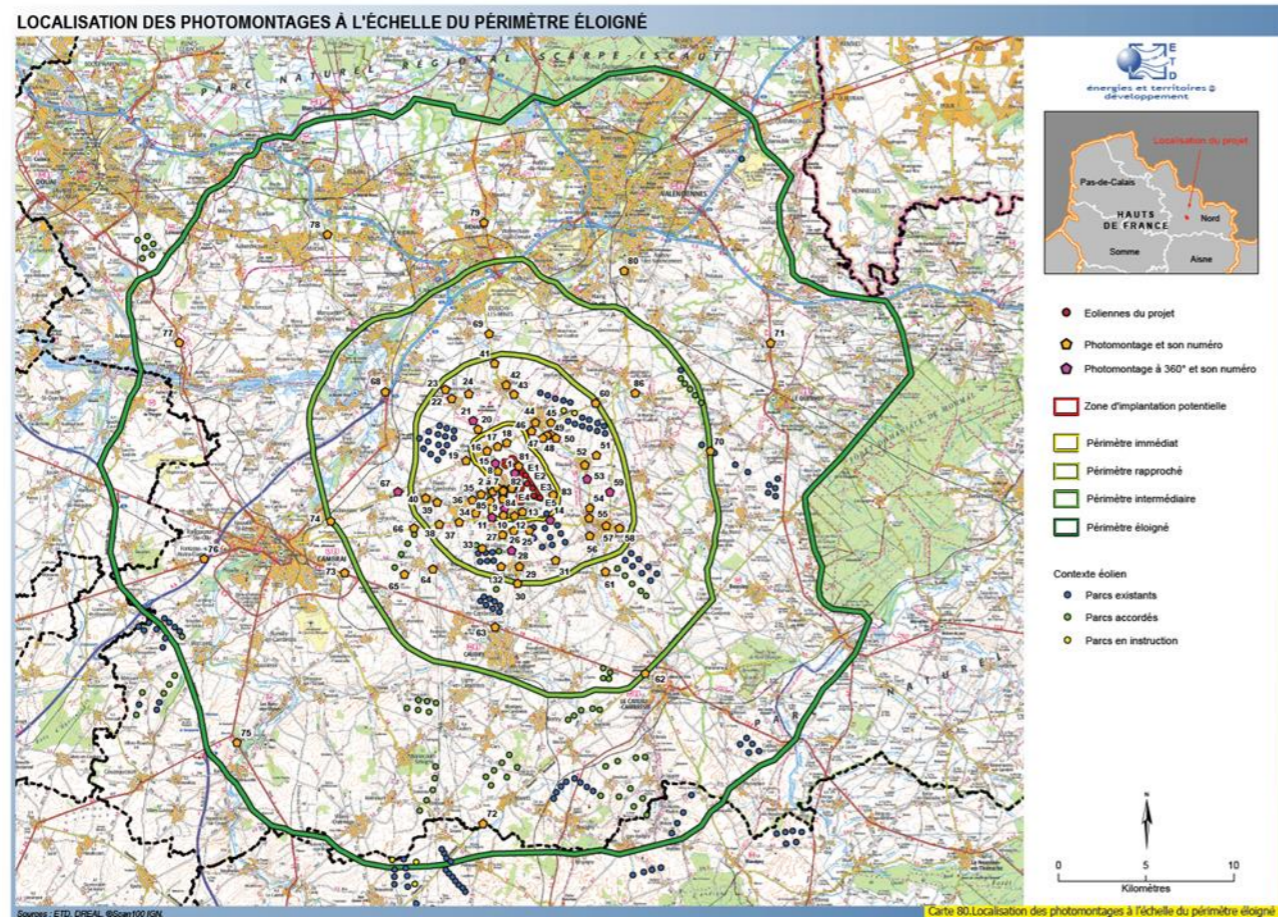
Remarque : Les photomontages comprennent le projet, les parcs existants, les parcs accordés et ceux en instruction.

Figure 72 : Localisation des photomontages (1/2)



Source : ETD Environnement, 2022

Figure 73 : Localisation des photomontages (2/2)



Source : ETD Environnement, 2022

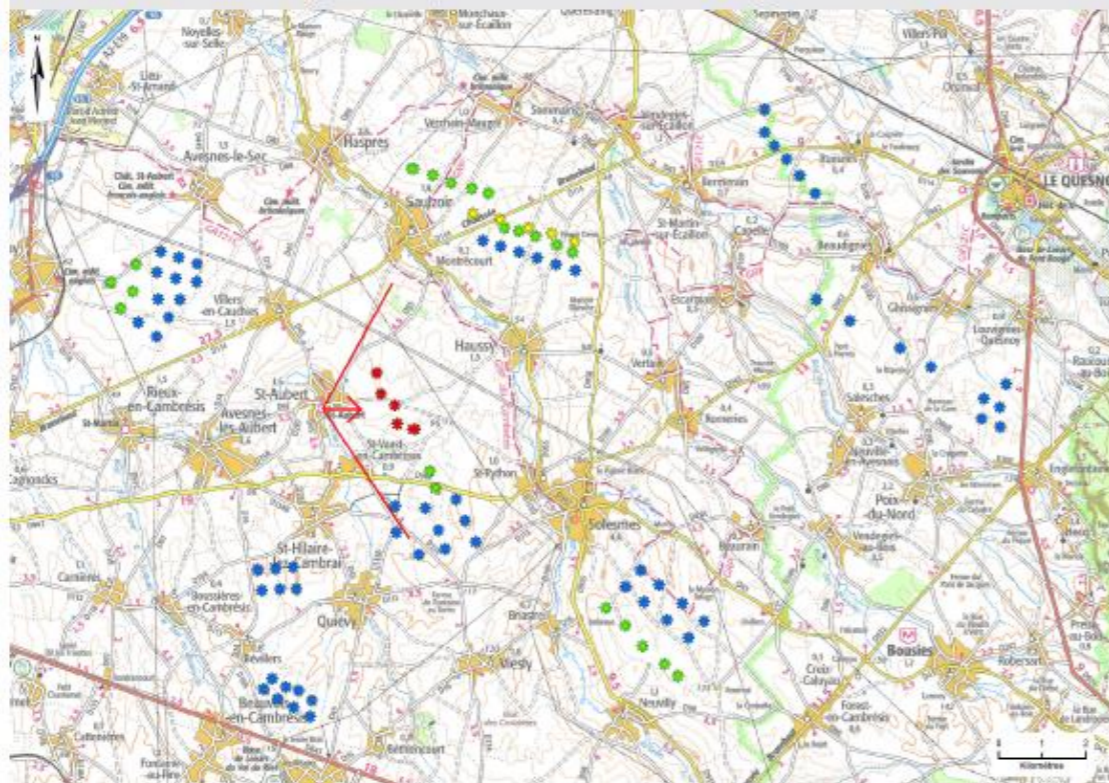
6.3.2.5 Synthèse des impacts paysagers

Les experts paysagistes ont repris dans le tableau ci-après l'ensemble des thématiques sous forme d'une synthèse. Les degrés d'impacts sont classifiés dans cet ordre : nul, faible, modéré, fort, très fort.

Comme évoqué dans les paragraphes ci-avant, trois cartes de synthèses (une par « échelle ») sont reportées.

Figure 74 : Extraits de photomontages servant de base à l'analyse des impacts paysagers du projet de Saint-Aubert

Photomontage 04, Place de l'église de Saint Aubert



Carte de localisation du photomontage (angle de 120°)



Localisation du photomontage sur orthophoto (angle de 120°)

Données sur le photomontage	
Coordonnées du point de vue en Lambert 93	X : 729695
	Y : 7012014
Altitude du point de vue	69,3 m
Date et heure de la prise de vue	01/09/2021 11:33
Périmètre d'étude	Immédiat
Localisation par rapport au parc éolien	Ouest
Angle du photomontage	120°
Nombre d'éoliennes du projet visibles	4
Distance à l'éolienne du projet la plus proche	E2 : 1369 m
Distance à l'éolienne du projet la plus éloignée	E5 : 2119 m
Commentaire	
Objectif Ce photomontage a pour objectif d'étudier les perceptions du projet depuis le centre bourg de Saint-Aubert et en particulier depuis la place de l'église qui est protégée au titre de monument historique.	
Analyse Le photomontage illustre les vues depuis le centre bourg, avec lecture de pales et portions de pales entre les habitations ou au-dessus des toits. Certaines éoliennes ne sont pas ou très peu perceptibles, masquées par le bâti et/ou les arbres. Le projet est en covisibilité avec l'église, cependant les éoliennes sont d'une échelle comparable à celle des maisons et des arbres en premier plan. Il n'y a pas d'effet de dominance du bâti par les éoliennes. L'absence d'éolienne dans le nord du site étudié a permis de réduire l'emprise du projet et son impact depuis le bourg de Saint-Aubert et la place de l'église.	
Impact	Modéré à faible



Etat initial - panorama à 120° (parcs existants et accordés)



Photomontage du projet - panorama à 120° - Silhouettes et noms des parcs (existants, accordés, en instruction et projet)



Photomontage du projet - panorama à 120° (parcs existants, accordés, en instruction et projet)

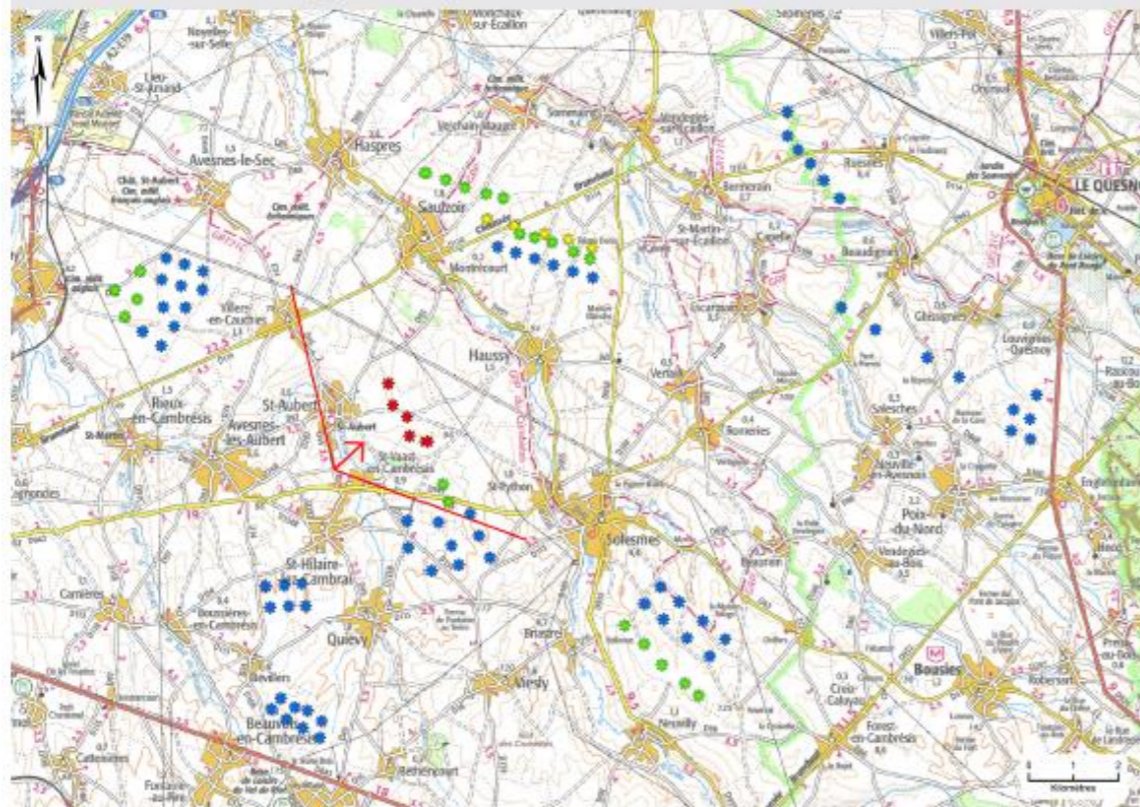


Photomontage du projet dans un angle de 53° (parcs existants, accordés, en instruction et projet) - Distance de lecture requise pour conserver la perception terrain : égale à la largeur de l'image (40 cm pour un format A3 paysage)



Photomontage du projet dans un angle de 53° (parcs existants, accordés, en instruction et projet) - Distance de lecture requise pour conserver la perception terrain : égale à la largeur de l'image (40 cm pour un format A3 paysage)

Photomontage 09, RD45 Entrée Sud de Saint Aubert



Carte de localisation du photomontage (angle de 120°)



Localisation du photomontage sur orthophoto (angle de 120°)

Données sur le photomontage	
Coordonnées du point de vue en Lambert 93	X : 729730 Y : 7010912
Altitude du point de vue	74,1 m
Date et heure de la prise de vue	25/01/2021 16:30
Périmètre d'étude	Immédiat
Localisation par rapport au parc éolien	Ouest
Angle du photomontage	120°
Nombre d'éoliennes du projet visibles	Toutes (5)
Distance à l'éolienne du projet la plus proche	E4 : 1826 m
Distance à l'éolienne du projet la plus éloignée	E1 : 2259 m
Commentaire	
Objectif Les vues les plus ouvertes sur le bourg de Saint-Aubert et son église s'observent depuis l'accès sud sur la RD45 en provenance de Saint-Vaast-en-Cambresis dans le vallon de l'Erclin. Ce photomontage a pour objectif de présenter la perception proche du projet depuis cet accès sud du bourg et d'analyser la covisibilité avec l'église monument historique.	
Analyse La réflexion menée lors de la définition de l'implantation du projet a permis de ne pas avoir d'éolienne dans le nord du site étudié c'est à dire éviter la covisibilité directe entre l'église et le projet. Depuis ce point de vue proche, le projet se lit en effet à droite de la silhouette du bourg, avec sa ligne des 5 éoliennes suivant l'axe du vallon. L'éolienne E1 la plus au nord est décalée de l'axe visuel sur l'église depuis cet accès au bourg. L'échelle des éoliennes, supérieure à celle des arbres du vallon de l'Erclin, est cependant atténuée par la présence de plans intermédiaires (champs, ondulations du relief, arbres). La géométrie du projet est lisible, en une ligne de 5 éoliennes suivant l'axe du vallon de l'Erclin. Il s'inscrit dans le prolongement du parc du Bau Gui/Chemin de Grès présent au sud à environ 1 km. Le parc éolien des Saules se lit en arrière-plan du projet en vue plus lointaine à environ 7 km.	
Impact	Modéré



Etat initial - panorama à 120° (parcs existants et accordés)



Photomontage du projet - panorama à 120° - Silhouettes et noms des parcs (existants, accordés, en instruction et projet)



Photomontage du projet - panorama à 120° (parcs existants, accordés, en instruction et projet)

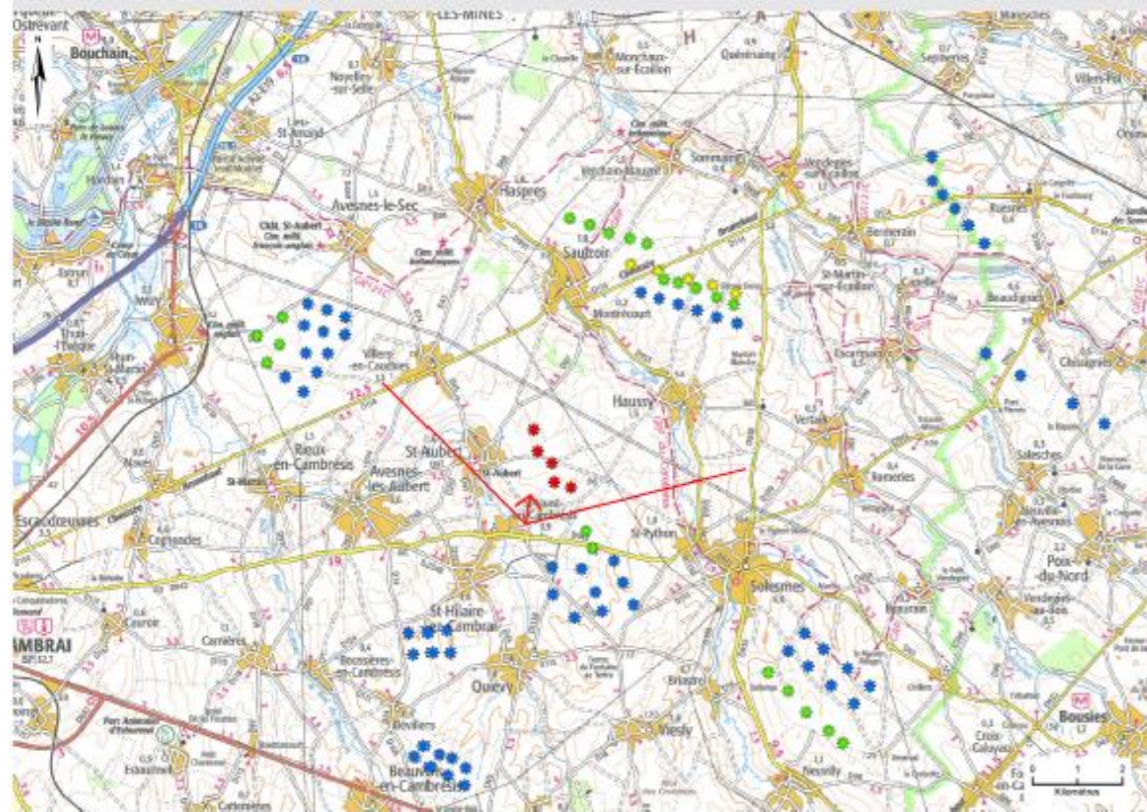


Photomontage du projet dans un angle de 53° (parcs existants, accordés, en instruction et projet) - Distance de lecture requise pour conserver la perception terrain : égale à la largeur de l'image (40 cm pour un format A3 paysage)



Photomontage du projet dans un angle de 53° (parcs existants, accordés, en instruction et projet) - Distance de lecture requise pour conserver la perception terrain : égale à la largeur de l'image (40 cm pour un format A3 paysage)

Photomontage 13, Saint Vaast en Cambrasis, maisons dans le Nord du bourg



Carte de localisation du photomontage (angle de 120°)

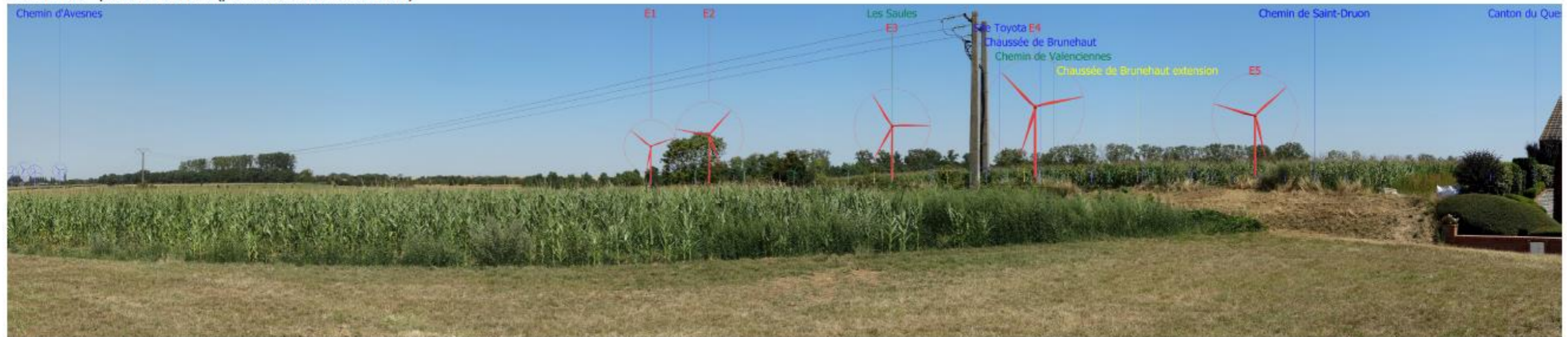


Localisation du photomontage sur orthophoto (angle de 120°)

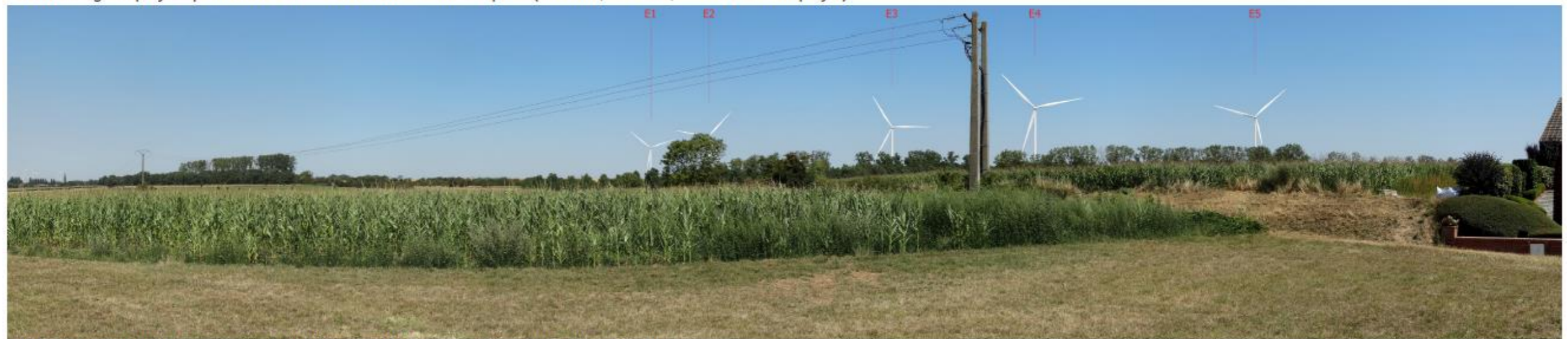
Données sur le photomontage	
Coordonnées du point de vue en Lambert 93	X : 730756 Y : 7010746
Altitude du point de vue	83,3 m
Date et heure de la prise de vue	31/07/2020 13:40
Périmètre d'étude	Immédiat
Localisation par rapport au parc éolien	Sud-ouest
Angle du photomontage	120°
Nombre d'éoliennes du projet visibles	Toutes (5)
Distance à l'éolienne du projet la plus proche	E4 : 1121 m
Distance à l'éolienne du projet la plus éloignée	E1 : 2086 m
Commentaire	
Objectif Ce photomontage a pour objectif de rendre compte des vues depuis l'habitat proche du bourg de Saint-Vaast-en-Cambrésis, en particulier les maisons localisées au nord de ce bourg.	
Analyse Le projet se lit avec sa ligne de 5 éoliennes sur le plateau, en arrière-plan de végétation arborée entourant le bourg de Saint-Vaast-en-Cambrésis au nord (ruisseau de l'Erclin). Sa géométrie est lisible. L'échelle des éoliennes est atténuée par la présence de la végétation en plan intermédiaire. L'absence d'éolienne dans le nord et dans l'extrémité sud-ouest du site a réduit l'emprise du projet depuis Saint-Vaast-en-Cambrésis. Les éoliennes sont reculées du bourg (environ 1 km).	
Impact	Modéré



Etat initial - panorama à 120° (parcs existants et accordés)



Photomontage du projet - panorama à 120° - Silhouettes et noms des parcs (existants, accordés, en instruction et projet)



Photomontage du projet - panorama à 120° (parcs existants, accordés, en instruction et projet)

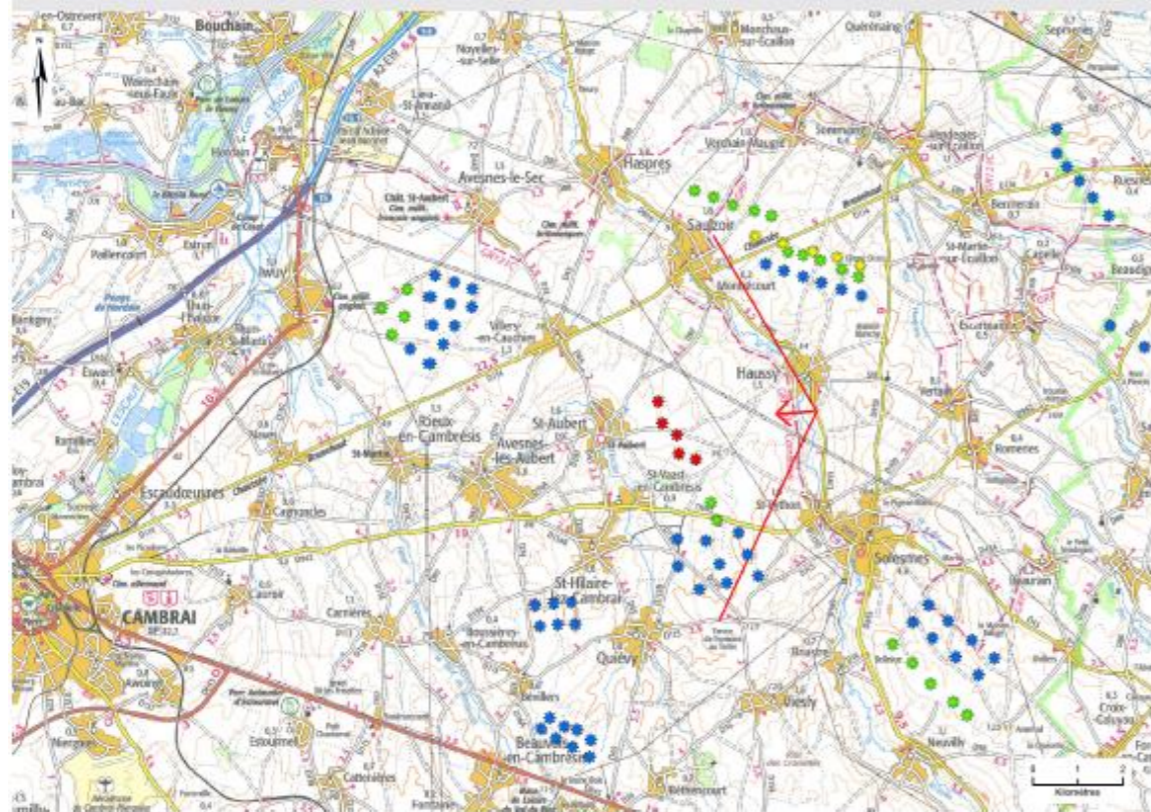


Photomontage du projet dans un angle de 53° (parcs existants, accordés, en instruction et projet) - Distance de lecture requise pour conserver la perception terrain : égale à la largeur de l'image (40 cm pour un format A3 paysage)



Photomontage du projet dans un angle de 53° (parcs existants, accordés, en instruction et projet) - Distance de lecture requise pour conserver la perception terrain : égale à la largeur de l'image (40 cm pour un format A3 paysage)

Photomontage 53, RD955 sortie Sud de Haussy



Carte de localisation du photomontage (angle de 120°)

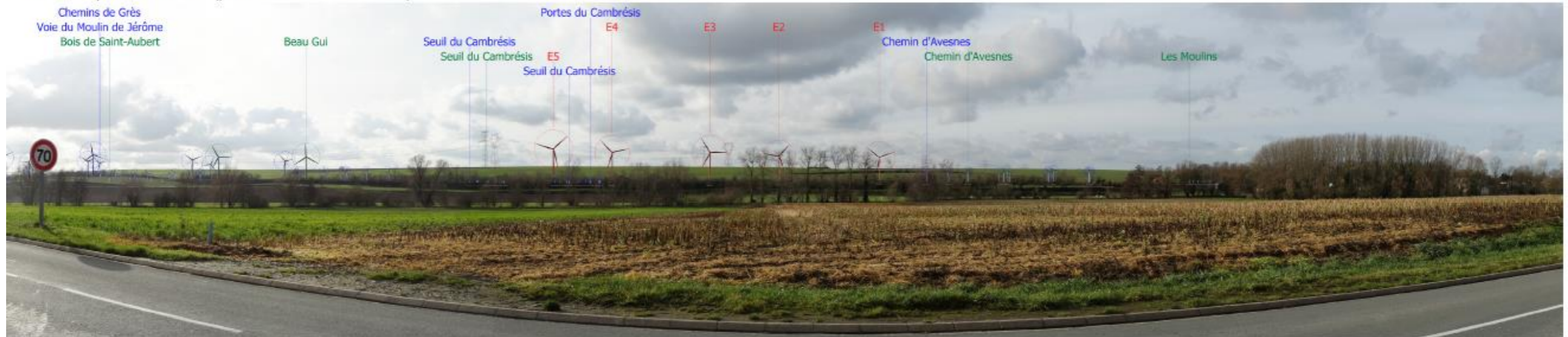


Localisation du photomontage sur orthophoto (angle de 120°)

Données sur le photomontage	
Coordonnées du point de vue en Lambert 93	X : 734452 Y : 7012621
Altitude du point de vue	69,3 m
Date et heure de la prise de vue	22/01/2021 10:30
Périmètre d'étude	Rapproché
Localisation par rapport au parc éolien	Est
Angle du photomontage	120°
Nombre d'éoliennes du projet visibles	Toutes (5)
Distance à l'éolienne du projet la plus proche	E5 : 2899 m
Distance à l'éolienne du projet la plus éloignée	E1 : 3526 m
Commentaire	
Objectif Ce photomontage a pour objectif d'illustrer les perceptions du projet depuis la vallée de la Selle, en particulier ici sur la RD955 à la sortie sud du bourg de Haussy dans le fond de vallée.	
Analyse Le projet se lit sur le plateau à environ 3 km, sur la ligne d'horizon créée par le haut de versant de la vallée et de la ligne à haute-tension. Les éoliennes (rotors) forment une ligne s'appuyant sur ce relief (cohérence avec l'orientation du paysage). Le projet s'inscrit dans la continuité du parc éolien de Beau Gui / Chemin de Grès présent au sud. La distance au projet (environ 3 km), le découpage de la vue en plusieurs plans (ondulations du relief, boisements) atténuent l'échelle des éoliennes qui est comparable à celle du versant de la vallée (pas d'effet d'écrasement) et celle des pylônes à haute-tension. L'absence d'éolienne dans le nord du site a permis de réduire l'emprise du projet dans les vues depuis la vallée de la Selle. C'est le cas pour le bourg d'Haussy.	
Impact	Modéré



Etat initial - panorama à 120° (parcs existants et accordés)



Photomontage du projet - panorama à 120° - Silhouettes et noms des parcs (existants, accordés, en instruction et projet)



Photomontage du projet - panorama à 120° (parcs existants, accordés, en instruction et projet)



Photomontage du projet dans un angle de 53° (parcs existants, accordés, en instruction et projet) - Distance de lecture requise pour conserver la perception terrain : égale à la largeur de l'image (40 cm pour un format A3 paysage)



Photomontage du projet dans un angle de 53° (parcs existants, accordés, en instruction et projet) - Distance de lecture requise pour conserver la perception terrain : égale à la largeur de l'image (40 cm pour un format A3 paysage)

Source ETD Environnement, 2022

Tableau 53 : Synthèse des impacts paysagers

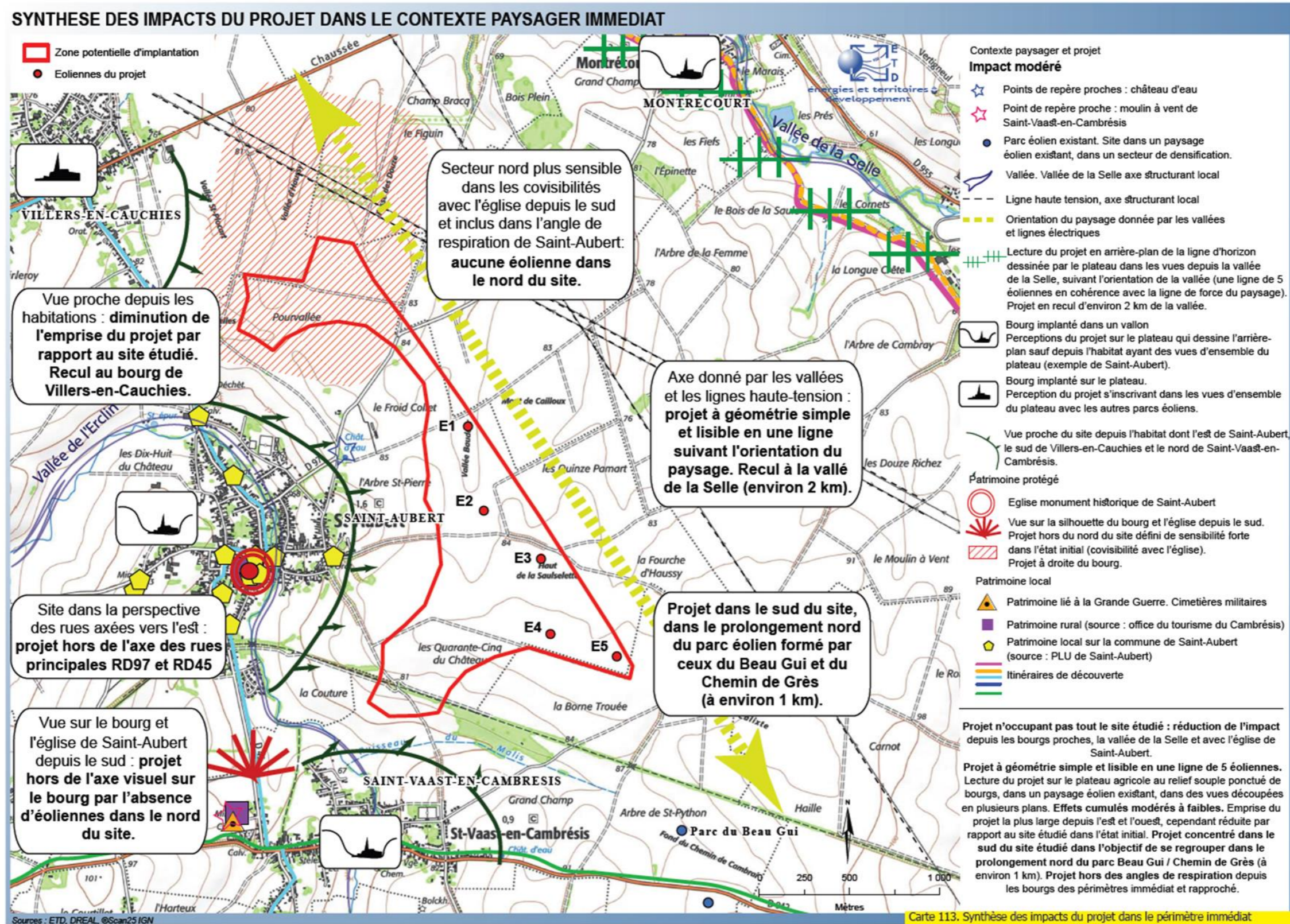
Contexte paysager				
Périmètre d'étude	Etat initial Enjeux du territoire	Etat initial Sensibilité vis-à-vis du site étudié	Mesures appliquées	Impacts du projet
Eloigné	<p>Enjeu paysager faible des paysages de grandes cultures présentant des capacités d'accueil de l'éolien, avec cependant un enjeu effets cumulés éoliens modéré à fort dans le coeur du périmètre éloigné.</p> <p>Enjeu paysager modéré pour les paysages de vallées.</p> <p>Enjeu fort pour les vallées principales de l'Escaut et de la Sensée.</p> <p>Enjeu fort pour les paysages bocagers et boisés de l'est du périmètre éloigné.</p> <p>Enjeu fort pour la forêt de Mormal en limite est du périmètre éloigné.</p> <p>Dans le nord du périmètre éloigné, enjeu paysager très fort du bassin minier, protégé à l'Unesco depuis 2012.</p>	<p>Sensibilité faible depuis les plateaux éloignés, s'atténuant en s'éloignant</p> <p>Sensibilité nulle depuis les fonds de vallées encaissées et la forêt de Mormal</p>	<p>E1 : Attention portée à l'habitat proche (cadre de vie et effets cumulés) et aux vues lointaines. Définition du projet dans le sud du site étudié, au plus proche dans le prolongement du parc du Beau Gui/Chemin de Grès.</p> <p>Absence d'éolienne dans le nord du site réduisant l'emprise du projet. Aucune éolienne dans les angles de respiration des bourgs proches.</p> <p>E2: Définition du projet avec une géométrie s'appuyant l'orientation du paysage donnée par la vallée de la Selle et les lignes haute-tension.</p> <p>E3 : Définition du projet avec une géométrie reprennant celle du parc éolien le plus proche du Beau Gui/Chemin de Grès.</p>	<p>Impact faible à très faible depuis les plateaux éloignés, s'atténuant en s'éloignant</p> <p>Impact nul depuis les fonds de vallées encaissées et la forêt de Mormal</p>
		<p>Sensibilité modérée à faible en se rapprochant dans le périmètre intermédiaire.</p>		<p>A l'échelle éloignée, projet majoritairement visible depuis les mêmes lieux que les autres parcs voisins présents sur le plateau et s'inscrivant dans cet ensemble éolien (parcs du Beau Gui, du Chemin des Grès, du Chemin d'Avesnes...).</p> <p>Projet perçu dans les vues larges et lointaines du plateau, les autres parcs éoliens et regroupé avec le parc du Beau Gui/Chemin de Grès à environ 1 km. Effets cumulés faibles à l'échelle éloignée.</p> <p>Emprise visuelle du projet s'atténuant sous l'influence de la distance (angle sur l'horizon et échelle des éoliennes atténués par la distance). Géométrie lisible et projet ponctuel (une ligne de 5 éoliennes).</p> <p>Distance, jeux de relief et boisements conditionnant les vues en s'éloignant en particulier dans l'est et le sud-est du périmètre éloigné (pays de Mormal, Thiérache, Avesnois...). Distance, jeux de relief et bâti limitant les perceptions depuis le bassin minier au nord.</p> <p>Vues fermées depuis les fonds de vallées éloignées du projet (Escaut, Sensée...).</p>
		<p>Site étudié sur le plateau de l'unité «grands plateaux artésiens et cambrésiens», «plateau du Cambrésis», entre Cambrai, le Cateau-Cambrésis, le Quesnoy et Valenciennes, dans le département du Nord (région Hauts de France, anciennement Nord-Pas-de-Calais).</p> <p>Paysage de plateau de grandes cultures sillonné par des vallées, avec des vues ouvertes et lointaines ponctuées de boisements et de villages. Territoire traversé par plusieurs axes routiers majeurs. Perceptions du site conditionnées par les ondulations du relief et la présence des boisements en s'éloignant.</p> <p>Paysage éolien existant dans le coeur, le sud et l'ouest du périmètre éloigné. Des vues proches à lointaines sur le site étudié depuis le plateau, avec d'autres parcs éoliens. Site étudié compris dans le secteur Cambrésis, pôle 2, secteur de densification de l'ancien SRE Nord Pas de Calais.</p> <p>Site en dehors et éloigné des enjeux paysagers et patrimoniaux définis dans l'ancien SRE.</p> <p>Site dans un secteur sensible à la saturation éolienne défini la DREAL Hauts-de-France. Site défini par sa localisation dans un secteur favorable de l'ancien SRE, dans une logique de densification en se regroupant et prolongeant le parc du Beau Gui / Chemin de Grès au nord, en réponse aux objectifs régionaux (SRADDET) et locaux (SCOT du Cambrésis, PCAET du Cambrésis) de développer l'éolien.</p> <p>Site en recul des paysages emblématiques et reconnus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la vallée la Sensée au nord ouest avec une sensibilité nulle depuis le fond de vallée (> 9,5 km), - la vallée de l'Escaut à l'ouest avec une sensibilité nulle depuis le fond de vallée (> 7 km), - le secteur de l'Avesnois, forêt de Mormal, avec une sensibilité faible (vues lointaines depuis les plateaux de l'Avesnois) à nulle (forêt de Mormal). - le bassin minier au nord (> 10 km), avec une sensibilité faible (vues lointaines du site) à nulle depuis les secteurs urbains (vues fermées). 		

Contexte paysager				
Périmètre d'étude	Etat initial Enjeux du territoire	Etat initial Sensibilité vis-à-vis du site étudié	Mesures appliquées	Impacts du projet
Rapproché	<p>Enjeu paysager faible des paysages de grandes cultures présentant des capacités d'accueil de l'éolien, avec cependant un enjeu effets cumulés éoliens modéré à fort dans le coeur du périmètre éloigné.</p> <p>Enjeu paysager modéré pour les paysages de vallées dont celle de la Selle.</p>	<p>Sensibilité modérée dans le périmètre rapproché</p>	<p>E1 : Attention portée à l'habitat proche (cadre de vie et effets cumulés) et aux vues lointaines. Définition du projet dans le sud du site étudié, au plus proche dans le prolongement du parc du Beau Gui/Chemin de Grès.</p> <p>Absence d'éolienne dans le nord du site réduisant l'emprise du projet. Aucune éolienne dans les angles de respiration des bourgs proches.</p> <p>E2: Définition du projet avec une géométrie s'appuyant l'orientation du paysage donnée par la vallée de la Selle et les lignes haute-tension.</p> <p>E3 : Définition du projet avec une géométrie reprennant celle du parc éolien le plus proche du Beau Gui/Chemin de Grès.</p> <p>E4 : Recul du projet d'environ 2 km de la vallée de la Selle. Pas de surplomb.</p> <p>E5 : Absence d'éolienne dans le nord du site : pas de covisibilité directe entre le projet et l'église de Saint-Aubert (monument historique le plus proche) depuis l'accès sud du bourg, et emprise visuelle du projet réduite depuis la place de l'église.</p> <p>E6 : Attention portée aux équipements à l'échelle du site : - réutilisation maximale de chemins agricoles existants pour l'accès aux éoliennes, - postes de livraison en bordure de chemins agricoles existants,</p> <p>R1 : Revêtement des postes de livraison de couleur vert foncé.</p> <p>R2 : Installation de plaques de répartition au-dessus des chemins pavés pour les conserver intacts (lors de la phase de chantier).</p> <p>R3 : Plantation d'une haie arbustive le long de la route RD297 à l'entrée ouest de Saint-Aubert dans le bourg (cf. fiche mesure).</p>	<p>Impact modéré à faible dans le périmètre rapproché.</p> <p>Impact atténué par rapport aux sensibilités de l'état initial.</p>
		<p>Sensibilité localement forte à proximité du site étudié</p>		<p>Impact modéré à proximité du projet.</p> <p>Impact atténué par rapport aux sensibilités de l'état initial.</p>
		<p>Paysage de plateau cultivé au relief souple, par la présence de vallées peu encaissées : vallon de l'Erclin à l'ouest (Saint-Aubert) et vallée de la Selle à l'est</p> <p>Organisation de vues d'ensemble (vues larges et lointaines) depuis les sorties de bourgs et les axes routiers: lecture du site dans les parcelles de grandes cultures en perception immédiate, en arrière-plan des ondulations du relief et des boisements présents sur le plateau (bois ponctuels, vallons) en s'éloignant.</p> <p>Des vues proches sur le site étudié dans le paysage éolien existant, avec intervisibilités avec autres parcs éoliens dont les plus proches sont ceux du Beau Gui et du Chemin de Grès au sud (à environ 0,9 km), du Chemin d'Avesnes au nord-ouest (à environ 3,1 km), de la Voie du Moulin de Jérôme au sud-ouest (à environ 3 km), et l'ensemble éolien de la Chaussée de Brunehaut au nord-est (à environ 3,6 km).</p> <p>Un contexte paysager présentant des capacités d'accueil de l'éolien, dans un secteur de densification, avec une sensibilité liée au cumul des parcs dans le périmètre rapproché. Site hors de l'angle de respiration (plus grand angle sans éolienne à moins de 10 km) des bourgs du périmètre immédiat et du périmètre rapproché sauf son extrémité nord qui est dans l'angle de respiration depuis Saint-Aubert.</p> <p>Sensibilité localement forte à proximité du site depuis l'ouest et l'est, d'où le site étudié est perçu dans sa plus grande emprise visuelle : depuis l'ouest sur le plateau et depuis Saint-Aubert avec lecture du site dans le prolongement nord des parcs du Beau Gui et du Chemin de Grès (enjeu de cumul éolien), et depuis l'est depuis la vallée de la Selle (enjeu d'emprise du site dans les vues depuis la vallée, enjeu de cumul éolien).</p> <p>A l'échelle du site, parcelles desservies par un réseau de chemins agricoles pouvant être utilisé pour le projet éolien. Attention à porter à la présence des chemins pavés.</p>	<p>E2: Définition du projet avec une géométrie s'appuyant l'orientation du paysage donnée par la vallée de la Selle et les lignes haute-tension.</p> <p>E3 : Définition du projet avec une géométrie reprennant celle du parc éolien le plus proche du Beau Gui/Chemin de Grès.</p> <p>E4 : Recul du projet d'environ 2 km de la vallée de la Selle. Pas de surplomb.</p> <p>E5 : Absence d'éolienne dans le nord du site : pas de covisibilité directe entre le projet et l'église de Saint-Aubert (monument historique le plus proche) depuis l'accès sud du bourg, et emprise visuelle du projet réduite depuis la place de l'église.</p> <p>E6 : Attention portée aux équipements à l'échelle du site : - réutilisation maximale de chemins agricoles existants pour l'accès aux éoliennes, - postes de livraison en bordure de chemins agricoles existants,</p> <p>R1 : Revêtement des postes de livraison de couleur vert foncé.</p> <p>R2 : Installation de plaques de répartition au-dessus des chemins pavés pour les conserver intacts (lors de la phase de chantier).</p> <p>R3 : Plantation d'une haie arbustive le long de la route RD297 à l'entrée ouest de Saint-Aubert dans le bourg (cf. fiche mesure).</p>	<p>Parc s'inscrivant dans des vues larges et lointaines du plateau. Parc ponctuel (5 éoliennes), avec une géométrie en ligne suivant l'orientation de la vallée de la Selle.</p> <p>Parc ajoutant des perceptions d'éoliennes proches sur le plateau, en étant conçu dans le prolongement du parc du Beau Gui / Chemin de Grès selon la même orientation sur l'axe de la vallée de la Selle. Différence de gabarits entre le projet et ce parc peu perceptible.</p> <p>Projet en recul de la vallée de la Selle (2 km). Vues depuis le fond de la vallée conditionnées par le relief, la végétation et le bâti. Vues dégagées sur le projet depuis le haut de versant à l'est de la vallée.</p> <p>Emprise du projet atténuée par rapport au site étudié dans l'état initial par l'absence d'éolienne dans le nord du site. Impacts et effets cumulés atténués. Projet hors de l'angle de respiration (plus grand angle sans éolienne à moins de 10km) des bourgs du périmètre immédiat et du périmètre rapproché. Effets cumulés faibles à modérés dans le périmètre rapproché.</p> <p>Projet hors de l'axe de vue sur Saint-Aubert et son église depuis l'accès sud du bourg (pas de covisibilité directe).</p> <p>Vues depuis les centres-bourgs proches en fonction du bâti et de la végétation (perception d'une partie du parc entre les habitations).</p> <p>Vues proches des flashes lumineuses les plus impactantes. Atténuation de l'impact en s'éloignant.</p> <p>Pistes d'accès utilisant majoritairement les chemins agricoles ayant caractéristiques similaires aux aménagements prévus. Utilisation des deux chemins pavés inventoriés sur site pendant la phase de travaux pour l'accès, tout en les protégeant afin de les conserver. Impact visuel des plateformes et des postes de livraison limité aux vues immédiates.</p>

Sites patrimoniaux et touristiques				
Périmètre d'étude	Enjeux du territoire	Sensibilité vis-à-vis du site étudié	Mesures appliquées	Impacts du projet
Eloigné	<p>Enjeu modéré à faible des sites patrimoniaux et touristiques locaux.</p> <p>Enjeu fort des sites patrimoniaux et touristiques reconnus : Cambrai, le Quesnoy, le Cateau-Cambrésis, Bouchain, l'abbaye de Vaucelles, Valenciennes, PNR de l'Avesnois, PNR du Scarpe Escaut...</p> <p>Enjeu très fort des sites Unesco : bassin minier, beffroi de Cambrais, 2 sites de mémoire sur la liste de la candidature</p>	<p>Sensibilité faible à très faible à l'échelle éloignée Sensibilité nulle depuis les lieux dans un contexte paysager fermé</p>	<p>E1 : Attention portée à l'habitat proche (cadre de vie et effets cumulés) et aux vues lointaines. Définition du projet dans le sud du site étudié, au plus proche dans le prolongement du parc du Beau Gui/Chemin de Grès.</p> <p>Absence d'éolienne dans le nord du site réduisant l'emprise du projet. Aucune éolienne dans les angles de respiration des bourgs proches.</p> <p>E2: Définition du projet avec une géométrie s'appuyant l'orientation du paysage donnée par la vallée de la Selle et les lignes haute-tension.</p> <p>E3 : Définition du projet avec une géométrie reprenant celle du parc éolien le plus proche du Beau Gui/Chemin de Grès.</p> <p>E4 : Recul du projet d'environ 2 km de la vallée de la Selle. Pas de surplomb.</p> <p>E5 : Absence d'éolienne dans le nord du site : pas de covisibilité directe entre le projet et l'église de Saint-Aubert (monument historique le plus proche) depuis l'accès sud du bourg, et emprise visuelle du projet réduite depuis la place de l'église.</p> <p>E6 : Attention portée aux équipements à l'échelle du site : - réutilisation maximale de chemins agricoles existants pour l'accès aux éoliennes, - postes de livraison en bordure de chemins agricoles existants,</p> <p>R1 : Revêtement des postes de livraison de couleur vert foncé.</p> <p>R2 : Installation de plaques de répartition au-dessus des chemins pavés pour les conserver intacts (lors de la phase de chantier).</p> <p>R3 : Plantation d'une haie arbustive le long de la route RD297 à l'entrée ouest de Saint-Aubert dans le bourg (cf. fiche mesure).</p>	<p>Impact faible à très faible, nul depuis certains lieux</p>
		<p>Sites patrimoniaux et touristiques majeurs éloignés du site étudié (Cambrai, Le Quesnoy et PNR de l'Avesnois et forêt de Mormal, Valenciennes et bassin minier (Unesco), fond des vallées de la Sensée, de l'Escaut dont l'abbaye de Vaucelles, sites de mémoire majeurs...).</p> <p>Sites Unesco éloignés de plus de 10 km du site étudié et tous dans le périmètre éloigné : sensibilité faible (vues lointaines du site depuis le bassin minier), très faible à nulle (vue depuis le beffroi de Cambrai), nulle (cimetières militaires de Cambrai, mémorial du Quesnoy, découverte en perception immédiate du beffroi de Cambrai et du patrimoine du bassin minier).</p>		<p>Eloignement du projet aux sites patrimoniaux et touristiques majeurs (Cambrai, Le Quesnoy, PNR de l'Avesnois, forêt de Mormal, Valenciennes et son bassin minier, abbaye de Vaucelles), et des sites de mémoire reconnus (Cambrai, Le Quesnoy, Caudry, Maison Owen) avec des impacts faibles à nuls.</p> <p>Distance, jeux de relief et boisements conditionnant les vues : impact nul depuis les fonds de vallées.</p>
Rapproché	<p>Enjeu modéré à faible : pas de sites patrimoniaux et touristiques majeurs.</p> <p>Patrimoine rural et de mémoire. Voies pavées (itinéraire du Paris/Roubaix).</p>	<p>Sensibilité modérée à faible dans le périmètre rapproché</p>	<p>E5 : Absence d'éolienne dans le nord du site : pas de covisibilité directe entre le projet et l'église de Saint-Aubert (monument historique le plus proche) depuis l'accès sud du bourg, et emprise visuelle du projet réduite depuis la place de l'église.</p> <p>E6 : Attention portée aux équipements à l'échelle du site : - réutilisation maximale de chemins agricoles existants pour l'accès aux éoliennes, - postes de livraison en bordure de chemins agricoles existants,</p> <p>R1 : Revêtement des postes de livraison de couleur vert foncé.</p> <p>R2 : Installation de plaques de répartition au-dessus des chemins pavés pour les conserver intacts (lors de la phase de chantier).</p> <p>R3 : Plantation d'une haie arbustive le long de la route RD297 à l'entrée ouest de Saint-Aubert dans le bourg (cf. fiche mesure).</p>	<p>Impact modéré à faible. Impact atténué par rapport aux sensibilités de l'état initial.</p>
		<p>Sensibilité localement forte</p>		<p>Impact modéré</p>
		<p>4 monuments historiques dans le périmètre rapproché (aucun site). Sensibilité forte pour l'église de Saint-Aubert à environ 1 km du site étudié. Sensibilité modérée à faible depuis la motte féodale dans le bourg d'Haussy à environ 3 km à l'est dans la vallée de la Selle, sensibilité faible depuis le château d'Avesnes à environ 4 km dans le bourg, sensibilité nulle depuis l'église de Rieux en Cambrésis à environ 5 km dans le bourg.</p> <p>Vue proche du site depuis le cimetière militaire et le moulin à vent de Saint-Vaast-en-Cambrésis à environ 1 km, depuis le cimetière militaire de Saint-Aubert à environ 2 km, et depuis les itinéraires de découverte.</p> <p>Aucun cimetière militaire, aucun autre élément de patrimoine local inventorié à l'échelle du site étudié. Présence des chemins pavés sur le plateau.</p> <p>Pas de site archéologique inventorié à l'échelle du site.</p>	<p>Pas de covisibilité directe avec l'église de Saint-Aubert (église monument historique à environ 1,3 km du projet) depuis l'accès sud au bourg : pas d'éoliennes dans le nord du site. Lecture des éoliennes entre le bâti depuis la place de l'église de Saint-Aubert, sans dominance (éoliennes d'échelle comparable à celle du bâti et des arbres) et avec emprise nord/sud atténuée par rapport au site.</p> <p>Vues proches depuis le cimetière militaire et le moulin à vent de Saint-Vaast-en-Cambrésis, et le cimetière militaire de Saint-Aubert.</p> <p>Emprise du projet réduite (5 éoliennes) et géométrie lisible en une ligne dans les vues ouvertes avec le projet.</p> <p>Vues depuis le GRP du Cambrésis sur le plateau et la vallée de la Selle en fonction du relief et la végétation.</p> <p>Utilisation des deux chemins pavés inventoriés sur site pendant la phase de travaux pour l'accès, tout en les protégeant afin de les conserver.</p>	

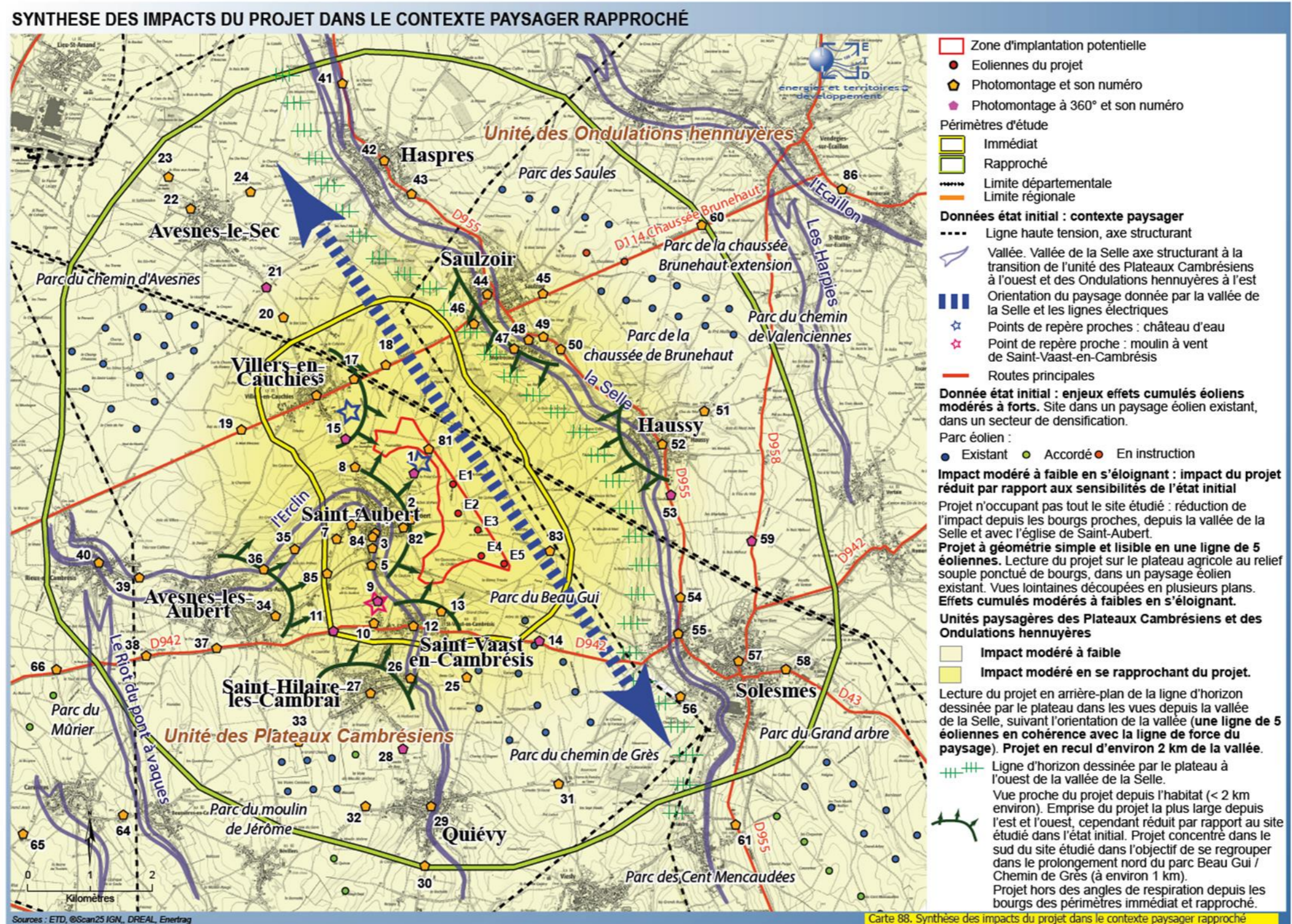
Source : ETD Environnement, 2022

Figure 75 : Synthèse des impacts paysagers (Carte 1/3)



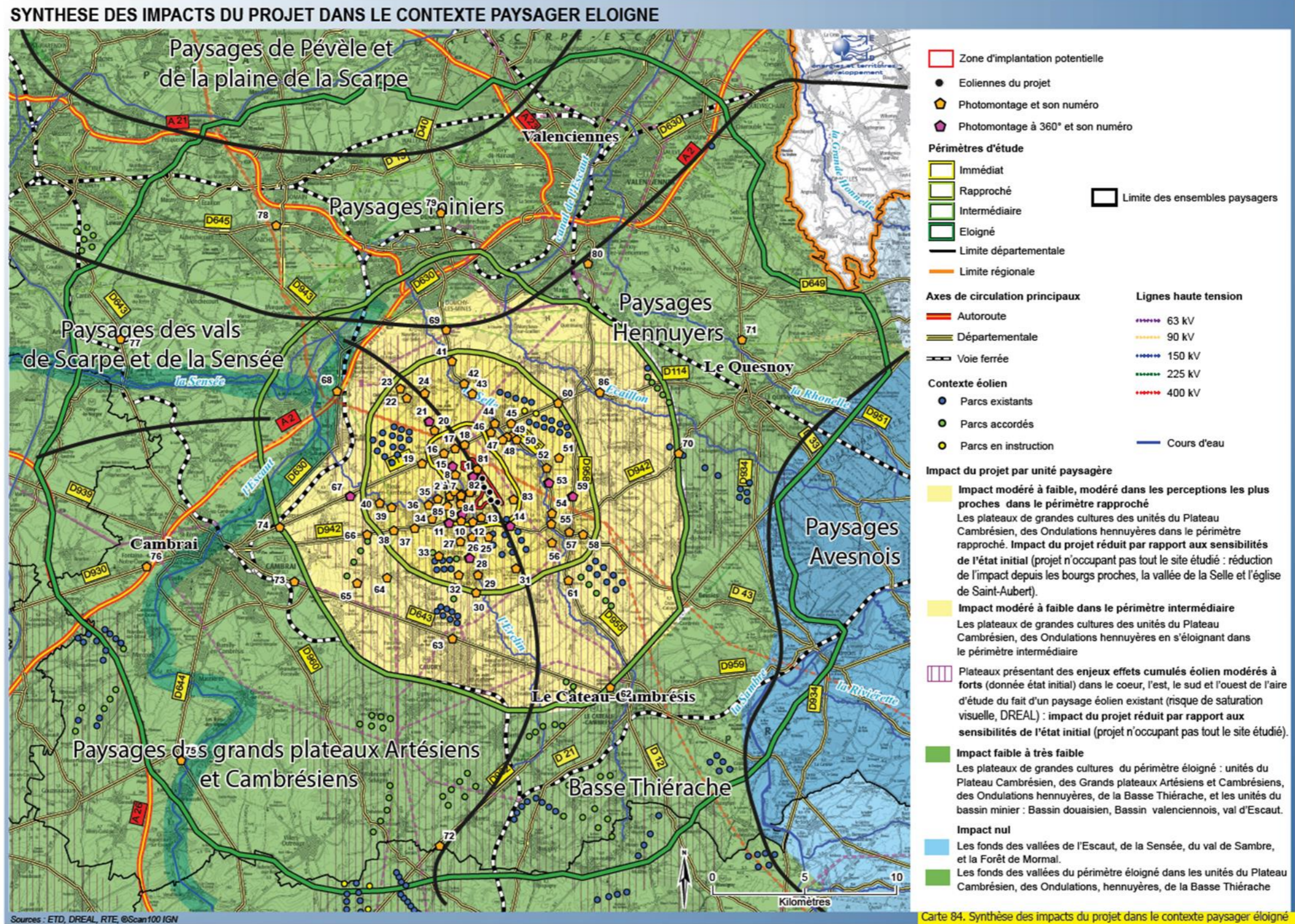
Source : ETD Environnement, 2022

Figure 76 : Synthèse des impacts paysagers (Carte 2/3)



Source : ETD Environnement, 2022

Figure 77 : Synthèse des impacts paysagers (Carte 3/3)



Source : ETD Environnement, 2022

6.3.3 Mesures prévues

Les questions environnementales font partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc.

Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité).

Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de séquence « éviter, réduire, compenser ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et en particulier les milieux naturels mais aussi la thématique paysagère.

Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible compenser leurs impacts sur l'environnement.

Cette démarche doit conduire à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception des projets.

Ainsi, les experts paysagistes, en concertation avec ENERTRAG, ont défini 6 mesures d'évitement et 3 mesures de réduction pour le projet éolien de Saint-Aubert. La description de ces mesures et leurs objectifs sont donnés dans le tableau en page suivante.

La mesure de réduction R3 a fait l'objet d'une fiche spécifique, celle-ci est donnée à la X.

Enfin, les impacts résiduels du projet après application de l'ensemble des mesures est donné au Tableau 53 en page 141. Il convient de s'y reporter pour plus de détails.

Tableau 54 : Synthèse des mesures paysagères

Type de mesure	Numéro de la mesure	Description de la mesure	Objectif de la mesure	Thème concerné par la mesure	Effet de la mesure	Coût de la mesure
Mesure d'évitement	E1	Attention portée à l'habitat proche (cadre de vie et effets cumulés) et aux vues lointaines. Définition du projet dans le sud du site étudié, au plus proche dans le prolongement du parc du Beau Gui/Chemin de Grès. Absence d'éolienne dans le nord du site réduisant l'emprise du projet. Aucune éolienne dans les angles de respiration des bourgs proches.	Réduire l'emprise nord/sud du projet dans les vues lointaines à proches, et réduire les effets cumulés. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Paysage périmètres éloigné et rapproché Patrimoine et tourisme périmètres éloigné et rapproché	Effet permanent	Coût intégré dans le projet
Mesure d'évitement	E2	Définition du projet avec une géométrie s'appuyant l'orientation du paysage donnée par la vallée de la Selle et les lignes haute-tension.	Cohérence avec la structure paysagère existante. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Paysage périmètres éloigné et rapproché Patrimoine et tourisme périmètres éloigné et rapproché	Effet permanent	Coût intégré dans le projet
Mesure d'évitement	E3	Définition du projet avec une géométrie reprenant celle du parc éolien le plus proche du Beau Gui/Chemin de Grès.	Cohérence avec le contexte éolien existant. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Paysage périmètres éloigné et rapproché Patrimoine et tourisme périmètres éloigné et rapproché	Effet permanent	Coût intégré dans le projet
Mesure d'évitement	E4	Recul du projet d'environ 2 km de la vallée de la Selle. Pas de surplomb.	Prise en compte de la sensibilité de la vallée. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Paysage, patrimoine et tourisme périmètre rapproché	Effet permanent	Coût intégré dans le projet
Mesure d'évitement	E5	Absence d'éolienne dans le nord du site : pas de covisibilité directe entre le projet et l'église de Saint-Aubert (monument historique le plus proche) depuis l'accès sud du bourg, et emprise visuelle du projet réduite depuis la place de l'église.	Prise en compte de la sensibilité de l'église de Saint-Aubert. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Paysage, patrimoine et tourisme périmètre rapproché	Effet permanent	Coût intégré dans le projet
Mesure d'évitement	E6	Attention portée aux équipements à l'échelle du site : - réutilisation maximale de chemins agricoles existants pour l'accès aux éoliennes, - postes de livraison en bordure de chemins agricoles existants, - protection des chemins pavés existants lors de la phase de travaux.	Réduire les impacts à l'échelle du site. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Paysage et patrimoine à l'échelle du site	Effet permanent	Coût intégré dans le projet
Mesure de réduction	R1	Revêtement des postes de livraison de couleur vert foncé.	Intégration des postes de livraison dans le paysage du site. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Paysage à l'échelle du site	Effet permanent	Coût intégré dans le projet
Mesure de réduction	R2	Installation de plaques de répartition au-dessus des chemins pavés pour les conserver intacts (lors de la phase de chantier).	Réduire les impacts à l'échelle du site. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Patrimoine à l'échelle du site	Effet permanent	Coût intégré dans le projet
Mesure de réduction	R3	Plantation d'une haie arbustive le long de la route RD297 à l'entrée ouest de Saint-Aubert dans le bourg, sous réserve de l'accord des propriétaires fonciers et de la commune (cf. fiche mesure page suivante).	Réduire les impacts depuis Saint-Aubert et les covisibilités avec l'église. Réponses aux recommandations de l'état initial.	Paysage et patrimoine périmètre rapproché	Effet permanent	2 500 euros

Source : ETD Environnement, 2022

Figure 78 : Mesure de réduction R3 (plantation d'une haie)

Mesure de réduction des impacts depuis la RD297 à l'entrée ouest de Saint-Aubert



Carte 109. Localisation de la mesure de réduction à Saint-Aubert sur la RD297

Objectif de la mesure proposée :

La mesure proposée a pour objectif de **réduire l'impact du projet dans les vues depuis Saint-Aubert, au niveau de l'entrée ouest du bourg.**

Description de la mesure proposée :

La mesure proposée est d'**implanter une haie avec des essences locales en bordure de la route.** La localisation de ces plantations est indiquée sur la carte ci-contre (au total : environ 110 mètres linéaires).

Résultat attendu :

La présence d'une haie arbustive permettrait d'**atténuer la perception des éoliennes et la covisibilité avec l'église de Saint-Aubert** car une végétation proche créera un plan intermédiaire entre l'observateur et le parc éolien. La végétation plantée serait composée d'essences locales et simples d'entretien.

Après application de cette mesure, l'impact du projet depuis cette entrée de Saint-Aubert sera atténué, depuis la rue RD297 et depuis les maisons. Le projet éolien serait moins prégnant dans la vue. L'impact fort avant mise en place de la mesure, sera faible après application de la mesure.

Efficacité de la mesure :

La haie plantée serait d'une hauteur de 2 m maximum, afin de ne pas fermer complètement la vue depuis cette rue. Cette mesure de réduction d'impact visuel sera efficace une fois les arbustes poussés. L'efficacité de la mesure augmentera par conséquent avec le temps. Il est en effet proposé de planter de jeunes plants pour une meilleure garantie de reprise.

Coût de la mesure :

Le coût estimatif de la mesure proposée est de 2500 Euros.

Modalités de réalisation de la mesure :

Ces plantations seront faites en bordure de la route, sur des parcelles privées. Les modalités de mise en place sont en cours de discussion entre la société Enertrag, la commune et les propriétaires.



Photomontage 7 depuis l'entrée ouest de Saint-Aubert sur la RD297, avec le projet éolien et avant mise en place de la mesure



Photomontage 7 depuis l'entrée ouest de Saint-Aubert sur la RD297, avec le projet éolien et après mise en place de la mesure

Source : ETD Environnement, 2022

6.4 Impacts sur l'air et le climat

6.4.1 Impacts du chantier de construction

Les différentes phases du chantier seront à l'origine de diverses émissions à l'atmosphère. Les travaux intégreront des activités et des moyens techniques « classiques » impliquant du terrassement et des travaux de construction, avec :

- Les émissions liées au fonctionnement des véhicules légers utilisés pour le transport du personnel et des véhicules et engins de chantier (gaz de combustion : CO₂, CO, NOx et poussières, part d'imbrûlés). L'ensemble des véhicules et engins de chantier amenés à intervenir correspond à du matériel couramment utilisé sur les chantiers de construction (pelle, chargeur, toupie, camion, grue, compacteur, etc.). Ce matériel est équipé de moteurs thermiques généralement diesel, qui produiront des émissions liées à la combustion des carburants ;
- Les émissions de poussières liées aux mouvements des engins et véhicules sur les aires de chantier et les pistes provisoires nécessaires aux travaux. Ces émissions ne sont générées qu'en période sèche ;
- Les évaporations de certains produits utilisés et/ou stockés sur le chantier (fuel, produits et solvants spécifiques, etc.).

Les polluants caractéristiques de la combustion des carburants par les engins de chantier seront émis de manière diffuse dans l'atmosphère. Il s'agit principalement du dioxyde de carbone, du monoxyde de carbone, des oxydes d'azote, de dioxyde de soufre et des traces de composés imbrûlés.

Les émissions produiront pendant toute la durée des travaux (le phasage prévisionnel envisage plusieurs étapes de construction). Les étapes de préparation, avec la construction des voiries, puis la préparation des plateformes, constituent les phases potentiellement les plus émissives.

L'ensemble de ces émissions ne constitue pas en règle générale, au regard de leurs caractéristiques et des concentrations résiduelles susceptibles de se retrouver dans l'air environnant, des composés toxiques pour l'environnement ou pour la santé humaine. Ces émissions seront en outre émises dans un contexte assurant une dispersion à l'écart des sensibilités environnementales et humaines identifiées aux abords ; les lieux de vie permanents les plus proches sont en effet situés à plus de 700 mètres des aires de travaux.

Toutefois, un certain nombre de mesures est prévu pour limiter les émissions atmosphériques pendant la durée des travaux. Il s'agira en particulier de :

- **Limiter la production de particules sur le chantier** (véhicules limités à 20 km/h, arrosage des pistes par temps sec, transvasement et transport des matériaux pulvérulents selon des modes opératoires limitant les envols, etc.). Les voiries feront l'objet d'un entretien régulier et notamment d'un balayage (site d'accès). Ces différents moyens préventifs vis-à-vis des poussières seront mis en place dès le démarrage du chantier.
- **Limiter les émissions de gaz de combustion des moteurs thermiques** (utilisation de véhicules de chantier répondant aux normes imposées par la réglementation en vigueur, mais également sur l'entretien régulier des véhicules et la réalisation de contrôles anti-pollution réglementaires).



Ce qu'il faut retenir...

En phase de démantèlement et de construction, le chantier générera des émissions atmosphériques essentiellement de deux natures : gaz de combustion des moteurs thermiques et poussières. Ces composés ne constituent pas d'une manière générale des éléments particulièrement nocifs. Ils se disperseront dans le contexte du plateau, sans effets notoires sur la qualité générale de l'air ambiant dans le secteur.

Les effets négatifs directs et indirects prévisibles du chantier sur l'air restent limités, et la mise en œuvre des précautions « classiques » à ce type de travaux permettra d'en réduire très largement l'impact.

6.4.2 Raisonement à long terme

Les énergies renouvelables répondent à une stratégie énergétique à long terme basée sur le principe du développement durable et de la transition énergétique.

Elles répondent en effet aux besoins actuels sans compromettre le développement des énergies futures. Dans le domaine énergétique, la France se caractérise en 2020 (source : RTE) par :

- Une faible part des énergies fossiles : 7,5 % ;
- La prédominance du nucléaire (67,1 % de la production électrique) ;
- La production électrique par énergie renouvelable : 24,5% de la production totale ;
- Une forte baisse de la consommation d'électricité liée aux mesures sanitaires prises pour lutter contre l'épidémie.

Considérée comme le deuxième plus important gisement éolien européen, et malgré une filière aujourd'hui mature, la France possède encore du retard dans l'exploitation de cette énergie. Toutefois en 2020 la production d'origine éolienne dépasse celle provenant des centrales au gaz et devient ainsi la troisième source de production d'électricité (derrière le nucléaire et l'hydraulique).

En France, la puissance éolienne installée était de 5 MW en fin 1998, 408 MW en fin 2004 puis de 796 MW en fin 2005. La tendance du fort dynamisme du marché français s'est confirmée en 2006 avec l'installation supplémentaire de 750 MW, portant

La puissance totale installée à près de 1 736 MW à la fin de l'année 2006. Fin 2007, le parc éolien français atteignait 2 455 MW, ne retrouvant pas son niveau de croissance de 2006, ralentissement s'expliquant en partie par la mise en place progressive depuis le 14 juillet 2007 des Zones de Développement Éolien (ZDE).

En installant près de 950 MW en 2008, puis 1088 MW en 2009, la France devient un pilier européen avec rejoignant l'Allemagne, l'Espagne et le Royaume-Uni.

Depuis 2014, la France a toujours installé plus de 1 000 MW de puissance avec une forte augmentation entre 2016 et 2018 avec plus de 1 500 MW installés par an. En 2019, il y a eu moins de MW installés, 1336, représentant une augmentation de 8,7% tout de même de la puissance installée. Cette progression constante d'au moins 8 %/an tous les ans démontre la forte dynamique du secteur éolien en France (données GWEC).

Fin 2019, la puissance mondiale d'origine éolienne installée était d'environ 650 557 GW, soit une augmentation d'environ 10 % en une année sous l'influence majoritaire du développement du parc chinois (environ 12,4% de croissance entre 2018 et 2019, soit l'implantation de 26 GW supplémentaire), lequel représente plus d'un tiers de la puissance mondiale installée.

En 2019, l'Asie (dont la zone « Pacifique » comprenant notamment l'Australie) a une puissance installée dépassant de manière significative celle de l'Europe. La puissance installée de l'Asie représente environ 45 % de la puissance totale mondiale, contre 31 % pour l'ensemble de l'Europe. L'Amérique du Nord représente quant à elle de l'ordre de 19 % de puissance mondiale.

La France se place loin derrière les principaux pays producteurs d'énergie éolienne, même si elle enregistre une nette progression au vu de la capacité installée ; la tendance est à l'augmentation des parcs éoliens sur le territoire français.

Le tableau suivant détaille la puissance installée concernant l'énergie éolienne dans le monde, dont la France.

Tableau 55 : Puissance installée en énergie éolienne dans le monde

Puissance installée	Fin 2008	Fin 2009	Fin 2010	Fin 2011	Fin 2012	Fin 2013	Fin 2014	Fin 2015	Fin 2016	Fin 2017	Fin 2018	Fin 2019
<i>(en MW)</i>												
MONDE	120 823	159 000	194 154	237 227	283 194	318 644	369 597	432 419	486 790	539 123	590 589	650 557
EUROPE (UE)	65 978	72 450	84 741	96 606	109 817	121 573	134 007	147 771	153 729	168 729	189 364	204 555
<i>Allemagne</i>	23 902	25 777	27 214	29 075	31 270	34 250	39 165	44 947	50 018	56 132	59 314	61 406
France	3 404	4 492	5 262	6 640	7 623	8 254	9 285	10 358	12 066	13 759	15 307	16 643
<i>Royaume-Uni</i>	3 287	4 051	5 204	6 018	8 649	10 531	12 440	13 603	14 543	18 872	14 313	23 340
<i>Turquie</i>	207	433	801	1 329	1 799	2 958	3 763	4 694	6 081	6 857	7 370	8 056
<i>Suède</i>	1 021	1 560	2 163	2 970	3 746	4 470	5 425	6 025	6 520	6 691	7 216	8 804
<i>Reste de l'Europe</i>	34 157	36 137	44 097	50 574	56 730	60 991	63 930	65 916	69 716	71 391	79 193	86 306
ASIE-PACIFIQUE	24 368	39 896	59 722	82 029	97 715	115 927	141 964	175 573	203 685	228 684	260 624	291 228
<i>Chine</i>	12 210	25 104	41 800	62 364	75 324	91 412	114 609	145 104	168 732	188 392	210 247	236 402
<i>Inde</i>	9 645	10 926	13 065	15 880	18 421	20 150	22 465	25 088	28 700	32 848	35 129	37 506
<i>Japon</i>	1 880	2 056	2 304	2 501	2 614	2 661	2 789	3 038	3 234	3 400	3 652	3 921
AMERIQUE DU NORD	27 539	38 478	44 948	52 753	67 748	70 850	78 124	88 744	97 611	105 321	114 269	125 094
<i>USA</i>	25 170	35 159	40 200	46 919	60 007	61 091	65 879	74 471	82 184	89 077	96 518	105 466
<i>Canada</i>	2 369	3 319	4 008	5 265	6 204	7 803	9 694	11 200	11 900	12 239	12 816	13 413

Source : GWEC

Les objectifs de développement de l'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine fixés par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie sont, pour l'énergie éolienne terrestre, en termes de puissance totale installée :

- De 24 100 MW à l'échéance du 31 décembre 2023 ;
- De 33 200 (option basse) à 34 700 (option haute) MW à l'échéance du 31 décembre 2028.

Fin 2020, 17 616 MW de puissance éolienne installée sur le territoire français était recensé, ce qui correspond à 73,1 % de cet objectif de 2023.

Actuellement et à l'avenir, la politique la plus prometteuse consiste à jumeler la maîtrise des consommations avec le développement des énergies renouvelables.

En effet, comme le rappelle l'ADEME, tout Kilowattheure (KWh) économisé ou produit par ces énergies renouvelables présente plusieurs avantages :

- Il évite d'utiliser des énergies fossiles polluantes et de réserve limitée (pétrole, gaz, etc.) ;
- Il diminue les risques liés à l'usage de l'énergie nucléaire ;
- Il augmente notre indépendance énergétique.



Ce qu'il faut retenir...

Le projet de parc éolien de Saint-Aubert participera à cet effort national, et de fait à la volonté européenne de promouvoir de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur (directive adoptée en septembre 2001) et aux respects des engagements internationaux établis pour répondre aux enjeux du développement durable et de lutte contre le changement climatique (protocole de Kyoto, Accord de Paris, plan national de lutte contre le changement climatique, etc.).

6.4.3 Bilan énergétique

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Les raisons de développement du parc éolien résident, avant tout, dans ses effets positifs sur la qualité de l'air. En effet, la production d'électricité au moyen de l'énergie éolienne permet d'éviter l'utilisation de combustibles fossiles responsables de la majorité des pollutions atmosphériques à l'échelle de la planète ou d'un continent.

Rappelons également que l'utilisation de l'énergie éolienne permet d'éviter les pollutions dues à l'utilisation d'énergies fossiles :

- Émissions de gaz à effet de serre ;
- Émission de poussières, de fumées et d'odeurs ;
- Production de suies et de cendres ;
- Nuisances (accidents, pollutions) de trafic liées à l'approvisionnement des combustibles ;
- Rejet dans les milieux aquatiques (mer, rivière, nappe), notamment des métaux lourds ;
- Dégâts des pluies acides sur la faune et la flore, le patrimoine, l'homme ;
- Stockage de déchets.

Même si ces effets positifs sont plus facilement quantifiables à l'échelle d'un pays qu'à l'échelle locale, des ratios de rejets de gaz évités ont été établis.

Les bénéfices de l'énergie éolienne sur la santé humaine et l'environnement sont réels, de nombreuses études détaillées existent à ce sujet.

À titre de comparaison et en prenant en compte comme indicateur le CO₂ (dioxyde de carbone, gaz à effet de serre), le tableau ci-après indique les ratios d'émissions de gaz par rapport au KWh produit :

Tableau 56 : Pollution générée en concentration de CO₂ eq pour 1 KWh produit

	g CO ₂ eq/KWh
Centrale à charbon	1 058
Centrale à fioul	730
Centrale à gaz	418
Photovoltaïque	55
Géothermie	48
Centrale nucléaire	6
Centrale hydraulique	6
Parc éolien (terrestre)	12,7

Source : ADEME (<http://www.bilans-ges.ademe.fr>)

Les coûts indirects de l'énergie éolienne sur l'environnement sont quasiment nuls par rapport à ceux générés par les énergies fossiles : les éoliennes ne produisent aucun déchet et n'émettent aucun gaz polluant. Toutefois, l'ADEME, garante des calculs des facteurs d'émission de carbone, évalue à **12,7 g CO₂eq/KWh l'empreinte de la filière éolienne** (avec une marge d'erreur de l'ordre de 50%, fonction de la technologie – on ou off shore- ou de sa localisation), à comparer au taux moyen du mix énergétique français qui s'élève à 61 g/KWh en 2018 (source : <https://www.rte-france.com>).

Lorsqu'elles fonctionnent, les éoliennes françaises se substituent principalement à des installations de production utilisant des combustibles fossiles en France ou en Europe. Ainsi, **lorsqu'une éolienne fonctionne, son électricité se substitue pour 55 % à de l'électricité produite par des centrales thermiques** utilisant des combustibles fossiles situées en France et pour 22 % à de l'électricité produite par de telles centrales à l'étranger. Ainsi chaque kWh d'éolien permet d'éviter 430 g de CO₂ en France et en Europe (MTES Vrai/Faux sur l'éolien terrestre, mai 2021).

Ainsi, **au cours de la durée de vie du parc éolien de Saint-Aubert (20 ans au minimum), la production d'énergie à partir du parc aura permis d'économiser 651 837 tonnes de CO₂eq** (d'après une production nette estimée à 75,795 GWh – modèle VESTAS V150 EnVentus – 6,0 MW) ; soit 32 592 tonnes de CO₂eq évitées chaque année.

Par ailleurs, compte tenu de la consommation énergétique résidentielle en 2020 établie à 2 211 kWh/hab (sur la base d'une consommation résidentielle en France de 1,49 x 1011 kWh (Bilan RTE, 2020) et d'une population de 67 400 000 au 1er janvier 2021 (INSEE), **on estime que la production annuelle issue du parc éolien de Saint-Aubert permettra d'approvisionner 34 286 habitants en électricité.**

Outre le CO₂, les éoliennes évitent le dégagement de SO₂, de NO_x et de poussières nuisibles à l'homme et à l'environnement. Ainsi, par un raisonnement équivalent, l'implantation du projet évitera les rejets annuels suivants :

- 75,80 tonnes/an de SO₂ ;
- 35,31 tonnes/an de NO_x ;
- 1,47 tonne par an de poussières.

Leur démantèlement se fait sans complication technique (donc peu coûteux) et le site peut retrouver rapidement et facilement un usage intéressant pour la collectivité ou le particulier, ce qui est loin d'être le cas pour les autres types de sites producteurs (démantèlement des centrales nucléaires, traitement des sols pollués sur les sites de stockages d'hydrocarbures, par exemple).

Enfin, il convient de signaler que dans des conditions climatiques normales, une éolienne produit en cinq à sept mois, selon le modèle, l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et son démantèlement.

L'analyse permettant d'aboutir à ce résultat tient compte du contenu énergétique de tous les composants d'une éolienne, ainsi que du contenu énergétique global de l'ensemble des maillons de la chaîne de production.

Ce bilan énergétique est donc positif, en particulier au regard des bilans établis pour les autres sources de production électrique.



Ce qu'il faut retenir...

La construction du parc de Saint-Aubert constitue un élément supplémentaire mis en place sur le territoire national pour réduire les émissions polluantes et leurs coûts indirects sur l'environnement et la santé humaine, tout en participant au développement d'une véritable production décentralisée de l'électricité et à la mise en place d'un nouveau mode d'approvisionnement sécurisé et renouvelable.

En réduisant les émissions de gaz à effet de serre (cf. points précédents), la création du parc éolien aura un impact bénéfique sur le climat en participant, à sa mesure, à la lutte contre le changement climatique.

6.5 Impacts acoustiques et mesures associées

Remarque préalable : Le volet acoustique de l'étude d'impact a fait l'objet d'une étude spécifique menée par le bureau d'études VENATHEC missionné par ENERTRAG dans le cadre du projet. Dans les paragraphes qui suivent en sont repris les principaux éléments et il convient de se reporter à ce document placé dans son intégralité dans le Sous-Dossier N°7.

6.5.1 Effets en phase travaux

La construction d'un parc éolien a un impact sonore sur l'environnement. Cette phase chantier est en général régie par des arrêtés municipaux ou préfectoraux qui définissent les horaires et les restrictions particulières.

La démarche de limitation des nuisances sonores passent par des actions des Maîtres d'Ouvrages et Maîtres d'Œuvre qui se doivent de respecter les dispositions du Décret n°95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation (texte modifié par le Décret n°2003-1228 du 16 décembre 2003 modifiant le décret n°95-79 du 23 janvier 1995 et relatif à la procédure d'homologation des silencieux et dispositifs d'échappement des véhicules), et les dispositions de l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments (texte modifié par l'arrêté du 22 mai 2006).

Seuls les avertisseurs sonores de sécurité (sirènes, bips de recul) ne peuvent être supprimés. Ils doivent néanmoins répondre à des normes précises propres à chaque système.

Le trafic supplémentaire occasionné par l'acheminement du matériel et du personnel pourra augmenter de manière temporaire le bruit de fond lié à la circulation.

On peut toutefois rappeler que les aires prévues pour les travaux se trouvent à l'écart des zones habitées (Environ à 700 m des premières habitations), et que les travaux ne seront pas à l'origine d'une gêne pour les habitants. Le déplacement du chantier tout le long des 5 sites d'implantation est de fait réducteur des effets négatifs du chantier : les émissions sonores dues au chantier se déplaceront de site en site tout au long de la phase chantier (10 mois).

6.5.2 Effets en phase d'exploitation

L'étude des impacts du projet de Saint-Aubert traite, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur :

- Les simulations acoustiques d'évaluation des dépassements de seuils de niveau ambiant ou de la valeur limite d'émergence ;
- La définition d'un mode optimisé en cas de risque de dépassement des seuils réglementaires ;
- L'estimation des niveaux acoustiques maximaux dans le périmètre de mesure du bruit ;
- L'étude de la tonalité marquée.

La simulation des impacts est menée pour l'ensemble des 5 éoliennes du parc de Saint-Aubert.

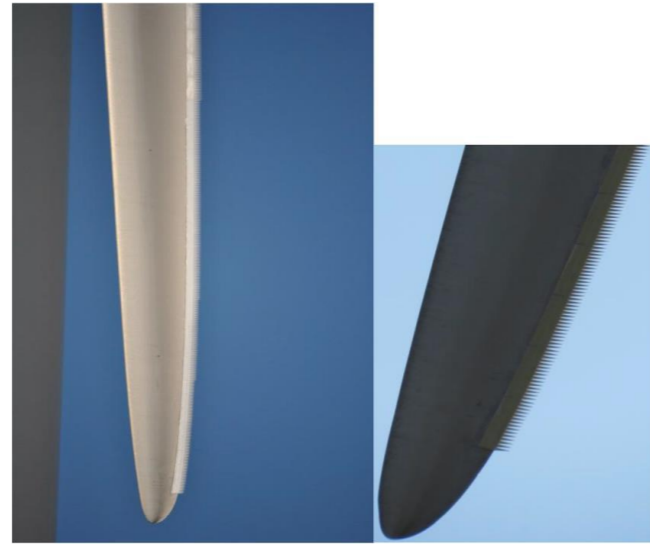
6.5.2.1 Description des éoliennes

L'impact acoustique d'une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d'insonorisation performants. Le problème reste donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât). Le niveau de puissance acoustique (LwA) d'une éolienne est fonction de la vitesse de vent sur ses pales.

Les éoliennes (modèles V150 EnVentus) sont munies de serrations, sortes de peignes sur les pales (ou des bords de fuite dentelés). Ces peignes posés par le constructeur permettent de modifier la friction dans l'air de la pale, et, par conséquent, de réduire les niveaux sonores des machines à l'émission, sans diminuer la production d'électricité.

La figure suivante en présente une vue de ces serrations.

Figure 79 : Vue d'une serration



Source : VESTAS

Les constructeurs ont mesuré l'efficacité de ces dispositifs et fournissent les spectres des puissances acoustiques des modèles avec leur mise en place, et les émergences ont pu être calculées sur la base de ces données.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V150 EnVentus avec serrations (105 m de hauteur de moyeu, 150 m de diamètre du rotor et d'une puissance de 6,0 MW) sont reprises dans le tableau suivant (données constructeur) :

Tableau 57 : Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent

LwA (en dB(A)) – V150 - 6 MW (Hauteur de moyeu : 105 m)								
Vitesse de vent à Href= 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 PO6000 avec STE	92,8	96,2	100,5	104,0	104,8	104,9	104,9	104,9
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=105 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 PO6000 avec STE	92,0	92,2	94,0	96,9	99,9	102,7	104,6	104,8

Source : Venathec, d'après VESTAS

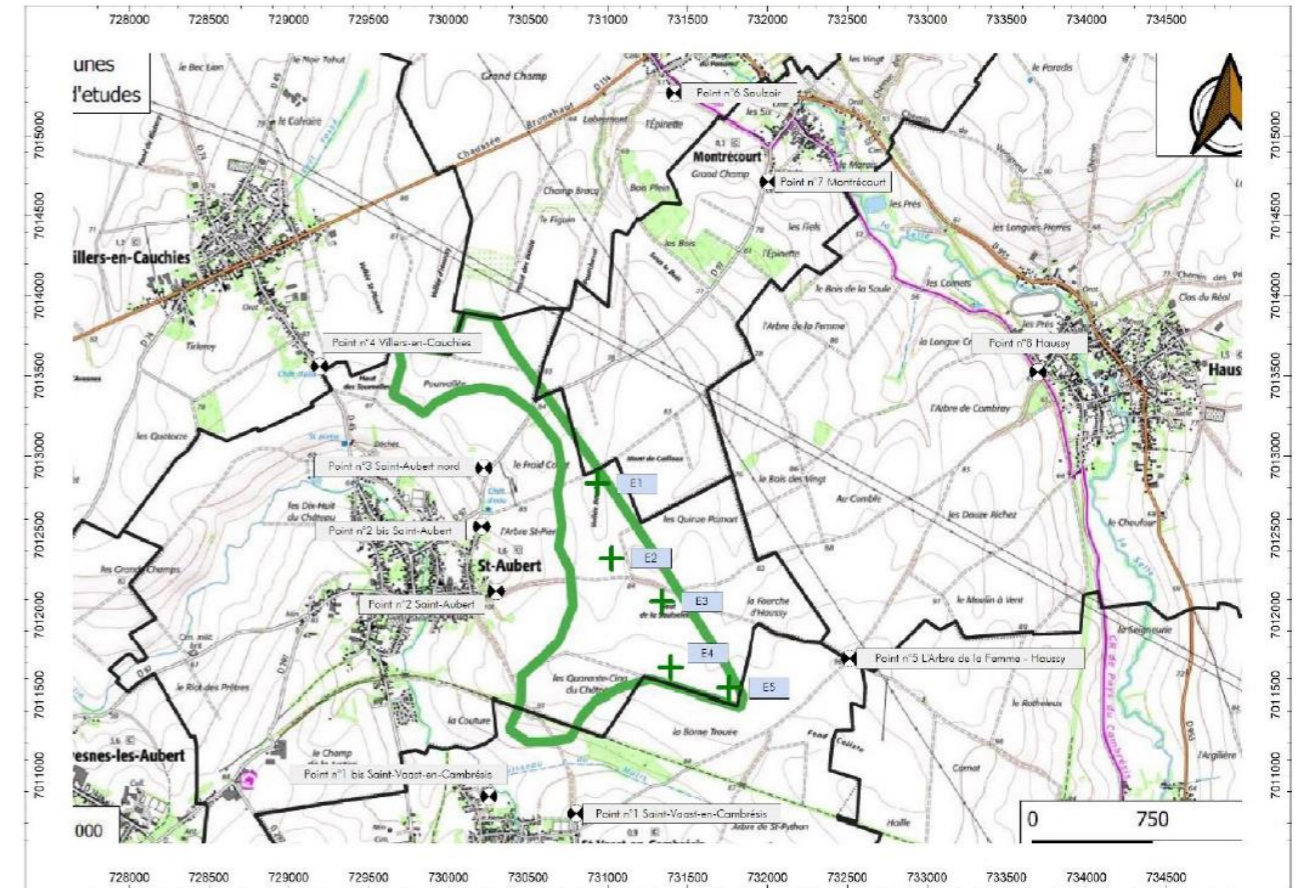
6.5.2.2 Évaluation de l'impact sonore

Les acousticiens ont calculé les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc. Ainsi dix points de contrôles de l'émergence sont retenus. Ces points correspondent aux habitations les plus impactées de chaque zone. Ils sont reportés à la figure suivante.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure. Ces seuils sont précisés ci-dessous :

- Seuil d'application du critère d'émergence : CA = 35 dBA ;
- Émergence limite réglementaire de jour : Emax = 5 dBA ;
- Émergence limite réglementaire de nuit : Emax = 3 dBA.

Figure 80 : Implantation des points de contrôle et des éoliennes



Source : Venathec

Les distances entre les points de mesure et les éoliennes les plus proches ainsi que leur position par rapport au vent dominant (position « Portant » : favorisant l'impact sonore), sont fournies dans le tableau suivant :

Tableau 58 : Distances entre les points de mesure et les éoliennes les plus proches

Point	Distances horizontales			Position par rapport au vent	
	Distance	Eol la plus proche	Sens (pt vers éol)	SO	NE
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésy	1080	E4	NE	Contre	Portant
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésy	1390	E4	NE	Contre	Portant
Point n°2 Saint-Aubert	750	E2	E	Peu contre	Peu portant
Point n°2 bis Saint-Aubert	770	E1	E	Travers	Travers
Point n°3 Saint-Aubert nord	720	E1	E	Travers	Travers
Point n°4 Villers-en-Cauchies	1890	E1	SE	Travers	Travers
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	770	E5	O	Peu portant	Peu contre
Point n°6 Saulzoir	2480	E1	S	Peu portant	Peu contre
Point n°7 Montrécourt	2170	E1	SO	Peu portant	Peu contre
Point n°8 Haussy	2760	E3	SO	Portant	Contre

Source : Venathec

Les tableaux suivants présentent les résultats des calculs au droit des points de contrôles (ZER), pour différentes vitesses de vent et pour les périodes diurne, intermédiaire et nocturne pour deux directions de vents (Sud-Ouest et Nord-Est).

En période diurne

Tableau 59 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	39,5	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	45,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	39,5	40,5	41,0	42,0	42,5	43,5	44,5	46,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	35,0	37,0	40,0	42,5	43,0	43,5	44,0	45,5	FAIBLE
	E	1,5	2,0	3,0	5,0	5,0	4,0	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	35,0	36,5	40,0	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	FAIBLE
	E	1,5	2,0	3,0	5,0	5,0	4,0	3,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	34,5	36,0	38,5	41,5	42,0	43,0	43,5	44,0	FAIBLE
	E	1,0	2,5	4,0	4,5	4,5	4,0	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	40,0	41,0	42,0	42,5	42,5	45,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	35,5	37,5	40,0	43,0	46,5	48,5	52,5	54,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	2,0	2,5	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	36,5	37,0	38,0	38,5	38,5	39,5	40,5	40,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	34,0	35,5	37,5	38,0	38,5	39,5	41,0	42,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	33,5	34,5	36,0	37,5	38,5	40,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 60 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	37,5	39,0	40,5	42,5	43,5	44,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	37,5	38,5	39,5	41,5	42,5	42,5	42,5	43,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	35,0	37,0	39,5	42,5	44,0	45,5	46,5	48,0	PROBABLE
	E	1,5	3,0	5,0	6,5	5,0	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	35,0	36,5	39,0	41,5	43,5	45,0	46,5	48,0	PROBABLE
	E	1,5	2,5	4,5	6,5	4,5	2,5	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	34,5	35,5	38,0	41,0	42,0	42,5	43,0	43,5	MODERE
	E	1,5	2,5	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	39,0	39,0	39,5	40,0	41,0	41,5	42,5	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	34,0	35,0	37,5	40,0	41,5	42,5	44,5	46,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	3,5	5,0	4,0	2,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	36,5	37,5	39,0	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	34,5	36,0	37,5	39,0	40,0	40,5	41,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	34,0	35,5	37,0	39,0	40,0	41,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Selon les estimations et hypothèses retenues par les acousticiens, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé en secteur SO.

Des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période diurne, en secteur NE, sur 2 zones d'habitations :

- Point n°2 Saint-Aubert,
- Point n°2 bis Saint-Aubert,
- Point n°3 Saint-Aubert nord.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 6 à 7 m/s (à H = 10m). Ces dépassements sont compris entre 1 et 1,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point n°3 Saint-Aubert nord et probable aux points n°2 Saint-Aubert et n°2 bis Saint-Aubert.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

○ En période intermédiaire (fin de journée)

Tableau 61 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur SO

Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis [Résiduels nocturnes]	Lamb	32,0	34,5	38,0	40,5	41,5	42,0	42,0	42,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis [Résiduels nocturnes]	Lamb	30,5	32,0	35,5	37,5	38,5	39,0	39,0	39,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert [Résiduels nocturnes]	Lamb	31,0	34,0	39,0	42,0	43,0	44,0	46,5	48,0	PROBABLE
	E	6,0	6,0	5,0	6,5	5,5	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert [Résiduels nocturnes]	Lamb	30,0	33,5	38,5	41,5	42,5	43,5	46,0	48,0	PROBABLE
	E	7,0	6,5	5,0	6,5	5,5	4,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord [Résiduels intermédiaires]	Lamb	32,0	34,0	37,5	40,5	42,0	42,0	42,5	42,5	PROBABLE
	E	2,5	4,0	6,0	6,5	5,0	5,0	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies [Résiduels intermédiaires]	Lamb	31,0	34,5	36,0	37,5	39,0	40,5	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme – Haussy [Résiduels nocturnes]	Lamb	31,0	34,5	39,0	42,0	43,5	46,0	50,5	54,5	FAIBLE
	E	3,5	3,0	3,0	3,5	2,5	1,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir [Résiduels intermédiaires]	Lamb	29,0	29,5	30,5	33,5	35,5	36,0	36,5	36,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	1,5	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt [Résiduels intermédiaires]	Lamb	27,5	32,5	34,5	35,5	36,0	38,0	41,0	42,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy [Résiduels intermédiaires]	Lamb	30,5	31,0	34,0	35,0	37,0	39,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 62 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur NE

Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis [Résiduels nocturnes]	Lamb	32,0	34,0	37,5	40,5	41,5	42,0	42,0	42,5	FAIBLE
	E	1,5	2,5	3,0	3,5	3,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis [Résiduels nocturnes]	Lamb	30,5	32,5	35,5	38,5	39,5	40,0	40,0	40,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert [Résiduels nocturnes]	Lamb	31,0	34,0	38,5	42,5	44,0	44,0	44,5	44,5	TRES PROBABLE
	E	7,5	9,5	9,0	6,5	5,0	5,0	4,5	4,0	
	D	0,0	0,0	3,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert [Résiduels nocturnes]	Lamb	30,5	33,5	37,5	41,5	43,5	43,5	43,5	44,0	PROBABLE
	E	7,5	10,5	9,0	6,5	4,5	4,5	4,0	4,0	
	D	0,0	0,0	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord [Résiduels intermédiaires]	Lamb	31,5	34,0	37,5	40,5	41,5	42,0	42,0	42,0	TRES PROBABLE
	E	3,0	5,0	7,5	9,5	7,5	7,0	6,5	6,0	
	D	0,0	0,0	2,5	4,5	2,5	2,0	1,5	1,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies [Résiduels intermédiaires]	Lamb	30,5	31,5	34,5	37,0	37,5	38,5	39,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme – Haussy [Résiduels nocturnes]	Lamb	28,5	31,5	36,0	40,0	41,5	43,0	44,5	45,5	MODERE
	E	6,0	6,5	7,5	5,0	3,5	2,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir [Résiduels intermédiaires]	Lamb	30,5	32,0	34,5	36,5	38,0	38,0	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt [Résiduels intermédiaires]	Lamb	31,5	33,0	35,5	38,0	39,5	40,0	41,0	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy [Résiduels intermédiaires]	Lamb	31,5	32,5	35,5	37,0	39,0	40,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Selon les estimations et hypothèses retenues par les acousticiens, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période intermédiaire de fin de journée 20h-22h, en secteur SO, sur 2 zones d'habitations :

- Point n°2 Saint-Aubert,
- Point n°2 bis Saint-Aubert,
- Point n°3 Saint-Aubert nord.

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 probable aux points n°2 Saint-Aubert, n°2 bis Saint-Aubert et n°3 Saint-Aubert nord.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées pour le secteur SO.

Des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période intermédiaire de fin de journée 19h30-22h ou 20h-22h, en secteur NE, sur 3 zones d'habitations :

- Point n°2 Saint-Aubert,
- Point n°2 bis Saint-Aubert,
- Point n°3 Saint-Aubert nord,
- Point n°5 L'Arbre de la Femme – Haussy.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 10 m/s (à H = 10m). Ces dépassements sont compris entre 1 et 4,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy, probable au point n°2 bis Saint-Aubert et très probable aux points n°2 Saint-Aubert et n°3 Saint-Aubert nord.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées pour le secteur NE.

○ En période intermédiaire (début de nuit)

Tableau 63 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de début de nuit - Secteur SO

Impact prévisionnel - Période intermédiaire de début de nuit - Secteur 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	Risque
Point n°4 Villers-en-Cauchies [Résiduels intermédiaires]	Lamb	31,0	34,5	36,0	37,5	39,0	40,5	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 64 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de début de nuit - Secteur NE

Impact prévisionnel - Période intermédiaire de début de nuit - Secteur 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	Risque
Point n°4 Villers-en-Cauchies [Résiduels intermédiaires]	Lamb	30,5	31,5	34,5	37,0	37,5	38,5	39,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Selon les estimations et hypothèses retenues par les acousticiens, aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé en période intermédiaire de début de nuit 22h-23h, en secteur SO ou en secteur NE, sur le point n°4.

○ En période intermédiaire (fin de nuit)

Tableau 65 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur SO

Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis [Résiduels nocturnes]	Lamb	39,5	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	45,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis [Résiduels nocturnes]	Lamb	39,5	40,5	41,0	42,0	42,5	43,5	44,5	46,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert [Résiduels intermédiaires]	Lamb	35,0	37,0	40,0	42,5	43,0	43,5	44,0	45,5	PROBABLE
	E	1,5	2,0	3,0	5,0	5,0	4,0	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert [Résiduels intermédiaires]	Lamb	35,0	36,5	40,0	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	PROBABLE
	E	1,5	2,0	3,0	5,0	5,0	4,0	3,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies (5h-6h) [Résiduels intermédiaires]	Lamb	31,0	34,5	36,0	37,5	39,0	40,5	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies (6h-7h) [Résiduels nocturnes]	Lamb	40,0	41,0	42,0	42,5	42,5	45,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme – Haussy [Résiduels nocturnes]	Lamb	35,5	37,5	40,0	43,0	46,5	48,5	52,5	54,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	2,0	2,5	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt (5h-6h) [Résiduels intermédiaires]	Lamb	27,5	32,5	34,5	35,5	36,0	38,0	41,0	42,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt (6h-7h) [Résiduels nocturnes]	Lamb	34,0	35,5	37,5	38,0	38,5	39,5	41,0	42,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Selon les estimations et hypothèses retenues par les acousticiens, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période intermédiaire de fin de nuit 6h-7h, en secteur SO, sur une zone d'habitations :

- Point n°2 Saint-Aubert,
- Point n°2 bis Saint-Aubert.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 6 à 9 m/s (à H = 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 2 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points n°2 Saint-Aubert et n°2 bis Saint-Aubert.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées

Tableau 66 : Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur NE

Impact prévisionnel - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis [Résiduels nocturnes]	Lamb	37,5	39,0	40,5	42,5	43,5	44,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis [Résiduels nocturnes]	Lamb	37,5	38,5	39,5	41,5	42,5	42,5	42,5	43,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert [Résiduels intermédiaires]	Lamb	35,0	37,0	39,5	42,5	44,0	45,5	46,5	48,0	TRES PROBABLE
	E	1,5	3,0	5,0	6,5	5,0	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	2,0	3,5	2,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert [Résiduels intermédiaires]	Lamb	35,0	36,5	39,0	41,5	43,5	45,0	46,5	48,0	TRES PROBABLE
	E	1,5	2,5	4,5	6,5	4,5	2,5	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	1,5	3,5	1,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies (5h-6h) [Résiduels intermédiaires]	Lamb	30,5	31,5	34,5	37,0	37,5	38,5	39,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies (6h-7h) [Résiduels nocturnes]	Lamb	39,0	39,0	39,5	40,0	41,0	41,5	42,5	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme – Haussy [Résiduels nocturnes]	Lamb	34,0	35,0	37,5	40,0	41,5	42,5	44,5	46,0	PROBABLE
	E	1,0	2,0	3,5	5,0	4,0	2,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,5	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt (5h-6h) [Résiduels intermédiaires]	Lamb	31,5	33,0	35,5	38,0	39,5	40,0	41,0	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt (6h-7h) [Résiduels nocturnes]	Lamb	34,5	36,0	37,5	39,0	40,0	40,5	41,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Selon les estimations et hypothèses retenues par les acousticiens, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période intermédiaire de fin de nuit 6h-7h, en secteur NE, sur 2 zones d'habitations :

- Point n°2 Saint-Aubert,
- Point n°2 bis Saint-Aubert,
- Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy.

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 3,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable au point n°5 L'Arbre de la Femme – Haussy, et très probable aux points n°2 Saint-Aubert et n°2 bis Saint-Aubert.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

En période nocturne

Tableau 67 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	32,0	34,5	38,0	40,5	41,5	42,0	42,0	42,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	30,5	32,0	35,5	37,5	38,5	39,0	39,0	39,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	31,0	34,0	39,0	42,0	43,0	44,0	46,5	48,0	TRES PROBABLE
	E	6,0	6,0	5,0	6,5	5,5	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	2,0	3,5	2,5	1,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	30,0	33,5	38,5	41,5	42,5	43,5	46,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	7,0	6,5	5,0	6,5	5,5	4,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	2,0	3,5	2,5	1,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	31,0	33,5	37,5	40,5	42,0	42,0	42,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	3,5	5,0	6,0	6,5	5,5	5,0	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	2,5	3,5	2,5	2,0	2,0	1,5	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	24,5	29,0	33,0	36,5	38,5	40,5	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	31,0	34,5	39,0	42,0	43,5	46,0	50,5	54,5	MODERE
	E	3,5	3,0	3,0	3,5	2,5	1,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	28,0	28,5	30,0	33,5	34,5	36,0	36,5	36,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	25,0	29,5	31,5	34,0	35,5	38,0	41,0	42,0	FAIBLE
	E	1,5	1,0	2,0	3,0	2,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	30,5	31,0	34,0	35,0	37,0	37,0	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Selon les estimations et hypothèses retenues par les acousticiens, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période nocturne, en secteur SO, sur 3 zones d'habitations :

- Point n°2 Saint-Aubert,
- Point n°2 bis Saint-Aubert,
- Point n°3 Saint-Aubert nord,
- Point n°5 L'Arbre de la Femme – Haussy.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 10 m/s (à H = 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 3,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy et très probable aux points n°2 Saint-Aubert, n°2 bis Saint-Aubert et n°3 Saint-Aubert nord.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Tableau 68 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	32,0	34,0	37,5	40,5	41,5	42,0	42,0	42,5	MODERE
	E	1,5	2,5	3,0	3,5	3,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	30,5	32,5	35,5	38,5	39,5	40,0	40,0	40,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	31,0	34,0	38,5	42,5	44,0	44,0	44,5	44,5	TRES PROBABLE
	E	7,5	9,5	9,0	6,5	5,0	5,0	4,5	4,0	
	D	0,0	0,0	3,5	3,5	2,0	2,0	1,5	1,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	30,5	33,5	37,5	41,5	43,5	43,5	43,5	44,0	TRES PROBABLE
	E	7,5	10,5	9,0	6,5	4,5	4,5	4,0	4,0	
	D	0,0	0,0	2,5	3,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	31,0	33,5	37,0	40,5	41,5	42,0	42,0	42,0	TRES PROBABLE
	E	4,0	6,0	8,0	9,5	8,5	7,0	6,5	6,0	
	D	0,0	0,0	2,0	5,5	5,5	4,0	3,5	3,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	25,5	28,0	32,0	35,5	37,5	38,5	39,5	41,0	FAIBLE
	E	2,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	28,5	31,5	36,0	40,0	41,5	43,0	44,5	45,5	PROBABLE
	E	6,0	6,5	7,5	5,0	3,5	2,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	1,0	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	29,5	31,0	34,5	36,5	37,5	38,0	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	30,0	32,0	35,0	37,5	39,0	39,5	41,0	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	31,5	32,5	35,5	37,0	39,0	39,0	39,5	39,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Selon les estimations et hypothèses retenues par les acousticiens, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période nocturne, en secteur NE, sur 4 zones d'habitations :

- Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis,
- Point n°2 Saint-Aubert,
- Point n°2 bis Saint-Aubert,
- Point n°3 Saint-Aubert nord,
- Point n°5 L'Arbre de la Femme – Haussy.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 10 m/s (à H = 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 5,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis, probable au point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy et très probable aux points n°2 Saint-Aubert, n°2 bis Saint-Aubert et n°3 Saint-Aubert nord.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

6.5.3 Mesures mises en place

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires pour quatre périodes considérées (diurne, intermédiaire de fin de journée, intermédiaire de fin de nuit et nocturne). Un plan d'optimisation ou plan de bridage est donc proposé, en fonction de la direction et de la vitesse du vent.

Ce plan de bridage est élaboré à partir de 6 modes de bridage permettant une certaine souplesse et limitant ainsi la perte de production. Ils correspondent à des ralentissements graduels de la vitesse de rotation du rotor de l'éolienne permettant de réduire la puissance sonore des éoliennes. Plus le bridage est important, plus la perte de production augmente.

Les puissances acoustiques associées aux différents modes sont donnés dans le tableau ci-après :

Tableau 69 : Niveaux de puissance acoustique des modes de bridage

LwA (en dBA) – V150 avec STE - 6 MW – HH=105 m									
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	
PO6000	92,8	96,2	100,5	104,0	104,8	104,9	104,9	104,9	
SO0	92,6	96,3	100,6	103,3	103,9	104,0	104,0	104,0	
SO2	92,3	96,2	100,2	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	
SO3	92,3	96,2	100,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	
SO4	92,3	96,2	99,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
SO5	92,3	96,2	98,8	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	
SO6	92,3	96,2	97,8	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	

Source : Venathec, d'après VESTAS

Le plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne. À partir du moment où l'éolienne enregistrera, 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 de la période horaire, le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite 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.

L'intérêt de cette technique est qu'elle permet de ne pas utiliser de frein, qui pourrait lui aussi produire une émission sonore et augmenter l'usure des parties mécaniques. 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.

6.5.3.1 Conditions dans lesquelles appliquées le bridage

Les bridages sont calculés pour chacune des deux directions de vent dominantes du site. Aussi, dans l'objectif de couvrir l'ensemble des occurrences de directions de vent, ils devront donc être appliqués sur les secteurs suivants :

- Secteur SO :]135°-315°],
- Secteur NE :]315°-135°].

Les bridages correspondent aux classes homogènes définies. Ils devront donc être appliqués sur les périodes retenues dans le cadre de cette étude, soit :

- En secteur SO :
 - Période diurne : 7h à 20h,
 - Période intermédiaire de fin de journée : 20h à 22h,
 - Période intermédiaire de fin de nuit : 6h à 7h,
 - Période nocturne : 22h à 6h,
- En secteur NE :
 - Période diurne : 7h à 19h30,
 - Période intermédiaire de fin de journée : 19h30 à 22h,
 - Période intermédiaire de fin de nuit : 6h à 7h,
 - Période nocturne : 22h à 6h.

6.5.3.2 Plan de fonctionnement mis en place

Les plans de bridage mis en place sont reportés aux tableaux suivants.

Tableau 70 : Plan de fonctionnement - Période diurne

Plan de bridage - Période diurne - 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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	PO6000		SO2		PO6000			
Eol n°2	PO6000		SO3		PO6000			
Eol n°3	PO6000		SO2		PO6000			
Eol n°4	PO6000		SO0		PO6000			
Eol n°5	PO6000							

Source : Venathec

Tableau 71 : Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de journée

Plan de bridage - Période intermédiaire jour - 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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	PO6000		SO4	SO2	SO0	PO6000		
Eol n°2	PO6000		SO4	SO2	SO0	PO6000		
Eol n°3	PO6000		SO3	SO2	PO6000			
Eol n°4	PO6000		SO2		PO6000			
Eol n°5	PO6000		SO2	PO6000				

Plan de bridage - Période intermédiaire jour - 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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	PO6000		SO6		SO4	SO3	SO4	SO2
Eol n°2	PO6000		Arrêt	SO6	SO2		PO6000	
Eol n°3	PO6000		SO5	SO4	PO6000			
Eol n°4	PO6000		SO4		PO6000			
Eol n°5	PO6000		SO3	SO4	PO6000			

Source : Venathec

Tableau 72 : Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de nuit

Plan de bridage - Période Intermédiaire Nuit - 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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	PO6000	Arrêt	SO6	SO4		SO3	SO5	
Eol n°2	PO6000	SO5		SO4	SO2	SO3	PO6000	
Eol n°3	PO6000	SO5		SO2	PO6000			
Eol n°4	PO6000	SO2	SO5	SO2	PO6000			
Eol n°5	PO6000	SO2		PO6000				

Plan de bridage - Période Intermédiaire Nuit - 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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	PO6000	SO6	Arrêt	SO6				
Eol n°2	PO6000	Arrêt	SO5	SO6		SO5	SO4	
Eol n°3	PO6000	SO5	SO3	SO5	SO4		SO2	
Eol n°4	PO6000	SO4	SO3			SO0	PO6000	
Eol n°5	PO6000	SO3		SO2	PO6000			

Source : Venathec

Tableau 73 : Plan de fonctionnement - Période nocturne

Plan de bridage - Période nocturne - 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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	PO6000	Arrêt	SO6	SO4		SO3	SO5	
Eol n°2	PO6000	SO5		SO4	SO2	SO3	PO6000	
Eol n°3	PO6000	SO5		SO2	PO6000			
Eol n°4	PO6000	SO2	SO5	SO2	PO6000			
Eol n°5	PO6000	SO2		PO6000				

Plan de bridage - Période nocturne - 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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	PO6000	SO6	Arrêt		SO6			
Eol n°2	PO6000	Arrêt	SO5	SO4	SO6	SO5	SO4	
Eol n°3	PO6000	SO5	SO3	SO2	SO4		SO2	
Eol n°4	PO6000	SO4	SO3	SO2	SO3	SO0	PO6000	
Eol n°5	PO6000	SO3		SO2	PO6000			

Source : Venathec

6.5.3.3 Évaluation de l'impact sonore après bridage

Une estimation de l'impact sonore, après mise en place des plans de bridages présentés ci-avant, a été réalisée. Les résultats de cet impact sonore est donné dans les tableaux ci-après.

Tableau 74 : Impact prévisionnel après bridage - Période diurne - Secteur NE

Impact prévisionnel après bridage - Période diurne - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	37,5	39,0	40,5	42,5	43,5	44,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	37,0	38,5	39,0	40,0	41,0	41,5	41,5	42,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	33,5	34,0	34,5	35,5	39,0	42,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	33,5	34,0	34,5	35,5	38,5	42,5	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	33,0	33,0	33,5	35,0	36,0	37,5	39,0	40,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	39,0	39,0	39,0	39,5	40,5	40,5	42,0	43,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	33,0	33,5	33,5	35,5	37,5	40,0	42,5	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	36,5	37,5	39,0	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	34,5	36,0	37,5	39,0	40,0	40,5	41,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	34,0	35,5	37,0	39,0	40,0	41,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 75 : Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur SO

Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	32,0	34,5	38,0	40,0	41,5	42,0	42,0	42,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	30,5	32,0	35,0	37,0	38,5	38,5	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	25,0	28,0	34,0	35,0	37,5	39,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	23,5	27,5	33,5	35,0	37,0	39,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	29,5	30,0	31,5	34,0	37,0	37,0	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	30,5	34,5	36,0	37,0	38,5	40,0	43,5	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	27,5	31,5	35,5	38,0	41,0	44,5	50,0	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	29,0	29,0	29,0	31,0	34,0	34,5	35,0	35,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	27,0	32,0	33,5	34,0	34,0	37,0	40,5	42,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	30,5	30,5	33,0	33,0	35,0	38,5	44,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 76 : Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur NE

Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de journée - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	32,0	34,0	37,0	38,5	41,5	41,5	42,0	42,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	2,0	1,5	3,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	29,5	31,0	33,0	35,5	37,5	37,5	38,0	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	23,5	24,5	29,5	35,5	39,0	39,5	40,0	40,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	22,5	23,0	28,5	35,5	38,5	39,0	39,5	40,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	28,5	29,0	30,0	31,0	34,5	35,0	35,5	36,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	30,0	30,5	33,0	35,5	35,5	37,0	38,5	40,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	22,5	25,0	28,5	35,5	38,0	41,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	30,5	32,0	34,5	36,5	38,0	38,0	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	31,5	33,0	35,5	38,0	39,5	40,0	41,0	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	31,5	32,5	35,5	37,0	39,0	40,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 77 : Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur SO

Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	32,0	34,5	38,0	40,0	41,0	42,0	41,5	42,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	30,5	32,0	35,0	37,0	38,5	38,5	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	25,0	28,0	34,0	35,0	37,5	39,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	23,5	27,5	33,5	35,0	37,0	39,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	29,5	30,0	31,5	34,0	37,0	37,0	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	30,5	34,5	36,0	37,0	38,5	40,0	43,5	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	27,5	31,5	35,5	38,0	41,0	44,5	50,0	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	29,0	29,0	29,0	31,0	34,0	34,5	35,0	35,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	27,0	32,0	33,5	34,0	34,0	37,0	40,5	42,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	30,5	30,5	33,0	33,0	35,0	38,5	44,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 78 : Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur NE

Impact prévisionnel après bridage - Période intermédiaire de fin de nuit - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	32,0	34,0	37,0	39,0	40,0	40,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	1,5	2,5	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	29,5	31,0	33,0	35,5	37,5	37,5	38,0	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	23,5	24,5	29,5	35,5	39,0	39,5	40,0	40,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	22,5	23,0	28,5	35,5	38,5	39,0	39,5	40,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	28,5	29,0	30,0	31,0	34,5	35,0	35,5	36,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	30,0	30,5	33,0	35,5	35,5	37,0	38,5	40,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	22,5	25,0	28,5	35,5	38,0	41,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	30,5	32,0	34,5	36,5	38,0	38,0	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	31,5	33,0	35,5	38,0	39,5	40,0	41,0	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	31,5	32,5	35,5	37,0	39,0	40,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 79 : Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur SO

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	32,0	34,5	38,0	40,0	41,0	42,0	41,5	42,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	30,5	32,0	35,0	37,0	38,5	38,5	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	25,0	28,0	34,0	35,0	37,5	39,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	23,5	27,5	33,5	35,0	37,0	39,5	44,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	28,0	29,0	31,0	34,0	36,0	37,0	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	24,0	29,0	32,5	36,0	38,5	40,0	43,5	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	27,5	31,5	35,5	38,0	41,0	44,5	50,0	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	27,5	27,5	28,0	31,0	32,5	34,5	35,0	35,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Montrécourt	Lamb	23,5	28,5	29,5	31,0	34,0	37,0	40,5	42,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	30,0	30,0	33,0	33,0	35,0	35,5	36,0	36,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec

Tableau 80 : Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur NE

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur 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	Risque
Point n°1 Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	32,0	34,0	37,0	39,0	40,5	40,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	1,5	2,5	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°1 bis Saint-Vaast-en-Cambrésis	Lamb	29,5	31,0	33,0	35,5	37,5	37,5	38,0	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Saint-Aubert	Lamb	23,5	24,5	29,5	35,5	39,0	39,5	40,0	40,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 bis Saint-Aubert	Lamb	22,5	23,0	28,5	35,5	38,5	39,0	39,5	40,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Saint-Aubert nord	Lamb	27,0	27,5	29,0	31,0	33,0	35,0	35,5	36,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Villers-en-Cauchies	Lamb	23,5	25,0	29,0	32,5	35,5	37,0	38,5	40,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 L'Arbre de la Femme - Haussy	Lamb	22,5	25,0	28,5	35,5	38,0	41,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Saulzoir	Lamb	29,5	31,5	34,5	36,5	37,5	38,0	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monrécourt	Lamb	30,0	32,0	35,0	37,5	39,0	39,5	41,0	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Haussy	Lamb	31,5	32,5	35,5	37,0	39,0	39,0	39,5	39,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Source : Venathec



Ce qu'il faut retenir...

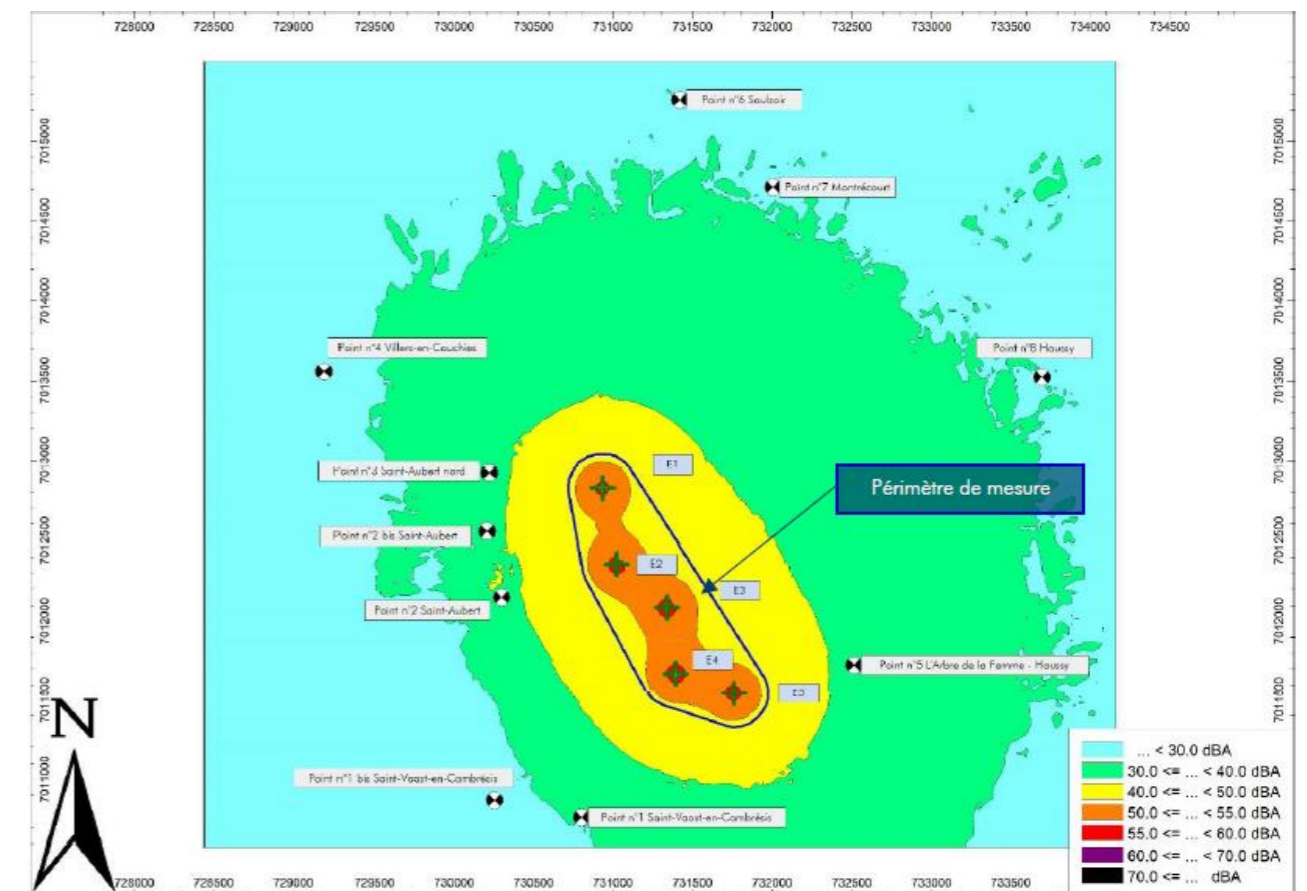
L'ensemble des résultats est conforme aux seuils réglementaires, et ce dans chacune des directions sud-ouest et nord-est, aussi bien en période diurne, période intermédiaire de fin de journée ou de fin de nuit qu'en période nocturne.

Les plans de fonctionnement déterminés permettront donc au parc éolien de respecter les limites réglementaires d'impact sonore sur le voisinage.

6.5.4 Calcul des niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

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 216 m 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. Une direction de vent sud-ouest est considérée pour les calculs. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentée ci-dessous est réalisée à 2m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l'aide du polygone bleu.

Figure 81 : Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation



Source : Venathec

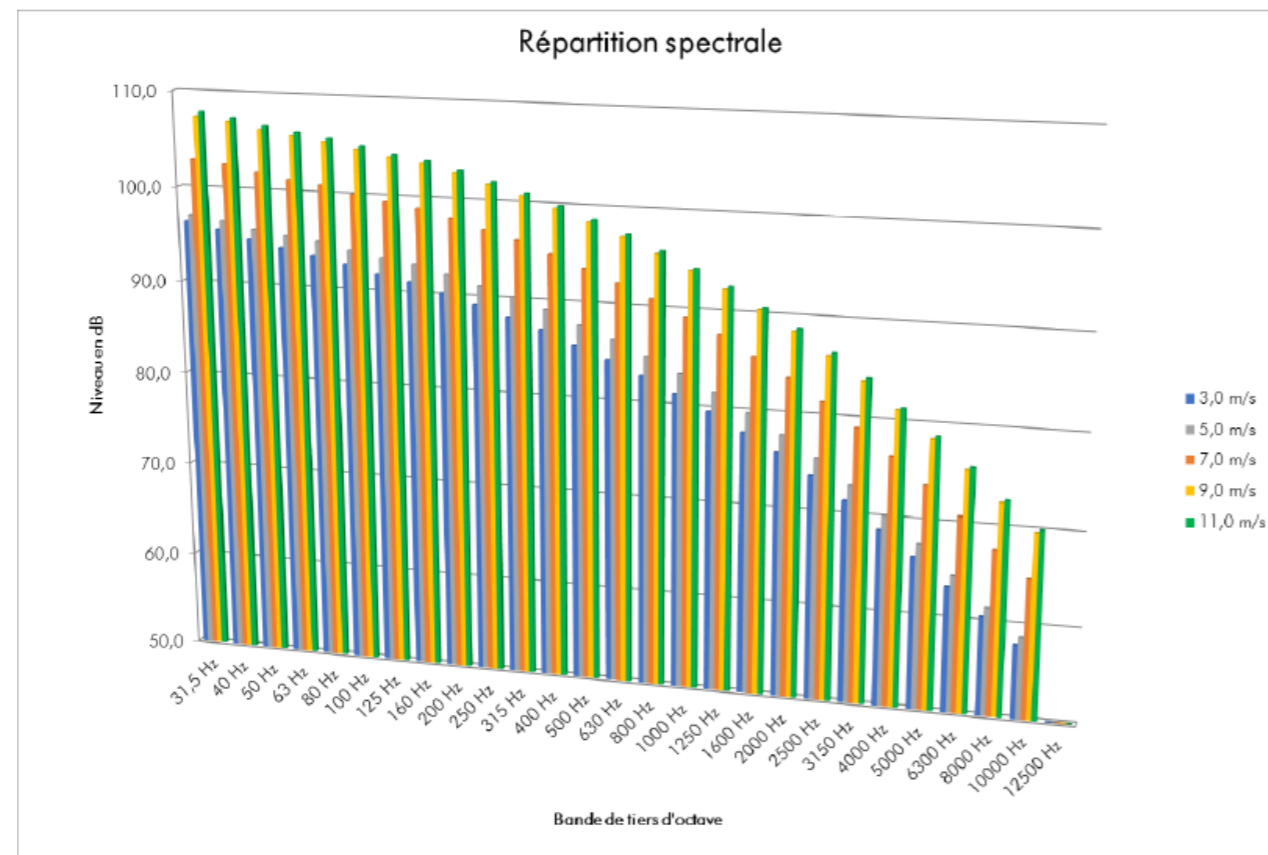
Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 49 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 52 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

6.5.5 Tonalité marquée

Une analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS pour les machines de type V150 EnVentus avec serrations – 6,0 MW. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 11 m/s et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Figure 82 : Répartition spectrale



Source : Venathec

Remarque : Pour des raisons pratiques seules les données relatives aux vitesses de 3, 5, 7, 9 et 11 m/s sont représentées sur le graphique.

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bande 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.

6.5.6 Synthèse des impacts acoustiques du projet

Les acousticiens concluent de la manière suivante quant aux impacts du projet éolien de Saint-Aubert :

« L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Saint-Aubert (59).

Le projet étudié comporte 5 éoliennes de type V150 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 105 m - puissance de 6 MW) dotées de pales dentelées (option STE).

L'analyse qualitative menée montre que la sensibilité acoustique du site est plutôt forte puisque bien qu'il y ait la présence de plusieurs parcs et projets éoliens à proximité de la zone d'étude, impliquant un environnement sonore plus bruyant que lors des mesures, l'environnement sonore initial est plutôt calme et de nombreux points de mesure se trouvent à une faible distance du projet éolien.

L'enjeu acoustique est modéré. Des nuisances sonores excessives peuvent avoir un impact sur la santé des riverains, cependant grâce à un impact contrôlé des émissions sonores, les éventuelles nuisances seront maîtrisées.

Une analyse quantitative, réalisée à partir des niveaux sonores mesurés in situ et d'une modélisation du site, a permis de mettre en évidence des éléments suivants :

- **L'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente un risque de non-respect des limites réglementaires en période diurne faible à probable ; en période intermédiaire de fin de journée et de fin de nuit, le risque est probable à très probable ; en période intermédiaire de début de nuit, le risque est faible ; et enfin en période nocturne, le risque est très probable.**
- **La mise en place de bridage sur certaines machines permettra de respecter les exigences réglementaires ; les plans de fonctionnement ont été élaborés pour les périodes diurne, intermédiaires et nocturne, pour les deux directions dominantes du site (sud-ouest et nord-est) et pour chaque classe de vitesse de vent ; ces plans de bridage seront mis en place dès la mise en service du parc éolien et seront ajustés en fonction des résultats de sa réception.**
- Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires.
- L'analyse des niveaux en bandes de tiers d'octave n'a révélé aucune tonalité marquée.

Les résultats sont basés sur les niveaux résiduels mesurés en 2015, auxquels l'impact des parcs actuellement en fonctionnement et des projets autorisés a été ajouté, selon le contexte éolien actuel de 2021. Les projets en cours d'instruction n'ont pas été pris en compte, car ces dossiers pourraient évoluer à l'avenir.

L'étude se base donc sur l'environnement sonore dans le cas où les parcs voisins appartenant à d'autres sociétés sont en fonctionnement et construits. Notons que seuls les bridages des parcs de Chaussée de Brunehaut et de Chemin d'Avesnes ont été considérés, ceux éventuellement appliqués sur les autres parcs éoliens ne nous ont pas été communiqués et n'ont donc pas été pris en compte.

Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, après installation du parc, des mesures acoustiques seront réalisées pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur ».

6.6 Impacts sur le milieu humain

6.6.1 Effets sur le cadre socio-économique

6.6.1.1 Effets sur l'économie locale

Le produit fiscal que génère un parc éolien pour les collectivités concernées permet aux communes, pour la plupart de petite taille, de développer des équipements ou services au profit de leurs administrés.

Depuis la loi de finances N°2009-1673 applicable depuis le 1^{er} janvier 2010, la Taxe Professionnelle a été remplacée par la Contribution Économique Territoriale (CET) qui se divise en deux composantes : la Cotisation Foncière des Entreprises et la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises. Les retombées économiques conséquentes pour une commune ou un établissement public de coopération intercommunale (EPCI) pendant toute la durée du contrat.

La loi de finances instaure une **Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER)**, perçue au profit des collectivités territoriales.

Les éoliennes sont soumises également à la **Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties** en tant qu'ouvrages en maçonnerie présentant le caractère de véritables constructions et la valeur locative cadastrale des installations est basée sur les massifs dans le cas de l'éolien.

L'ensemble de cette base fiscale représente une redistribution importante au bénéfice des collectivités locales, d'autant qu'il s'agit d'une ressource à long terme.

Les retombées économiques à l'échelle de la commune et des collectivités territoriales sont également un atout pour le développement local, que ce soit en termes de taxes ou d'activités induites en phase de travaux.

En phase d'exploitation, par le biais de la contribution économique territoriale, la filière rapporte, pour une éolienne de 1 MW, environ 10 000 € par an.

Ainsi, au total, et au regard de la puissance installée, les retombées financières, fiscales toutes taxes et tous bénéficiaires confondus sont estimées pour le projet de Saint-Aubert à 300 000 Euros par an.

Un autre avantage lié à l'implantation d'un parc éolien sur une commune concerne les propriétaires fonciers qui perçoivent un **loyer pendant toute la durée du contrat**, tout en conservant le bénéfice de l'exploitation agricole des terres. L'emprise totale au sol étant faible n'occasionne que peu de gêne à l'exploitation agricole et bien souvent, les chemins existants sont renforcés et utilisés de façon à réduire au minimum l'emprise sur le terrain.

Remarque : La France s'est engagée à atteindre 32% d'énergies renouvelables dans sa consommation d'énergie primaire d'ici 2030, grâce à une augmentation de 20 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) de la production annuelle d'énergie renouvelable. Concrètement, notre pays s'est fixé pour objectif d'installer sur son territoire à l'horizon 2028 :

-Option basse : 38 400 MW (dont 33 200 MW terrestres et 5 200 MW en mer) ;

-Option haute : 40 900 MW (dont 34 700 MW terrestres et 6 200 MW en mer).

On rappelle qu'en 2020 la puissance éolienne terrestre installée sur le territoire français était de 17 616 MW.

Cet objectif représente un rythme d'installations d'environ 2 000 MW par an, soit un investissement moyen représentant 3 milliards d'euros par an. Au-delà des enjeux environnementaux, les investissements dans la filière éolienne constituent donc un vecteur de relance de l'économie française. Pour la France, ce marché représentera 20 à 30 milliards d'euros sur la décennie 2020-2030.

6.6.1.2 Effets sur l'emploi

L'implantation d'un parc éolien a des effets directs et indirects sur l'emploi local. Il faut pour cela distinguer la phase de construction et la phase d'exploitation.

En phase de construction, l'effet est direct pour les emplois de la sous-traitance locale pour la partie génie civil et du génie électrique. Il est indirect en ce qui concerne l'activité sur la restauration et l'hôtellerie pour servir le personnel des entreprises. Ces effets sur l'emploi dureront 10 mois, la durée du chantier de construction.

En phase d'exploitation, la maintenance du parc participera au maintien de l'emploi d'un employé.

Remarque : Comme l'indique France Énergie Éolienne en 2020, l'énergie éolienne est une technologie mature et éprouvée, en mesure de créer plusieurs milliers d'emplois. En 2019, la filière employait 20 200 personnes de manière directe et indirecte reposant sur 900 entreprises réparties sur l'ensemble des activités de la filière. Soit une hausse de 11% (~2 000 emplois) sur la seule année 2019 et de 26,8 % depuis 2016 (~4 300 emplois). Le projet du parc éolien de Saint-Aubert contribuera à sa mesure à ce mouvement.

Dans le contexte socio-économique local actuel, le projet constitue une opportunité pour des entreprises régionales en termes de marché et/ou de main d'œuvre. L'exploitation du site requiert également une personne équivalent temps plein, ainsi que des sous-traitants pour certaines opérations techniques ponctuelles. Le projet participera donc au maintien de l'emploi ou à la création de postes selon le besoin.



Ce qu'il faut retenir...

Le projet éolien de Saint-Aubert aura des retombées économiques sur l'économie locale pendant sa construction, puis pendant son exploitation. Elles seront fonction de l'investissement réalisé et le projet apportera le produit de taxes pour les collectivités et les propriétaires.

6.6.2 Effets sur l'occupation des sols, l'activité agricole et la consommation d'espace agricole

6.6.2.1 En phase de construction du parc éolien

La phase chantier pourra induire des perturbations temporaires en termes d'occupation des sols.

Actuellement, l'ensemble des terrains retenus pour le projet est exploité pour l'agriculture (cultures) et le site sur une plaine agricole. Les références des parcelles concernées par l'implantation des installations du parc sont indiquées au chapitre 2.1.2 en page 5 de la présente étude d'impact. Ces terrains appartiennent exclusivement à des propriétaires privés.

La surface totale du chantier occupée pendant les travaux (aires techniques et de travaux notamment) est de l'ordre de 18 522 m² à laquelle s'ajoutent les emprises des accès nouvellement créés représentant 158 ml cumulés (soit 668 m²) ainsi que les emprises occupées temporairement en phase de construction du parc (virages et piste de construction) représentant une surface cumulée de 8 905 m² (cf. chapitre 2.2.3).

Rappelons que le choix d'implantation des éoliennes et des différentes aires techniques du chantier éolien (pistes, plateformes de montage, virages, etc.) a été réalisé en concertation avec les propriétaires-exploitants agricoles, tout en intégrant les contraintes techniques inhérentes aux travaux envisagés.

Les emprises sur les parcelles agricoles ont été optimisées pour tenir compte des pratiques culturales (accès à la parcelle, sens des cultures, utilisation des chemins agricoles, parcellaire, etc.).

De la même manière, le tracé retenu pour le passage des tranchées nécessaires à l'enfouissement des réseaux électriques a été défini de façon à limiter la traversée des parcelles agricoles.

Au regard des faibles emprises entrant en jeu, de la concertation avec les usagers du secteur, des moyens de desserte aménagés, les effets prévisibles sur l'activité agricole pendant la construction seront très limités.

Toutes les mesures seront prises afin de limiter les impacts du chantier sur les sols exploités (cf. chapitre 6.1). Le Maître d'Ouvrage déterminera, en concertation avec les exploitants, le phasage le plus adapté permettant la réalisation des travaux dans les délais impartis tout en respectant les éventuelles contraintes liées aux pratiques culturales.

6.6.2.2 En phase d'exploitation du parc

Du point de vue de la **consommation d'espaces agricoles** par le projet, et au regard des faibles emprises sur les parcelles agricoles entrant en jeu (11 724 m² correspondant aux plateformes et fondations des éoliennes, postes de livraison et 158 ml de nouvel accès (soit 668 m² au total)), de la concertation avec les usagers du secteur, des moyens de desserte aménagés, **les effets prévisibles sur l'activité agricole pendant la phase d'exploitation du parc éolien seront très limités** et ne modifieront que très localement l'occupation du sol. Le projet du parc éolien ne remettra donc pas en cause la vocation et l'exploitation agricole des terrains environnants.

Ainsi, les plateformes techniques mises en place en phase chantier seront maintenues (réaménagées mais non vouées à l'usage agricole).

La plateforme « type », de 1 980 m² environ est constituée :

- D'une zone technique traitée en grave concassée par exemple : cette aire est aménagée pour recevoir directement les engins de levage en cas de nécessité (maintenance) ;
- D'une zone circulaire d'implantation de l'éolienne de quelques dizaines de mètres carrés ;
- D'un chemin d'accès (largeur de 4,5 m) traité avec le même revêtement que celui de la zone technique ;
- D'une barrière d'accès selon les cas.

Remarque : La construction des aires de levage permettra un écoulement naturel des eaux de pluie (légère pente) et évitera les zones de stagnation.

Enfin, les chemins d'accès maintenus pour les besoins de l'exploitation du parc éolien seront également utilisés par les agriculteurs. Au total, environ 4 884 ml de chemins ruraux existants seront utilisés et renforcés pour les besoins du projet et puis remis à disposition des agriculteurs pour les accès aux champs dans des conditions améliorées.

Les accès sécurisés se feront depuis le réseau routier local.

Au final, les emprises retenues pour les éoliennes et les accès ne modifieront que très localement l'occupation du sol et ne remettront pas en cause la vocation et/ou l'exploitation agricole des terrains environnants. Les chemins d'accès créés pour les besoins du projet seront utilisables par les agriculteurs pour les accès aux champs dans des conditions améliorées.

D'autre part, le câble d'évacuation de l'énergie produite sera enterré et le rotor de chaque éolienne sera à une hauteur supérieure aux engins agricoles les plus imposants (moissonneuses-batteuses entre autres).

Une indemnisation sera versée par le Maître d'Ouvrage aux exploitants concernés pour compenser la perte temporaire de cultures liée à l'occupation de leurs terres, sur la durée d'exploitation du parc éolien.

6.6.2.3 Au terme de l'exploitation du parc

Le Maître d'Ouvrage remettra les sols en état après les travaux (démontage des éoliennes, des plateformes, des fondations et des accès techniques). Cette disposition est rendue obligatoire par l'article L. 533-3 modifié du Code de l'environnement qui précise que « *L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires* ». De telles garanties financières sont prévues par l'exploitant (Sous-Dossier n°4).

En fin d'exploitation du parc éolien de Saint-Aubert, le Maître d'Ouvrage s'engage, selon les dispositions réglementaires en vigueur et en particulier celles de l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, à procéder au démantèlement des installations et à la remise en état du site. La démolition et l'excavation des fondations seront effectués jusqu'à la base de leur semelle pour permettre le travail agricole des sols (labours et sous-solage profonds). Conformément aux nouvelles dispositions en vigueur depuis le 1^{er} Juin 2022, les opérations de démantèlement et de remise en état seront attestées par un bureau d'étude certifié.

Les éléments et matériaux issus de cette opération de démontage seront soit réutilisés ou recyclés, soit évacués hors du site vers une filière de traitement autorisée (cf. chapitre 6.6.8).

Le démantèlement obligatoire des installations en fin d'exploitation assure la réversibilité du projet. Le site retrouvera alors son état d'origine. Les propriétaires de terrains ont d'ailleurs pris acte des conditions de remise en état du site. Leurs courriers sont placés dans le Sous-Dossier n°8.

6.6.3 Effets sur le patrimoine culturel, historique et archéologique

6.6.3.1 Patrimoine architectural

Les sites d'implantations se situent à proximité de Monuments Historiques recensés dans l'aire d'étude du paysagiste, notamment de l'église de Saint-Aubert. Les effets attendus lors de la période de chantier et lors de l'exploitation du parc éolien de Saint-Aubert sont présentés au chapitre 6.3.

6.6.3.2 Patrimoine culturel

Les effets attendus lors de la période de chantier et lors de l'exploitation du parc éolien de Saint-Aubert sont présentés au chapitre 6.3.

6.6.3.3 Archéologie

Les données consultées ne rapportent pas la présence de vestiges archéologiques au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet.

De manière générale, au droit de chacun des sites d'implantation d'éoliennes, le Maître d'Ouvrage se soumettra aux dispositions réglementaires en vigueur relatives à la Loi sur l'Archéologie préventive prévues en application de l'article L. 521-1 du Code du Patrimoine.

Un pré-diagnostic archéologique sera réalisé au droit des sites d'implantation du projet, répondant ainsi aux prescriptions réglementaires signalées par la Préfecture de Région dans le cadre de la procédure de Permis de Construire.

6.6.4 Effet sur le trafic

6.6.4.1 Trafic généré en phase chantier

Le trafic supplémentaire généré par la réalisation du projet sera plus ou moins important en fonction de l'étape en cours des phases du chantier.

Le trafic de camions attendu pour la construction d'une éolienne est de l'ordre de 123 poids lourds pour l'approvisionnement en matériels et matériaux ainsi que 10 convois exceptionnels pour l'acheminement de la grue pour l'ensemble du projet ; soit un total d'environ 625 poids lourds, auxquels s'ajouteront les flux liés au personnel. Ce flux sera étalé sur la durée totale du chantier (environ 10 mois), soit environ 2,1 camions par jour en moyenne.

Les matériaux extraits pour les besoins du chantier seront réutilisés sur place, pour l'aménagement des plateformes : les exportations ou importations de matériaux seront faibles en phase chantier.

Les déplacements relatifs à la réalisation des fondations seront étalés sur quinze jours environ par éolienne (en plus des moyens de terrassement, environ 113 camions toupies, soit 7,5 camions/jour en moyenne). Les opérations relatives au montage des machines seront étalées sur environ 3 à 5 jours. Notons également que seront présents sur le chantier des engins lourds comme la grue de levage, la pelle mécanique ; le montage/démontage de la grue se fait sur place et génère un trafic de camions pour le transport des éléments constitutifs (10 camions au total). L'acheminement des morceaux de chaque éolienne nécessitera 10 convois exceptionnels. Un trafic supplémentaire de quelques camions sera nécessaire pour l'acheminement des fournitures.

Des mesures spécifiques permettant de réduire le trafic pendant la phase travaux seront prises par le Maître d'Ouvrage, en particulier aux heures de pointe habituelles sur les axes environnants. Les engins lourds de chantier (y compris engins de levage) seront stationnés à proximité des emplacements des éoliennes, au niveau des voies d'accès mises en place pour les besoins du chantier. Cette disposition permettra d'éviter le stationnement de ces véhicules sur le réseau local, évitant ainsi les problèmes de circulation.

L'acheminement des éléments des éoliennes constitue une phase délicate compte tenu des dimensions des composants transportés. Cet acheminement routier se fait par camions spécifiques (taille atteignant au

maximum 80 m de long) qui nécessitent en général une largeur minimum de route de 4,5 m et un rayon de courbure adapté permettant la manœuvre des poids lourds (Rint = 64 m et Rext = 72 m).

Les véhicules (poids lourds et engins) accéderont au site par les routes définies par la DDTM et le Conseil Départemental (DDI) dans le cadre des procédures en vigueur de transport de convois exceptionnels.

Les conditions définitives d'accès des engins de chantiers et camions transporteurs sur le site du projet seront établies en concertation avec le constructeur et les différents intervenants concernés (maître d'œuvre, mairies, propriétaires-exploitants, DDTM, Conseil Départemental) et restera applicable durant la totalité de la phase chantier.

Une concertation des collectivités traversées sera également engagée pour identifier les contraintes locales de circulation sur l'ensemble du parcours des camions et engins.

En ce qui concerne les voies empruntées par les engins de chantiers, on peut préciser :

- Que l'ensemble des voiries utilisées pour acheminer le matériel est prévu pour supporter de telles charges, aucun effet sur la structure des chaussées n'est à redouter ;
- Que le Maître d'Ouvrage prévoira l'ensemble des moyens de signalisation des zones de chantier, de sécurisation dans l'acheminement des convois exceptionnels.
- Que sans la mise en œuvre de mesures préalables, les effets sur les chemins ruraux pourraient compromettre leur utilisation ultérieure par les exploitants agricoles. En conséquence, ENERTRAG a prévu le renforcement de l'ensemble des chemins ruraux existants empruntés (4 884 ml), ainsi que la mise en place de rayons de giration adaptés aux poids lourds, et la création de nouveaux chemins selon ces mêmes dispositions (158 ml).



Ce qu'il faut retenir...

Compte tenu de la mise en œuvre de ces mesures d'évitement et de réduction prévues par ENERTRAG, les effets négatifs résiduels du projet sur le trafic des voies et chemins utilisés en phase chantier sont faibles.

6.6.4.2 Trafic routier généré en phase d'exploitation

En phase d'exploitation du parc éolien, le trafic lié à la maintenance et à l'entretien des éoliennes sera très limité, avec une fréquence moyenne d'une visite/mois (véhicules légers en général).

En ce qui concerne la surveillance des installations, l'ensemble des éoliennes sera équipé d'un système de télésurveillance (interrogation à distance) qui permet d'espacer les visites de contrôle sur ce type d'installation.



Ce qu'il faut retenir...

Le fonctionnement même du parc et ses opérations de maintenance génèreront un trafic très réduit sans impact pour les usagers locaux.

6.6.5 Effets sur la fréquentation du site et le tourisme

D'une manière générale, l'implantation d'un parc éolien, véritable « vitrine technologique » pour certains ou curiosité « architecturale » pour d'autres, apporte généralement une plus-value non négligeable du point de vue de la fréquentation de la Zone d'Implantation Potentielle du projet.

Tant pour les universitaires que pour le public scolaire, l'autodidacte curieux, le randonneur ou encore le touriste (en passage ou fixé dans la région), un parc éolien constitue un facteur d'attraction et contribue au développement d'un tourisme industriel valorisant.

Les éoliennes peuvent donc devenir un pôle intéressant de fréquentation qui peut également accueillir des acteurs locaux dans le cadre du commerce touristique. Toutefois, la présence de deux parcs éoliens à proximité devrait réduire cet attrait possible.

L'état des lieux a démontré aux chapitres 3.3.8 et 6.3 que la Zone d'Implantation Potentielle du projet se situe en dehors de lieux d'intérêt majeur pour le tourisme local et qu'il ne présentait pas de fréquentation spécifique par les riverains ou les touristes. En particulier, il n'a pas été relevé de site naturel touristique, d'itinéraires touristiques ou de découverte au sein même de la ZIP, ces derniers étant situés soit dans des communes limitrophes, soit au sein du bourg de Saint-Aubert, à l'Ouest du projet. Les seuls éléments majeurs sont des édifices d'ordre architectural (églises des bourgs à proximité) et historique (cimetières et monuments commémoratifs de la Première Guerre mondiale). Les impacts négatifs sur ces éléments sont traités au chapitre 6.3.

Depuis les lieux de passage et les lieux de vie périphériques, les éoliennes seront visibles et s'intégreront dans le paysage local sans effet majeur attendu sur la fréquentation compte tenu de la nature même du projet. D'ailleurs, les études prévisionnelles de bruit ont montré que le parc ne sera pas à l'origine de nuisances acoustiques pour les populations les plus proches après mise en place de mesures (chapitre 6.5).



Ce qu'il faut retenir...

Il n'est pas attendu d'impact sensible sur le tourisme et la fréquentation des lieux.

6.6.6 Effets sur les biens matériels et les équipements

ENERTRAG a recensé la présence d'équipements très tôt dans la conception du projet. Nous en avons reporté une liste au chapitre 3.3.7. La plupart ne sera pas impacté par le projet et on peut signaler :

- Qu'ENERTRAG a procédé aux déclarations et demandes préalables à effectuer lors des travaux (DT – Déclaration de projet de Travaux et DICT – Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) ;
- Que le projet ne sera pas à l'origine d'effets physiques sur les équipements liés à la production d'eau potable (site de captage de Saint-Aubert (cf. chapitre 3.2.5.4)).



Ce qu'il faut retenir...

En conséquence, les effets attendus du projet sur le fonctionnement d'équipements publics au droit de la Zone d'Implantation Potentielle du projet sont faibles. Toutes les mesures préventives mises en œuvre par ENERTRAG participent à la limitation des effets du projet sur l'intégrité physique des réseaux et équipements en place et garantissent la continuité de service public.

6.6.7 Effets sur les radiocommunications

6.6.7.1 Généralités sur les perturbations électromagnétiques

Les éoliennes constituent un obstacle à la transmission des ondes radio. Les perturbations électromagnétiques liées au fonctionnement d'une éolienne ont fait l'objet d'études diverses et spécifiques, souvent difficilement transposables d'un site à l'autre.

Toutefois, on peut rappeler les points suivants :

- Les perturbations conduites correspondent aux perturbations électromagnétiques qui se propagent par les liaisons électriques. Elles peuvent être gênantes pour le réseau de distribution « externe » (Enedis) sur lequel vient se raccorder le parc éolien. Pour les réduire et les rendre suffisamment faibles pour être compatibles avec ce réseau, des dispositifs techniques sont étudiés et mis en place dès l'installation des éoliennes, conformément aux « Conditions de raccordement au réseau public HTA des installations de

production autonome d'énergie électrique de puissance installée supérieure à 1 MW » précisées dans l'arrêté du 3 juin 1998. **Ce type de perturbation est donc limité et n'induit pas d'impact direct pour les populations consommatrices.**

- Les perturbations rayonnées sont celles générées dans l'air par les champs magnétiques et électriques. Les courants et tensions utilisés sont de même ordre que ceux des transformateurs EDF clients placés au sein même des immeubles ou lotissements habités et ne présentent donc **aucune incompatibilité majeure**. À titre de comparaison, les lignes à très haute tension présentent des tensions 20 fois supérieures et des puissances de l'ordre de 1000 fois supérieures.
- La présence physique des éoliennes constitue, par retour d'expérience, la gêne directe principale sur les radio-transmissions locales. L'intensité de cette gêne dépend d'un nombre important de facteurs et plus particulièrement du type de rotor utilisé (taille, géométrie, forme) et de la nacelle. S'il reste techniquement difficile d'annuler complètement ce type d'impact, certaines dispositions permettent d'en limiter les répercussions et la gêne pour les usagers d'appareils exposés à ce type de perturbations électromagnétiques.

Les impacts électromagnétiques sont abordés dans les chapitres qui suivent par type de source d'émission. Les principales sources potentielles sont envisagées, certaines, plus mineures (radiomodélisme par exemple) ont été écartées dans le contexte local du projet étudié.

Le lecteur se reportera également au chapitre 3.10.3 traitant des différents réseaux identifiés sur la Zone d'Implantation Potentielle du projet.

6.6.7.2 Principaux impacts par type de source d'émission

6.6.7.2.1 Télévision, centre radioélectrique

L'impact des éoliennes sur la réception de la télévision a fait l'objet de nombreux rapports, en relation avec la couverture très large de ce type de transmission.

Toutefois, le seuil de perception d'une perturbation est subjectif et lié aux conditions antérieures de réception, sous l'influence de paramètres nombreux et divers. La qualité de transmission des ondes TV est ainsi très sensible au relief ou encore à toutes sortes d'obstacles, ce qui explique souvent les difficultés techniques rencontrées pour remédier à une gêne avérée, même en l'absence de parc éolien.

À ce sujet, un rapport a été réalisé par l'Agence Nationale des Fréquences en 2002, à la demande du Ministère chargé de l'Industrie, afin de dresser un état des lieux sur la perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes, et plus particulièrement sur les risques de brouillage des réceptions TV.

¹ L'ANF a prévu de poursuivre ses efforts visant à évaluer l'impact de nouvelles configurations des parcs éoliens et également à mieux appréhender les risques de brouillage. À cette fin, une étude est en cours de définition et portera, d'une part sur l'évaluation des impacts des récentes évolutions technologiques (apparition d'éoliennes en fibres de carbone de grandes dimensions) et des projets de constitution de grands ensembles éoliens, d'autre part sur la validation des études sur des sites sélectionnés (par la réalisation de mesures comparatives). Cela permettra à l'ANF d'améliorer ses méthodes de mesure, et à plus long terme, d'établir des mesures de référence avant implantation de grands parcs éoliens.

² Préconisation ADEME, Guide préliminaire aux projets éoliens - 2001

³ Ainsi qu'il est dit à l'article 23 de la loi n° 74-696 du 7 août 1974, modifié par l'article 72-I de la loi n° 76-1285 du 31 décembre 1976 : « Lorsque la présence d'une construction, qu'elle soit ou non à usage d'habitation, apporte une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments voisins, son propriétaire ou les locataires, preneurs ou occupants de bonne foi ne peuvent s'opposer, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, à l'installation de dispositifs de réception ou de réémission propres à établir des conditions de réception

Ce rapport se base sur l'approche technique du phénomène de perturbation, sur l'étude de cas de brouillage constatés en France (deux sites étudiés) et sur le retour d'expériences internationales.

Au terme de cette étude¹, l'ANF indique que « l'évaluation théorique des risques de brouillage permet de conclure qu'il y a effectivement des risques de perturbation à priori non négligeables 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 réduit de cas constatés jusqu'à aujourd'hui en France et par l'expérience de partenaires européens.

Si l'impact potentiel des éoliennes est réel, il n'en demeure pas moins que tout reste lié à la position relative des éoliennes par rapport à l'émetteur et au récepteur (population réceptrice pour la TV).

Il est donc nécessaire au Maître d'Ouvrage, comme le rappelle l'ANF, d'impliquer le plus en amont possible du projet éolien les organismes spécialisés comme TDF (TéléDiffusion de France) pour connaître les conditions d'intégration optimales des machines dans leur environnement d'émission et de réception².

Rappelons également que **le Maître d'Ouvrage est tenu, dans le cadre de la réglementation applicable** (en particulier : article L. 112-12 du Code de la construction et de l'habitation³), **de mettre en place des mesures compensatoires en cas de perturbation dans la réception des émissions de télévision au niveau des habitations proches** (construction et maintenance à vie d'un pylône de retransmission, fourniture et installation d'amplificateur de signaux, etc.).

Dans le cas présent, le site du projet se trouve en dehors de toute zone de servitude de protection des sites (centres radioélectriques), ce qui implique l'absence d'impact direct des machines sur ce type d'équipement. Les éoliennes sont par ailleurs implantées en zone rurale, à faible densité d'habitation, et sont constituées de matériaux composites moins réfléchissants que des éléments exclusivement métalliques.

Néanmoins, et conformément à la réglementation, en cas de gêne constatée par les habitants situés dans le voisinage du futur parc éolien, l'exploitant, sous contrôle de l'établissement public de diffusion, prendra les mesures adaptées afin de garantir une réception satisfaisante durant toute la période d'activité du parc. Les solutions techniques habituellement mises en œuvre sont relativement simples (installation de paraboles satellites, par exemple).

6.6.7.2.2 Faisceau hertzien

L'impact des éoliennes devient important dès lors que celles-ci sont placées sur la ligne du faisceau hertzien et interrompt la transmission. Le site du projet se trouve en dehors de tout faisceau hertzien et n'est pas concerné par la servitude de protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploités par l'État qui s'applique. En conséquence, **aucun impact direct lié à l'exploitation du parc éolien n'est attendu sur le réseau régional de faisceaux hertziens.**

satisfaisantes. L'exécution de cette obligation n'exclut pas la mise en jeu de la responsabilité du propriétaire résultant de l'article 1242 du code civil.

Lorsque l'édification d'une construction qui a fait l'objet d'un permis de construire délivré postérieurement au 10 août 1974 ou, pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de l'autorisation environnementale mentionnée à l'article L. 181-1 du code de l'environnement est susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, 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. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation.

En cas de carence du constructeur ou du propriétaire, le Conseil supérieur de l'audiovisuel peut, après mise en demeure non suivie d'effet dans un délai de trois mois, saisir le président du tribunal judiciaire pour obtenir l'exécution des obligations susvisées ».

6.6.7.2.3 Radiotéléphone, téléphone cellulaire

Ce type de transmission est adapté à l'environnement urbain et s'accommode plus facilement des perturbations diverses et variées rencontrées. Le maillage est souvent redondant, permettant ainsi de ne pas être affecté par des obstacles ponctuels (effet de masques). Les téléphones portables ne sont pas gênés par le fonctionnement d'un parc éolien. Pour preuve, le personnel de maintenance de certains parcs éoliens communique sans problème avec l'extérieur au moyen d'un portable, éoliennes en fonctionnement.

Aucun pylône de radiotéléphonie n'est recensé à proximité immédiate des futures éoliennes.

6.6.7.2.4 Réseaux de transmission et transports de substances

Seule une canalisation de gaz à haute pression est recensée à proximité immédiate des futures éoliennes. Toutefois, cette canalisation se place à une distance minimale de 360 m des sites prévus pour l'implantation des éoliennes, conformément aux prescriptions de GRT Gaz destinées à assurer sa protection. Dans ces conditions, le projet n'aura pas d'effet sur cet équipement.

L'impact de l'implantation des éoliennes a été traité dans l'étude de dangers (Sous-Dossier n°6).

En dehors de tout réseau technique enterré non porté à la connaissance du pétitionnaire par les organismes consultés, l'emprise des travaux n'aura pas d'impact sur l'exploitation de ces ouvrages spécifiques.

On signalera également et à titre d'information que les sites d'implantation retenus pour les éoliennes sont situés en dehors du passage de canalisations d'eau.

6.6.7.2.5 Radar Météo France

En l'absence d'infrastructures Météo-France et de leurs servitudes associées, sur et à proximité du site retenu pour la réalisation du projet, **le parc éolien de Saint-Aubert ne sera pas à l'origine d'un impact sur ces infrastructures.**



Ce qu'il faut retenir...

L'exploitation du parc éolien ne générera pas de perturbations électromagnétiques majeures.

Le projet n'aura pas d'impact direct sur les équipements radars (Météo France, Armée) ni sur le réseau régional de faisceaux hertzien.

ENERTRAG se pliera aux dispositions réglementaires de mettre en place des mesures spécifiques en cas de perturbation dans la réception des émissions de télévision au niveau des habitations proches, imputables à la présence et au fonctionnement du parc éolien.

6.6.8 Gestion des déchets et matériaux

6.6.8.1 Phase de construction du parc éolien

Les déchets en phase de chantier pourront être constitués de :

- Déchets inertes (matériaux de déblais, terre végétale, matériaux d'apports pour les pistes d'accès à créer ou à réaménager) ;
- Déchets d'emballage (papier, carton) ;
- Déchets banals (plastiques, métaux, verre) ;
- Déchets assimilables aux ordures ménagères ;
- Déchets spéciaux (huiles, etc.).

Tous ces déchets feront l'objet d'une gestion adaptée, rigoureuse et conforme à la réglementation en vigueur. Les mesures retenues et visant à gérer les déchets produits s'inscrivent pleinement dans les principes de tri, de valorisation et d'élimination via les filières autorisées.

Contractuellement, la maîtrise d'œuvre en charge du chantier mettra en place tous les systèmes nécessaires pour satisfaire aux exigences de l'hygiène et de la propreté dans l'ensemble du chantier de construction et des terres agricoles avoisinantes, conformément à la réglementation en vigueur.

Tous les déchets feront l'objet d'une gestion adaptée, rigoureuse et conforme à la réglementation applicable. Dans le cas du projet, les principaux éléments suivants peuvent être précisés :

- Le projet a opté pour une minimisation des mouvements de matériaux, lesquels se limitent à la création des plateformes et accès ; aucun matériau ne sera exporté ;
- Tous les déchets produits dans le cadre du chantier feront l'objet d'un tri à la source en vue de leur prise en charge par des filières spécialisées ;
- Une gestion environnementale du chantier sera mise en œuvre dans le cadre du projet, avec en particulier la mise en œuvre du tri sélectif des déchets, des fiches de suivi.
- Les feux à ciel ouvert, l'incinération, les fosses à déchets ou tout autre mode non conforme de disposition des déchets seront formellement interdits.

Par ailleurs, il convient de rappeler que des dispositions seront prises pour éviter :

- Les envois de matériaux vers les parcelles voisines (plastiques, polystyrènes, etc.) ;
- Le stockage au sol de tout résidu de matériel de construction ;
- L'épandage au sol de produits divers (huiles de décoffrage, de vidange, carburant, etc.).

Une collecte sélective des déchets sera mise en œuvre.

Des conteneurs à déchets seront installés au niveau de la base vie du chantier sur une surface dédiée, protégés par un filet ou par tout autre moyen pour prévenir la pollution des terres avoisinantes par les envois, en particulier, en cas de vents violents. Les déchets seront régulièrement évacués vers les filières de traitement et de valorisation agréées. Un registre des déchets et produits chimiques soumis à la réglementation sera suivi sur le site de la base vie et audité régulièrement par le coordinateur Sécurité Protection de la Santé.

Une fosse à béton sera également installée pour recueillir les résidus et surplus issus des bétonnières. Cette fosse sera présente pendant toute la durée des travaux et ensuite vidée et remblayée lorsque les travaux de bétonnage seront finis. Les résidus de béton seront systématiquement évacués vers les filières de traitement agréées.

Rappelons enfin qu'une mise sur rétention réglementaire de tout stockage de produits polluants sera réalisée et qu'une zone réservée aux opérations d'entretien et de vidange des véhicules de chantier sera mise en place (plateforme aménagée et stockages sur rétention) (cf. chapitre 6.1).

6.6.8.2 Phase d'exploitation du parc éolien

Le fonctionnement des aérogénérateurs ne génère pas de rejets aqueux ou atmosphériques ; il n'est pas à l'origine de déchets dangereux de nature et/ou en quantité pouvant impacter notablement et durablement l'environnement.

D'une manière générale, les quantités de déchets générées sont variables en fonction du nombre d'interventions réalisées sur chaque aérogénérateur, que ce soit en maintenance préventive semestrielle ou en maintenance curative. Cependant, au regard du retour d'expérience, un estimatif prévisionnel peut être fait. Le tableau suivant liste les types de déchets générés en phase d'exploitation.

Tableau 81 : Nature des déchets en phase d'exploitation

Nature	Codes CED	Type de déchets	Descriptif
Batteries	16 06 04	Dangereux	Piles et accumulateurs visés aux rubriques 16 06 01 ou 16 06 03 et piles et accumulateurs non triés contenant ces piles
Liquide de refroidissement	13 03 08	Dangereux	Huiles isolantes et fluides caloporteurs
Néons	16 02 13	Dangereux	Tubes fluorescents et autres déchets contenant du mercure
Aérosols	16 05 04	Dangereux	Gaz en récipients à pression (y compris les halons) contenant des substances dangereuses
Emballages et matériels souillés	15 02 02	Dangereux	Absorbants, matériaux filtrants (y compris les filtres à huile non spécifiés ailleurs), chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses
DEEE (Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques)	16 02 14	Dangereux	Équipements électriques et électroniques mis au rebut contenant des composants dangereux, autres que ceux visés aux rubriques 20 01 21 et 20 01 23
Huile usagée	13 01 13	Dangereux	Autres huiles hydrauliques
DTQD (Déchets Toxiques en Quantités Dispersées)	08 04 09	Dangereux	Peinture, encres, colles et résines contenant des substances dangereuses
Carton / papier	15 01 01	Non-Dangereux	Papier, carton et plastique
Plastique	17 02 03	Non-Dangereux	Plastique
Bois	17 02 01	Non-Dangereux	Bois, palettes
Déchets non dangereux en mélange	20 01 99	Non-Dangereux	Autres fractions non spécifiées ailleurs
Métal	17 04 07	Non-Dangereux	Métaux

En ce qui concerne les filières de valorisation et/ou traitement des déchets, la société en charge de l'entretien et de la maintenance des aérogénérateurs pour le compte de l'exploitant privilégiera la revalorisation. En effet, un minimum de 80% des déchets répond aux codes déchets R1 à R12 signifiant un mode de recyclage, réutilisation ou régénération au sens de la réglementation.

De plus, pendant toute la durée de l'exploitation des aérogénérateurs, la société responsable de l'entretien et de la maintenance aura la charge de la gestion des déchets qui sont générés par ses activités dans les installations. Cette gestion sera organisée de manière suivante :

- Dans un premier temps, la collecte des déchets sera organisée. Lorsque des opérations de maintenance préventives et curatives seront réalisées sur les installations, tous les déchets générés seront collectés par les équipes de techniciens de maintenance après chaque journée de travail et après chaque intervention. Les déchets seront transportés vers une plateforme de regroupement au sein d'un centre de service de la société de maintenance de l'entretien. La plateforme de regroupement des déchets du centre de service sera organisée de façon à ce que chaque type de déchets trouve sa place dans un bac de collecte sélectif et adapté au type de déchets.

- Dans un deuxième temps, l'enlèvement des déchets sera organisé. Dès lors que la plateforme de regroupement accueillera une quantité suffisante d'un ou plusieurs types de déchets, un enlèvement sera programmé par le centre de service via une société agréée. Un Bordereau de Suivi des Déchets Industriels (BSDI) sera rédigé conformément à la réglementation. Pour chaque type de déchets enlevés, un BSDI sera systématiquement réalisé.

Enfin, l'exploitant des aérogénérateurs réalisera des audits et des contrôles réguliers pour vérifier la bonne gestion des déchets par la société de maintenance et d'entretien. Il sollicitera régulièrement son sous-traitant pour qu'il lui remette les BSDI et réalisera un suivi des quantités de déchets traités.

6.6.8.3 Fin d'exploitation du parc éolien

La durée d'exploitation envisagée pour le projet du parc éolien de Saint-Aubert est de 20 ans au minimum (la durée de vie habituelle de telles installations est d'une vingtaine d'années, qui peut en fonction de l'état de vieillissement des machines et des évolutions techniques être prolongé de quelques années). Après cette période, les installations seront démantelées entièrement comme décrit au chapitre au chapitre 2.6.2 page 19.

L'obligation de démantèlement (garantie sous forme de réserves financières) permet la réversibilité du projet. Ces aspects sont traités dans le Sous-Dossier n°4 et il convient de s'y reporter pour plus de détails.

Le chantier de démantèlement produira des effets globalement analogues à ceux décrits pour la phase de construction.

La gestion de ces phases de chantier reposera sur l'application des mesures de management adaptées (ordonnancement des travaux, optimisation des stockages, élimination progressive des déchets) et sur un suivi rigoureux du chantier.

Compte tenu des déchets produits en phase travaux, leur gestion adaptée et rigoureuse sera mise en place. Les pratiques en matière de tri et d'élimination des déchets seront compatibles avec les plans de gestion des déchets départementaux et régionaux.

Ce principe sera également reconduit pour la phase d'exploitation du parc éolien. L'élimination des déchets produits se fera conformément à la réglementation en vigueur et de manière à prévenir tout risque pour l'environnement.



Ce qu'il faut retenir...

Le chantier et l'exploitation du parc sont assez peu générateurs de déchets. Néanmoins, l'ensemble des dispositions seront prises pour en assurer une gestion efficace et conforme aux dispositions en vigueur. Lors du démantèlement, toutes les composantes des éoliennes seront éliminées vers les filières autorisées et les sites d'implantation seront restitués dans leur état initial avant installation. Les impacts dans ce domaine seront réduits à leur minimum.

6.7 Impacts sur la santé humaine

6.7.1 Rappel du contexte réglementaire

D'après l'article 19 de la Loi 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, tous les projets d'aménagements doivent faire l'objet, dans l'étude d'impact, d'une étude des effets du projet sur la santé.

Comme le souligne l'ADEME, les projets éoliens se situent dans une position paradoxale vis-à-vis de la loi de 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie et de son article 19.

Cette problématique « parcs éoliens/santé » se situe en fait à deux niveaux de perception :

- À l'échelle nationale, l'énergie éolienne présente principalement des effets positifs sur l'environnement et la santé ;
- À l'échelle locale, un parc éolien peut générer des effets indésirables, si celui-ci est mal intégré au contexte existant.

Le chapitre santé est articulé autour de ces deux principales situations.

Compte tenu des développements de certains aspects dans l'étude d'impact repris dans ce chapitre, nous avons mentionné les références correspondantes pour que le lecteur puisse s'y reporter et avoir l'ensemble des éléments utiles pour apprécier l'impact du projet sur la santé humaine.

En ce qui concerne l'identification des populations « exposées » au risque sanitaire éventuel, la zone concernée est essentiellement limitée aux abords du parc éolien (donc aux résidents locaux).

6.7.2 Effets attendus à l'échelle nationale

D'un point de vue national, l'énergie apportée par l'éolien présente un intérêt environnemental non négligeable, qui repose sur les principaux points suivants :

- Pas de pollution de l'air (absence d'émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs, de gaz favorisant les pluies acides) ;
- Pas de pollution des eaux (absence de rejet 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 risque d'accidents ou de pollutions liées à l'approvisionnement des combustibles).

L'intérêt principal de l'énergie éolienne se traduit par un bénéfice pour la santé humaine. L'énergie éolienne participe ainsi à l'objectif des programmes de lutte contre l'effet de serre qui consiste à limiter les émissions concernées, notamment celles des principaux gaz à effet de serre retenus dans le protocole de Kyoto :

- Le gaz carbonique ou dioxyde de carbone (CO₂) ;
- Le méthane (CH₄) ;
- Le protoxyde d'azote (NO₂) ;
- Les gaz fluorés, substituts des CFC.

Pour le futur parc éolien de Saint-Aubert, la pollution évitée annuellement a été estimée à 36 345 tonnes de CO₂ environ, en tenant compte de sa capacité nominale et de sa production nette, sur la base d'une économie de 430 g de CO₂ par kWh produit. Ce point est détaillé dans le chapitre 6.4.3 page 151. Il convient de s'y reporter pour plus de détails.

Même si ces effets positifs sont plus facilement quantifiables à l'échelle d'un pays qu'à l'échelle locale, les répercussions locales n'en sont qu'une conséquence indirecte mais également positive pour chacun d'entre nous.

6.7.3 Effets attendus à l'échelle locale

6.7.3.1 Le bruit émis par le parc éolien

Le chapitre 6.5 page 153 détaille ce thème et reprend les principales conclusions de l'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet éolien de Saint-Aubert. Les simulations acoustiques mises en œuvre permettent de conclure, compte tenu de la mise en œuvre d'un mode de fonctionnement optimisé sur la base du bridage de certaines machines et dans certaines situations de vent, à l'absence d'impact sonore significatif et au respect des émergences réglementaires. En outre, une réception acoustique sera réalisée par un bureau d'étude acoustique l'année suivant la mise en service du parc éolien afin de vérifier la conformité des simulations avec les observations de terrains, afin le cas échéant de mettre en place des mesures particulières de réduction des effets (plan de bridage, etc.).

6.7.3.2 Les basses fréquences

Si l'intensité caractérise un bruit, la fréquence constitue également un élément principal pour définir un son et en évaluer les effets sur l'environnement. Les éoliennes en fonctionnement génèrent ainsi des basses fréquences.

Dans certains cas d'émissions sonores, les **basses fréquences** peuvent avoir effectivement une influence sur la santé humaine. Elles restent cependant parfaitement inoffensives dans le cas des éoliennes.

Comme le rappelle l'ADEME, la nocivité reconnue et liée aux basses fréquences a pour origine les effets vibratoires qu'elles induisent au niveau de certains organes creux du corps humain.

On parle alors de **Maladie Vibro-Acoustique** (MVA).

Cependant, cette nocivité est causée par une exposition prolongée (supérieure ou égale à 10 ans) à un environnement sonore caractérisé à la fois par une forte intensité (supérieure ou égale à 90 dB) et par émission de fréquences inférieures ou égales à 500 Hz.

Les études scientifiques sur l'effet des basses fréquences sur l'homme excluent en revanche tout risque sanitaire dans le cas des sources sonores à faible pression acoustique, telles que les éoliennes.

Pour engendrer des effets nocifs à longue distance, c'est-à-dire jusqu'aux habitations les plus proches (population potentiellement exposée), les énergies mises en jeu basses fréquences devraient être considérables, ce qui est loin d'être le cas des éoliennes.

On note également que même si les basses fréquences peuvent se propager assez loin, leur intensité sonore diminue rapidement, comme l'a montré l'étude d'impact acoustique.

En aucun cas le bruit et/ou les émissions sonores de basses fréquences liées au fonctionnement des éoliennes ne présentent d'effets sur la santé humaine, l'énergie mise en jeu pour engendrer ce phénomène étant très largement insuffisante.

Ce constat est corroboré par l'Académie Nationale de médecine qui, dans un rapport adopté en mars 2006, estime que « *la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée : elle est sans danger pour l'homme* ».

Elle précise que « *le traumatisme sonore est dangereux [pour la santé de l'homme] de deux manières. Il peut entraîner des lésions de l'oreille interne si l'intensité et la durée de l'exposition au bruit atteignent des valeurs élevées. Mais ces intensités n'ont jamais été observées au niveau des habitations proches des éoliennes* », et ajoute que compte tenu d'une part des niveaux très faibles d'intensités des infrasons mesurés au proche voisinage des éoliennes et d'autre part des niveaux d'intensité « *plus de mille fois plus élevés que devraient présenter ces infrasons pour être seulement audibles, et encore plus de mille fois plus élevés pour qu'apparaissent les discrètes et transitoires réactions vestibulaires parfois observées expérimentalement* ».

Cette même Académie Nationale de Médecine a adopté en 2017 un nouveau rapport sur les nuisances sanitaires des éoliennes terrestres. Elle rappelle ainsi que « *Le rôle des infrasons, souvent incriminé, peut être raisonnablement mis hors de cause à la lumière des données physiques, expérimentales, et physiologiques mentionnées [...], sauf peut-être dans la survenue de certaines manifestations vestibulaires, toutefois très mineures en fréquence par rapport aux autres symptômes* ».

L'étude réalisée par l'Agence Française de Sécurité Française de l'Environnement et du Travail en 2008 explique également que les niveaux d'infrasons émis par les éoliennes sont inférieurs aux seuils recommandés à ne pas dépasser, même au niveau de l'éolienne.

La crainte de troubles liés aux infrasons produit par les éoliennes est donc sans fondement.

6.7.3.3 Risque d'accidents en phase d'exploitation

L'inventaire des risques liés à l'activité éolienne (projection de pales, risques électriques, incendie, etc.) révèle que les dangers sont faibles comme le montrent les informations reportées dans l'étude de dangers.

Comme cela est expliqué, les éoliennes sont des équipements industriels conçus et mis au point selon des règles techniques strictes mises en œuvre par les constructeurs et vérifiées par des organismes externes qualifiés (cf. étude de dangers placée dans le Sous-Dossier n°6).

En tout état de cause, des règles de distance par rapport aux voies ouvertes à la circulation publique doivent être respectées : il est recommandé d'implanter les éoliennes, par rapport au bord de l'emprise de la voie concernée, à une distance minimum égale à la hauteur de chute, pale comprise. Cette distance de recul sera respectée pour la quasi-totalité des routes les plus proches sur le parc éolien de Saint-Aubert.

6.7.3.4 Effets des champs magnétiques induits

La présence d'aérogénérateurs et de câbles électriques de transport implique l'existence de champs électriques et magnétiques (émis par la génératrice et le transformateur).

Les liens de causalité, entre ces champs est un risque sanitaire, sont particulièrement difficiles à établir. Comme le précise l'ADEME, les effets de ces champs électromagnétiques sur la santé sont étudiés depuis plusieurs années par des organisations comme l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM), l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) ou encore l'Académie Nationale de Médecine.

Là encore, les populations directement exposées sont généralement les mêmes que celles exposées aux effets du bruit émis par le fonctionnement des éoliennes.

Pour les parcs éoliens, et dans la très grande majorité des cas, le, risque sanitaire lié aux champs électromagnétiques induits est minime pour trois raisons principales :

- Les raccordements électriques évitent les zones d'habitat (la distance minimale de 500 m vis-à-vis des habitations les plus proches des éoliennes) ;
- Les tensions utilisées pour les parcs terrestres ne dépassent pas les 20 000 Volts ;
- Les raccordements en souterrain limitent fortement le champ magnétique.

Ces trois critères sont vérifiés dans le cas du parc éolien de Saint-Aubert.

6.7.3.5 Autres effets recensés

Les répercussions sanitaires, au-delà de la simple gêne visuelle ou auditive, peuvent également conduire chez certaines personnes à augmenter le niveau de stress et faciliter le développement éventuel de maladies plus ou moins conséquentes. Ces phénomènes sont souvent attribués à l'effet stroboscopique dû à la rotation des pales.

Toutefois, on ne peut pas raisonnablement attribuer aux éoliennes la responsabilité de l'augmentation de stress ou d'un état dépressif chez certaines personnes.

Paradoxalement, on peut s'attendre à un effet psychologique « positif » pour les populations concernées (consommateurs). Les consommateurs auront en effet le sentiment de disposer d'une électricité « moins polluante » et non génératrice de gêne pour la santé humaine, produite par des équipements modernes tournés vers l'avenir, le projet éolien participant ainsi au confort des générations futures.

Enfin, et surtout, il n'existe pas d'effets supplémentaires connexes liés au fonctionnement des éoliennes contrairement à d'autres énergies actuellement utilisées (gestion des déchets de la filière de production nucléaire, marées noires par exemple).



Ce qu'il faut retenir...

L'analyse des risques pour la santé ne révèle pas d'impacts particuliers. Les précautions d'usage liées à la distance à maintenir entre le parc et les habitations notamment sont vérifiées ici.

Une étude de danger a par ailleurs été constituée pour compléter cette analyse (Sous-Dossier n°6 du D.D.A.E).

7 ANALYSE DU CUMUL D'INCIDENCES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

L'article R. 122-5 du Code de l'environnement, modifié par l'article 10 du Décret n°2021-837 du 29 juin 2021, précise qu'il doit être procédé à « II- 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

[...]

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

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

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

Dans un cadre général, le cumul d'incidences, correspond aux changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions (passées, présentes ou futures). L'étude de ces phénomènes constitue une évaluation du cumul d'incidences. Il s'agit donc de changements à plus ou moins long terme qui peuvent se produire en raison d'une seule action mais aussi en raison des incidences combinées d'actions successives sur l'environnement.

Dans le cadre reporté à celui de l'éolien, l'évaluation du « cumul d'incidences » de tels projets, correspond à l'évaluation des incidences générées par la configuration des différents projets et à l'addition des impacts de ces derniers.

Les objectifs de l'étude du cumul d'incidences sont :

- Analyser les impacts et les effets du projet considéré et des projets considérés situés aux alentours sur l'environnement ;
- Évaluer l'ensemble des impacts et effets synergiques des projets considérés dans cette étude.

L'inventaire des projets répondant à ces critères réglementaires est produit à partir des données officielles en ligne sur les sites internet de la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) de la région Hauts-de-France, la DREAL Hauts-de-France et de la préfecture du Nord.

L'analyse des documents disponibles en ligne permet de définir la liste des projets connus pour lesquels il est logique de s'attendre à un cumul d'incidences avec le parc éolien de Saint-Aubert. Les critères suivants ont été retenus :

- Première étape : projets localisés dans un rayon autour du projet de Saint-Aubert de :
 - 5 km dans le cadre du volet écologique. Ce rayon permet de prendre en compte les déplacements de certaines espèces (avifaune et chiroptères notamment) ;
 - 20 km dans le cadre du volet paysager, en accord avec la zone d'influence visuelle du projet ;
 - 6 km dans le cadre des autres milieux. Ce rayon correspond au territoire couvert par les communes comprises dans le rayon d'affichage qui correspond à la zone d'étude maximale pour ces milieux.

- Deuxième étape : projets localisés sur un milieu similaire ou présentant une activité pouvant avoir des effets comparables au parc éolien sur la base des informations disponibles concernant la localisation et la nature des projets ;
- Troisième étape : projets ayant reçus un avis de l'autorité environnementale après le 1er Janvier 2018 (> 48 mois d'antériorité).

7.1 Liste des projets retenus

Les parcs éoliens construits, accordés ou en instruction pris en compte dans le volet « Paysager » (Plus grande aire d'étude utilisée pour l'étude des effets cumulés), situés dans un rayon d'environ 20 km autour de la Zone d'Implantation Potentielle sont au nombre de 174 (pour 29 parcs). Les parcs sont répartis de la manière suivante :

- 17 parcs en exploitation, représentant 116 éoliennes construites ;
- 10 parcs accordés, représentant 50 nouvelles machines ;
- 2 projets en instruction, représentant 8 machines.

La Figure 83 en page 178 précise la localisation de ces parcs.

L'analyse porte sur le projet éolien de Saint-Aubert, dont l'analyse des effets cumulés revêt le « principal sujet » sur les plans naturels, paysagers et acoustiques. Chacune des études spécifiques analyse dans le détail les effets cumulés prévisibles du projet avec les autres projets éoliens. Leur détail est fourni dans les différentes études produites dans le Sous-Dossier n°7. Dans le chapitre qui suit en sont repris les principaux éléments.

Outre les parcs éoliens, les projets situés sur les communes interceptant le rayon d'affichage de 6 km et selon les données de la MRAe Hauts-de-France depuis quatre ans (Janvier 2018) recensés sont les suivants :

Tableau 82 : Inventaires des projets (hors éolien) ayant fait l'objet d'un avis ou d'une décision de cas par cas par l'Autorité Environnementale

Communes	Projet concerné	Date	N°Avis
Solesmes	Formulaire de demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact relatif au projet de création d'un supermarché LIDL et d'une aire de stationnement situé sur la commune de Solesmes (59)	Absence d'avis pour le moment (Publié le 26 août 2021)	
Haussy	Décision de soumission à la réalisation d'un projet de construction d'une unité de méthanisation et de son plan épandage sur la commune d'Haussy (59)	20/11/2020	N°2020-4388
Viesly	Décision de soumission à la réalisation d'une étude d'impact du projet de retournement de prairies permanentes sur la commune de Viesly (59)	15/10/2020	N°2020-4868
Solesmes	Décision de non soumission à la réalisation d'une étude d'impact du projet de création d'une unité de méthanisation avec un plan d'épandage et 1 forage sur la commune de Solesmes (59)	28/07/2020	N°2020-4703
Briastre, Viesly	Décision de soumission à la réalisation d'une étude d'impact du projet de retournement de	27/05/2020	N°2020-4499

Communes	Projet concerné	Date	N° Avis
	prairies permanentes, sur les communes de Viesly et Briastre (59)		
Saint-Hilaire-lez-Cambrai	Décision de soumission à la réalisation d'une étude d'impact du projet de retournement de prairie permanente, sur la commune de Saint-Hilaire-lez-Cambrai (59)	20/04/2020	N°2020-4316
Haussy, Saint-Python	Décision de soumission à la réalisation d'une étude d'impact du projet de retournement de prairie sur les communes de Haussy et Saint-Python (59)	28/02/2020	N°2020-4164

Source : MRAe Hauts-de-France, mars 2022

7.2 Nature des cumuls d'incidences attendus

D'après l'exposé des principaux effets négatifs attendus lors de la réalisation ou de l'exploitation du projet de parc éolien de Saint-Aubert, nous retenons, sous réserve de la mise en place de l'ensemble des mesures préventives d'évitement, de réduction et d'accompagnement des effets :

- Un impact faible sur les sols et leur affectation, le sous-sol ;
- Un impact faible sur les eaux superficielles et souterraines ;
- Un impact positif sur la qualité de l'air et le climat ;
- Un impact faible à modéré sur le paysage et le patrimoine ;
- Un impact très faible sur les habitats naturels et la flore ;
- Un impact négligeable à faible sur l'avifaune ;
- Un impact nul à très faible sur les chiroptères ;
- Un impact négligeable sur les milieux naturels reconnus (dont Natura 2000) ;
- Un impact faible sur le bruit ;
- Un impact faible sur la population, le trafic, les activités et le tourisme.

En conséquence, le « focus » a porté sur l'évaluation du cumul des incidences au regard des thématiques suivantes : **paysage et patrimoine, avifaune et chiroptères et acoustique**. Ces éléments sont décrits dans la suite du présent chapitre.

7.3 Effets cumulés spécifiques sur l'avifaune et les chiroptères

7.3.1 Effets cumulés spécifiques sur l'avifaune

Les paragraphes qui suivent sont repris de l'étude réalisée par TAUW France.

Le projet éolien de Saint-Aubert s'implante au sein d'un contexte éolien assez dense dans un rayon de 5 km. Au sein de ce rayon, six parcs éoliens sont construits et en service, au total 35 éoliennes y sont présentes.

L'étude des effets cumulés potentiels les plus importants se concentrent aux six parcs éoliens les plus proches, au-delà, nous estimons que les interactions potentielles de la faune entre les parcs éoliens et projets de parc éolien et le projet éolien de Saint-Aubert sont nuls et ne justifient pas leur prise en compte.

D'autres projets (hors éolien) sont également pris en compte dans les effets cumulés, ces projets sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 83 : Autres projets (hors éolien) pris en compte dans les effets cumulés sur l'avifaune

Date	Commune	Projet
Aout 2016	Avesnes-les-Aubert	Projet d'élaboration du PLU de la commune d'Avesnes-les-Aubert
Avril 2017	Villers-en-Cauchies	Projet d'élaboration du PLU de la commune de Villers-en-Cauchies
Février 2017	Montrécourt et Haussy	Projet de mise à 2 x 2 voies de liaison RD 301 / A21 et sécurisation de l'échangeur Nord RD 301 / RD 397 sur les communes de Haussy, Montrécourt, Saulzoir, Saint-Python, Vendegie-sur-Ecaillon et Vertain
Juillet 2016	Montrécourt et Haussy	Projet d'aménagement foncier agricole sur le territoire des communes de Saulzoir, Saint-Python, Vendegies-sur-Ecaillon et Vertain
Novembre 2020	Haussy	Décision de soumission à la réalisation d'un projet de construction d'une unité de méthanisation et de son plan épandage
Mars 2020	Haussy	Décision de soumission à la réalisation d'une étude d'impact du projet de retournement de prairie sur les communes de Haussy et de Saint-Python

Source : TAUW France, 2022

Parmi les taxons pouvant être affectés par des effets cumulés, les oiseaux sont concernés en raison des risques de perturbation connus (collision, perte d'habitat de reproduction, perturbation des axes de migration, etc.) et des enjeux identifiés dans le secteur d'étude

Dans l'éventualité où les présents projets seraient installés, les effets cumulés possibles pour l'avifaune sont les suivants :

○ Effets sur les espèces sédentaires

Le projet éolien de Saint-Aubert sera implanté au sein de milieu ouvert dédié à l'agriculture (sur les parcelles agricoles), tout comme les éoliennes déjà implantées et les projets connus. La plupart des espèces contactées sont inféodées à ces milieux et commune en France (Alouette des champs, Perdrix grise, Faisan de Colchide, etc.). Au cours du temps, les espèces s'acclimatent aux installations éoliennes, en particulier les espèces sédentaires.

Le projet éolien de Saint-Aubert n'engendrera pas d'effet notable supplémentaire sur les espèces recensées au sein de la zone d'implantation du projet, et vice-versa.

○ Effet sur les espèces patrimoniales

Pour chaque projet éolien, quelques espèces patrimoniales ont pu être recensées au cours des études écologiques, notamment les busards qui sont bien représentés dans ce secteur et possèdent de grands territoires vitaux. Même s'il est possible qu'il s'agisse des mêmes individus, il est délicat d'envisager que le projet éolien engendrera un impact cumulé notable sur les busards.

A ce stade de l'étude et sans la connaissance précise des parcs qui seront implantés dans le secteur, nous pouvons seulement estimer que les parcs pourraient avoir un impact sur les Busards. Toutefois, la définition des projets a intégré des mesures en faveur de ces espèces comme des suivis spécifiques, des balisages de nids, des conventions avec les agriculteurs pour implanter des jachères, etc. De plus, les suivis réglementaires permettront de vérifier les effets sur les différents couples recensés dans le secteur.

Même si les risques sont impossibles à quantifier en l'état des connaissances, le projet éolien de Saint-Aubert ne devrait pas engendrer d'effet cumulé notable sur les populations de busards, avec les autres parcs éoliens les plus proches, et vice versa.

Effet sur la migration

Pour rappel, les parcs éoliens connus et en projets sont localisés en dehors des axes de migration majeurs à l'échelle nationale et régionale, où la migration est diffuse. Aux alentours des projets, la migration de l'avifaune est essentiellement localisée au sein de la vallée de l'Escaut (à l'ouest des projets éoliens), et secondairement, au sein de la vallée de la Selle qui traverse ce secteur d'étude, pour les différents projets éoliens connus.

Concernant les espèces migratrices, l'espacement entre le projet éolien de Saint-Aubert et les autres parcs (en service et connus) est suffisant pour que les individus ne soient pas perturbés (environ 1,3 km).

De plus, ces parcs ne perturbent pas les couloirs migratoires principaux évoqués. Même si certains groupes peuvent avoir un comportement de contournement à l'approche des parcs, l'effet barrière demeure probablement faible entre les différents projets.

En effet, les individus migrateurs empruntant les corridors disposent d'un couloir préservé de plus de 6 km, pour la vallée de l'Escaut, et de 3 km pour la vallée de la Selle. Les niveaux des risques de collisions supplémentaires liés au présent projet sont estimés très faibles pour les différents projets.

Nous pouvons considérer que le projet éolien de Saint-Aubert n'engendrera pas d'impact cumulé significatif sur la migration.

Effets avec les autres projets

Concernant les autres projets (hors éolien), au regard des données disponibles, l'éloignement des projets (plus de 2 km) et du type de projet (élaboration de PLU, mise à 2 x 2 voies et sécurisation de l'échangeur, Projet d'aménagement foncier agricole, projet de construction d'une unité de méthanisation et de son plan épandage et projet de retournement de prairie), **nous pouvons estimer que les effets seront négligeables.**

Conclusion sur les impacts cumulatifs

L'implantation du parc éolien de Saint-Aubert ne devrait pas engendrer d'effet supplémentaire en raison :

- d'une distance suffisante avec le Parc éolien du Beau Gui (environ 1,3 km) et les autres projets connus,
- l'absence d'enjeu écologique majeur hormis la présence des Busards (Saint-Martin, cendré, des roseaux), comme sur la majorité des sites en projet aux alentours,
- de la mise en place des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivis, notamment pour les Busards.

Ainsi, l'implantation de 5 éoliennes supplémentaires, ne devrait pas engendrer d'effet négatif additionnel pour le milieu naturel en raison d'une implantation maîtrisée au sein de parcelles agricoles ayant des enjeux écologiques moins importants qu'au sein des habitats d'intérêt (prairies bocagères, milieux forestiers, milieux humides, etc.).

Au regard des enjeux identifiés, des impacts attendus et des aménagements prévus, le projet éolien Saint-Aubert n'engendrera pas d'effet supplémentaire notable sur le milieu naturel avec les différentes installations ICPE connues dans le secteur d'étude.

7.3.2 Effets cumulés spécifiques sur les chiroptères

Les paragraphes qui suivent sont repris de l'étude réalisée spécifiquement sur les chiroptères par ENVOL Environnement.

Le projet éolien de Saint-Aubert s'établit au sein d'un contexte éolien assez dense dans un rayon de 5 kilomètres. En effet, six parcs éoliens construits et en service sont présents en totalité ou en partie dans ce périmètre (total de 35 éoliennes). L'étude des effets cumulés potentiels les plus importants se rapportent aux quatre parcs éoliens les plus proches. Au-delà, nous estimons que les interactions potentielles des chiroptères entre les parcs/projets éoliens existants et celui de Saint-Aubert sont improbables et ne justifient pas leur prise en compte.

Tableau 84 : Parcs éoliens présents à proximité du projet de Saint-Aubert (rayon de 5 kilomètres) considérés pour les effets cumulés liés aux chiroptères

Noms du parc	Communes d'implantation	Nombre d'éoliennes	Statut du parc	Distance au projet	Espèces présentes selon l'avis de l'autorité environnementale	Suivi post-implantation disponible
Parc éolien du Beau Gui	Saint-Vaast-en-Cambresis	2	Accordé ou en construction	1,3 km au Sud	Grand Murin, Murin de Bechstein, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Séroline commune	Non
Parc éolien Les chemins du Grès	Saint-Hilaire-les-Cambrai, Viesly et Saint-Python	9	En service	1,9 km au Sud	Pas d'indication	Non
Parc éolien de la Chaussée Brunehaut 2	Haussey	6	En service	3,9 km au Nord-est	Pas d'indication	5 cadavres découverts : 4 pipistrelles communes (29/08/2017, 04/09/2017 et 07/09/2017) + 1 Murin de Daubenton (09/03/2018)
Parc éolien du Chemin de Valenciennes	Haussey	5	Accordé ou en construction	4,4 km au Nord-est	6 espèces détectées, dont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Séroline commune	Non

Noms du parc	Communes d'implantation	Nombre d'éoliennes	Statut du parc	Distance au projet	Espèces présentes selon l'avis de l'autorité environnementale	Suivi post-implantation disponible
Parc éolien de la Voie du Moulin de Jérôme	Béviliers, Quiévy et Saint-Hilaire-lez-Cambrai	3	En service	4,5 km au Sud	Plusieurs espèces détectées dont la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius	Non
Parc éolien des Saules	Saulzoir	5	Accordé ou en construction	4,6 km au Nord-est	11 espèces détectées, dont le Grand Murin, le Murin de Bechstein, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Séroline commune	Non
Parc éolien Le Chemin d'Avesnes	Avesnes-le-Sec / Iwuy	11	En service	4,6 km au Nord-ouest	Pas d'indication précise	Non
Parc éolien Extension Le Chemin d'Avesnes	Iwuy	4	Accordé ou en construction	5,9 km au Nord-ouest	Pas d'indication précise	Non

Source : ENVOL Environnement, 2022

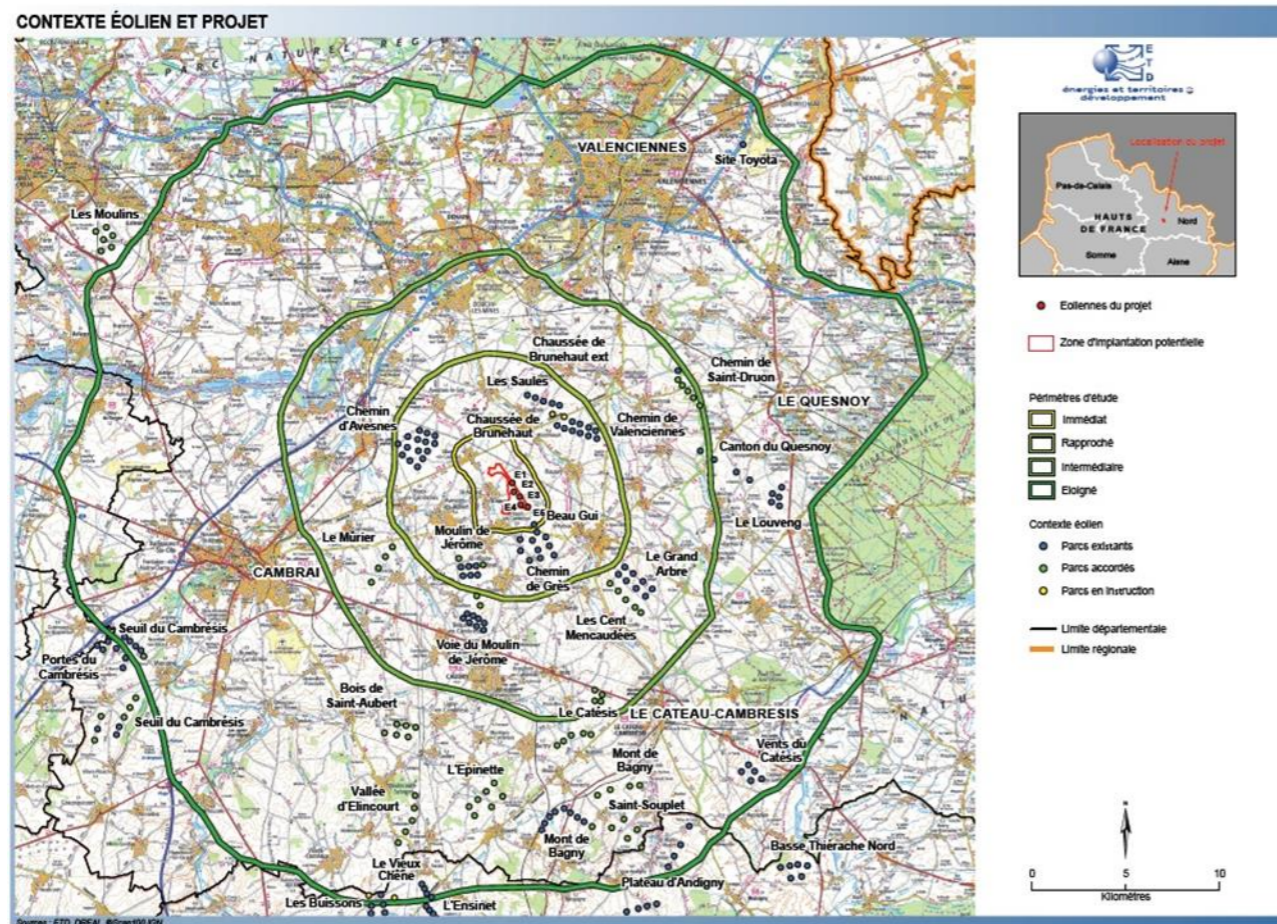
Pour l'ensemble des parcs et projets éoliens considérés, nous remarquons que la Pipistrelle commune est l'espèce la plus répandue mais également la plus sensible à l'exploitation de parcs éoliens sur le secteur (selon les résultats du suivi post-implantation du parc éolien de la Chaussée-Brunehaut). Des espèces sensibles ont aussi bien été inventoriées sur le secteur du projet de Saint-Aubert que dans ses environs, à l'image de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle de Nathusius. Toutefois, les déplacements de ces espèces entre les parcs et projets référencés dans les environs du projet de Saint-Aubert ne sont pas quantifiables. Ils demeurent possibles mais la prise en compte d'impacts potentiels non significatifs du projet de Saint-Aubert sur les chiroptères, après application des mesures de réduction, **conclue à l'absence d'effets additionnels provoqués par ce dernier sur les populations locales et migratrices de chauves-souris.** De même, la vastitude des espaces ouverts dans lesquels l'ensemble des parcs et projets de l'aire d'étude éloignée s'inscrit **exclue toute perte cumulée potentielle d'habitats.**

7.4 Effets cumulés spécifiques sur le plan paysager

L'inventaire des projets (hors éolien) soumis à l'avis de l'autorité environnementale a été effectué dans le périmètre rapproché du projet. Aucun projet qui aurait un impact sur le paysage n'est inventorié.

Pour l'inventaire des parcs éoliens, celui-ci est daté de Novembre 2022. Les parcs pris en compte dans l'analyse des effets cumulés paysagés sont reportés à la figure suivante.

Figure 83 : Localisation des parcs éoliens pris en compte pour les effets cumulés paysagers



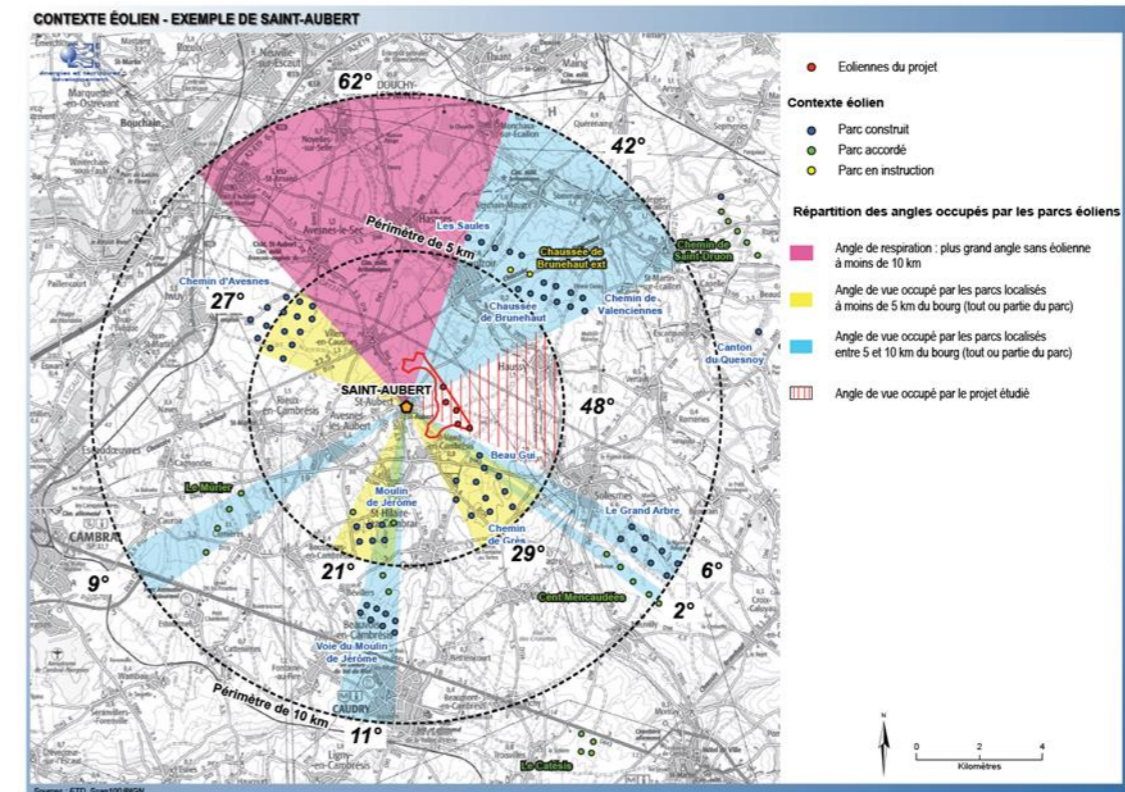
Carte 94. Contexte éolien et projet

Source : ETD Environnement, 2022

Pour caractériser les effets cumulés sur le plan paysager, les experts paysagistes ont réalisé plusieurs photomontages, des cartes de répartitions des parcs éoliens et des calculs d'indices. L'analyse s'appuie sur la méthodologie de la DREAL Hauts-de-France et concerne les bourgs suivants : Saint-Aubert, Saint-Vaast-en-Cambrésis, Villers-en-Cauchies pour les bourgs les plus proches, ainsi qu'Avesnes-le-Sec, Avesnes-les-Aubert, Saint-Hilaire-lez-Cambrai et Quiévy pour les bourgs situés dans le périmètre rapproché.

La carte réalisée pour la commune de Saint-Aubert, commune d'implantation du projet et les calculs d'indices associés sont donnés ci-après à titre d'exemple. Il conviendra de se reporter à l'étude paysagère dans sa globalité pour le reste des communes.

Figure 84 : Carte de respiration pour la commune de Saint-Aubert



Carte 97. Localisation des parcs éoliens autour du bourg de Saint-Aubert

Source : ETD Environnement, 2022

Tableau 85 : Calcul des différents indices pour la commune de Saint-Aubert

		Avec les parcs construits accordés		Avec les parcs construits accordés et en instruction	
		SANS le projet	AVEC le projet	SANS le projet	AVEC le projet
A = Cumul des angles des parcs < 5km	Angle en °	77°	125°	77°	125°
	Différence		48		48
A' = Cumul des angles des parcs entre 5 et 10km	Angle en °	61°	57°	61°	57°
	Différence		-4		-4
Indice d'occupation (=A + A' = Cumul des angles des parcs < 10km)	Angle en °	138°	182°	138°	182°
	> seuil de 120°	Oui	Oui	Oui	Oui
Indice de densité	Différence		44		44
	Indice	0,25	0,21	0,25	0,21
	> seuil de 0,1	Oui	Oui	Oui	Oui
Angle de respiration	Différence		-0,03		-0,03
	Angle en °	62°	62°	62°	62°
Synthèse	< seuil de 90°	Oui	Oui	Oui	Oui
	Différence		0		0
Synthèse	Nombre de seuils dépassés	3	3	3	3
	Différence		0		0

Tableau 20. Indices effets cumulés - Saint Aubert

Source : ETD Environnement, 2022

Les experts paysagistes concluent de la manière suivante quant aux effets cumulés paysagers :

« Les **impacts cumulés** avec les **parcs éoliens** sont **faibles à l'échelle éloignée, faibles à modérés à l'échelle rapprochée**.

Le projet s'inscrit dans le pôle de développement de l'éolien défini dans l'ancien Schéma Régional Eolien. Il se lit dans le paysage des grands plateaux à l'échelle éloignée, et **se regroupe avec les autres parcs du plateau en particulier celui du Beau Gui / Chemin de Grès**. Les deux parcs interdistant d'environ 1 km ont une géométrie en ligne suivant l'axe de la vallée de la Selle.

Les **impacts les plus importants concernent l'habitat proche sur le plateau à l'ouest (Saint-Aubert) et dans la vallée de la Selle à l'est (Haussy)** d'où le projet est perçu dans sa plus grande emprise, en induisant des perceptions d'éoliennes proches et une augmentation de l'angle de vue d'éoliennes par le prolongement du parc du Beau Gui/Chemin de Grès, ainsi que depuis le **sud-ouest depuis les bourgs de plateau (Saint-Vaast-en-Cambrésis, Saint-Hilaire-lez-Cambrai)**, en induisant des perceptions d'éoliennes proches en prolongement du parc du Beau Gui/Chemin de Grès.

Depuis le nord et le sud, l'angle ajouté par le projet est faible par la lecture de son emprise est / ouest et son **regroupement dans l'angle de vue du parc du Beau Gui/Chemin de Grès**. Depuis le sud le projet est en arrière-plan de ce parc (Quiévy) et en avant-plan depuis le nord (Villers-les-Cauchies, Avesnes-le-Sec sur le plateau).

Depuis la **vallée de la Selle**, les **vues** depuis le **fond de vallée** sont **conditionnées par le relief et la végétation** (projet en recul d'environ 2 km de la vallée). Le projet ajoute des perceptions d'éoliennes sur le plateau dans les vues dégagées depuis le versant est. Il se regroupe alors avec le parc du Beau Gui/Chemin de Grès, et les autres parcs présents à l'ouest de la vallée le cas échéant (Chemin d'Avesnes...).

Les calculs d'indices effets cumulés reflètent le contexte éolien du projet, avec des **parcs denses d'où un indice de densité dépassant le seuil de 0,1 pour tous les bourgs sans le projet**. Le projet induit une augmentation de la densité notamment lorsqu'il induit l'ajout d'éoliennes dans le même angle que les parcs éoliens voisins (logique de densification en limitant la dispersion des éoliennes qui ne créent pas de nouveaux angles). **L'angle de respiration n'est pas modifié avec l'ajout du projet** (avec et sans les parcs en instruction)

L'angle ajouté par le projet varie en fonction de la localisation de l'observateur par rapport à l'alignement nord-ouest / sud-est de la ligne de 5 éoliennes du projet, à la distance et à la répartition des autres parcs. La géométrie du projet induit **sa lecture dans sa plus grande emprise visuelle depuis l'est et l'ouest, et dans sa plus faible emprise dans l'axe de la ligne c'est-à-dire depuis le nord-ouest et le sud-est**.

La définition du projet a pris en compte des **mesures pour diminuer l'angle ajouté par le projet**. En effet, le projet comprend une seule ligne de 5 éoliennes qui n'occupe pas toute l'emprise nord/sud du site étudié (sensibilité définie dans l'état initial). Le **projet dispose d'une géométrie lisible et cohérente avec l'orientation du paysage** donnée par la vallée de la Selle et les lignes haute-tension, **et en cohérence avec le parc le plus proche du Beau Gui / Chemin de Grès. L'impact est par conséquent atténué par rapport aux sensibilités « effets cumulés » de l'état initial**.

Aucun projet autre qu'éolien n'est inventorié pour l'étude des impacts cumulés ».

7.5 Effets cumulés acoustiques

Les impacts du projet de Saint-Aubert ont été étudiés au chapitre 6.5 page 153. Ceux-ci tiennent compte des parcs actuellement en fonctionnement et des projets autorisés (contexte éolien au 09/11/2021).

À noter que les projets en cours d'instruction n'ont pas été pris en compte, car ces dossiers pourraient évoluer à l'avenir.

Il convient de retenir que le plan de fonctionnement proposé par ENERTRAG permettra de respecter les seuils réglementaires. Il n'y a donc pas d'effets cumulés significatifs attendus.

7.6 Autres effets cumulés

Concernant les autres thèmes de l'environnement, et compte tenu des spécificités liées aux projets éoliens d'une manière générale et de la distance aux projets recensés, il n'est pas envisagé d'effet cumulé significatif (sur les eaux, l'air, ou encore le trafic tout particulièrement).

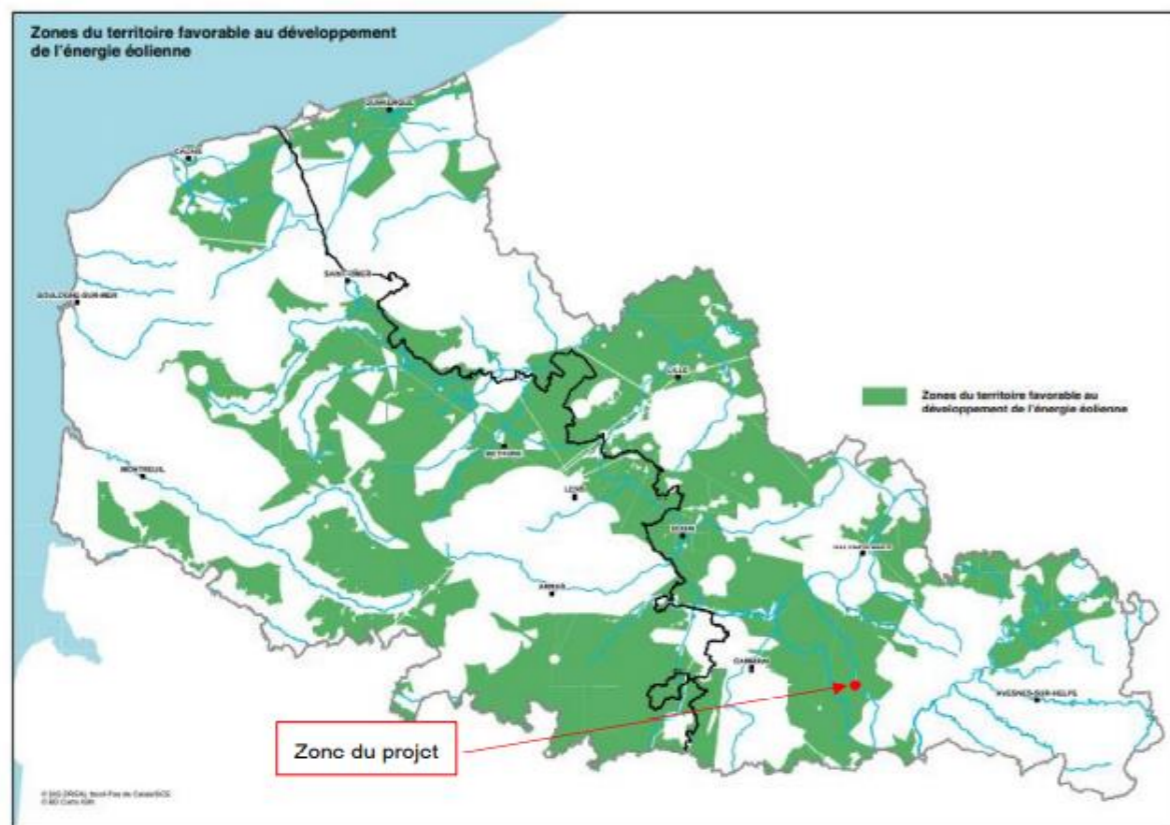
8 SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET

8.1 Raisons du choix du projet

8.1.1 Localisation du projet

ENERTRAG prospecte sur le territoire de la Communauté de communes du Caudrésis-Catésis depuis 2012. Ce territoire s'inscrit en effet dans une zone déterminée comme favorable à l'éolien par le SRE du Nord-Pas-de-Calais, en dehors des paysages reconnus comme emblématiques et sensibles à l'éolien ainsi que des zones naturelles à forte valeur écologique.

Figure 85 : Zones favorables à l'éolien en ex-Nord-Pas-de-Calais



Carte 22 : Zones du territoire favorable au développement de l'énergie éolienne (zone favorable en vert)
(Source : SRE Nord-Pas-de-Calais)

Source : ENERTRAG, 2022

8.1.2 La ressource en vent

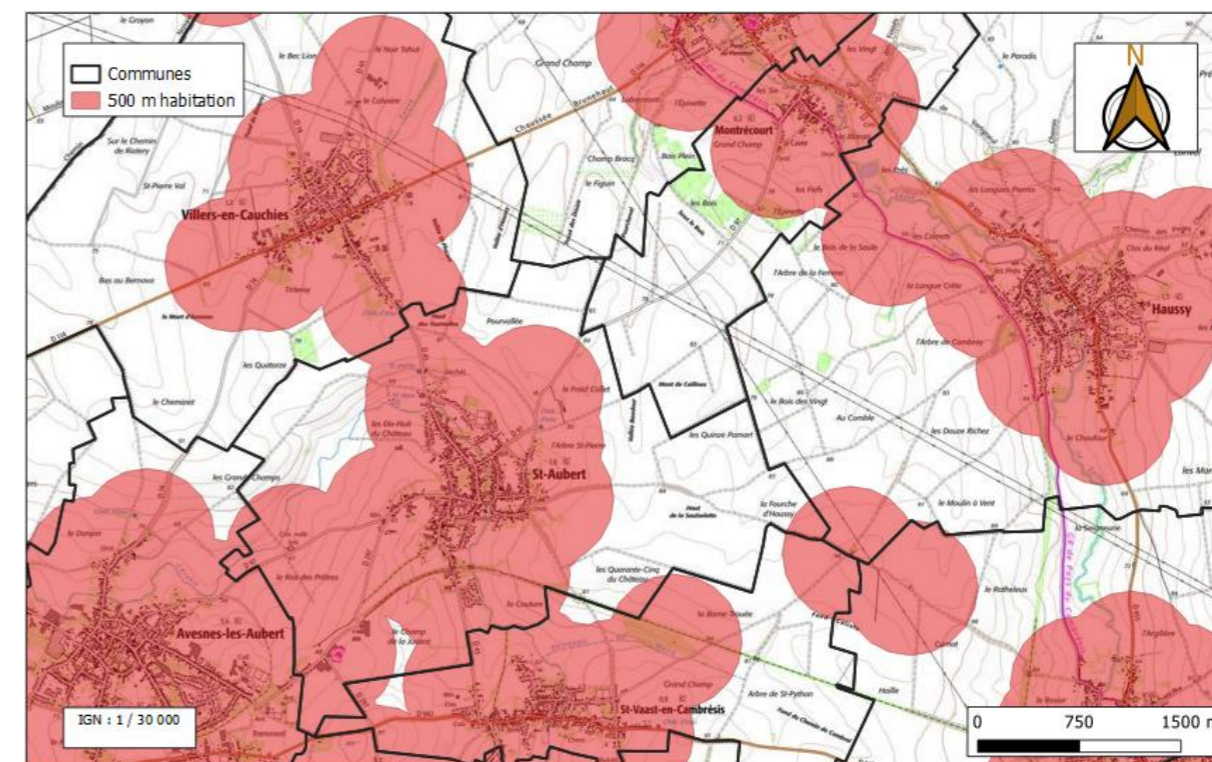
La disponibilité en vent d'un site est un élément majeur de l'étude de faisabilité d'un projet éolien. En première approche, le site New European Wind Atlas nous permet d'avoir une première valeur concernant la vitesse de vent à 100m. Pour le site de Saint-Aubert, la valeur obtenue était d'environ 7 m/s à 100m de hauteur aux erreurs de mesures du site en question près.

Afin d'obtenir des données plus précises sur la ressource en vent, une campagne de mesure a été réalisée sur site à l'aide d'un mât de mesure de 120m entre le 05/04/2019 et le 13/05/2020. Cette campagne de mesure a permis d'affiner les connaissances sur la ressource en vent pour ce site, permettant ainsi à ENERTRAG d'estimer précisément la production future du parc éolien de Saint-Aubert.

8.1.3 La distance aux habitations

La zone de prospection initiale était éloignée des habitations d'une distance de 500 mètres comme définit par la réglementation. Au vu de l'espace disponible, ENERTRAG est allé au-delà de cette réglementation, ainsi la première éolienne se situe à une distance supérieure de 700 mètres de la première habitation.

Figure 86 : Carte d'exclusion des zones habitées autour du projet éolien de Saint-Aubert



Source : ENERTRAG, 2022

8.1.4 Les infrastructures et servitudes réglementaires

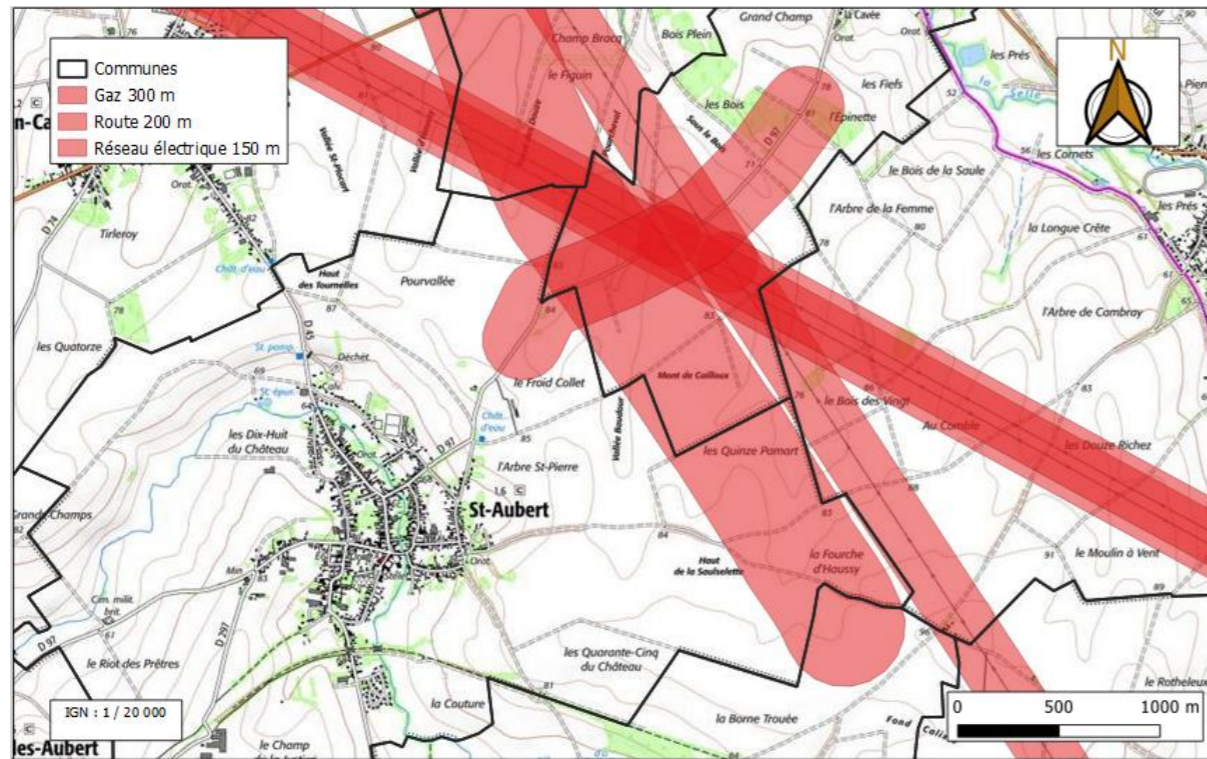
A cette première exigence d'éloigner les parcs éoliens des habitations, vient se superposer la recherche des servitudes techniques.

Cette démarche a été entreprise à l'échelle du territoire. Il est important de les connaître car elles peuvent contraindre l'implantation d'éoliennes selon certaines règles voire être réhitratoires : périmètre de protection d'un captage d'eau, plafond aérien, zone d'entraînement militaire, passage de gazoducs...

Par ailleurs, l'ensemble des servitudes identifiées (ici la distance de protection vis-à-vis de la route départementale ainsi que du réseau de gaz et d'électricité) sont cartographiées et font l'objet d'une analyse précise dans l'état initial.

De plus, des demandes d'enquêtes préliminaires ont été envoyées aux services compétents (DGAC, Armée de l'air, SGAMI...) et leurs retours favorables valident l'implantation retenue à 180 mètres de hauteur totale.

Figure 87 : Report des zones des contraintes techniques



Source : ENERTRAG, 2022

8.1.5 L'acceptabilité locale de l'éolien

La commune de Saint-Aubert a tout de suite été enthousiaste et favorable au projet. ENERTRAG a réalisé une première présentation en 2012 suite à laquelle le Conseil Municipal les a autorisés à poursuivre les études. Une première délibération favorable de la commune a été obtenue.

En 2021, suite à la modification du projet, ENERTRAG a présenté les modifications ainsi que l'avancement du projet au Conseil Municipal et a une nouvelle fois obtenu une délibération favorable de la commune.

8.1.6 Les éléments protégés du patrimoine bâti

Les éoliennes étant des éléments qui, de par leur taille, sont visibles dans le paysage, l'identification du patrimoine historique présent sur le territoire est nécessaire dès la phase de prospection. Le recensement des monuments historiques classés et/ou inscrits ainsi que des sites classés et/ou inscrits permet d'identifier les sensibilités d'un territoire et de définir les éléments qui devront être étudiés au sein de l'étude paysagère.

Dans le cas du projet éolien de Saint-Aubert, une attention particulière a été portée vis-à-vis de l'Eglise de Saint-Aubert, classée monument historique, afin de réduire les vues du parc depuis celle-ci ainsi que les covisibilités.

Par ailleurs, le respect des lignes paysagères, notamment l'axe donné par la vallée de la Selle et par le vallon de l'Erclin, sera étudié afin de définir l'implantation du parc éolien.

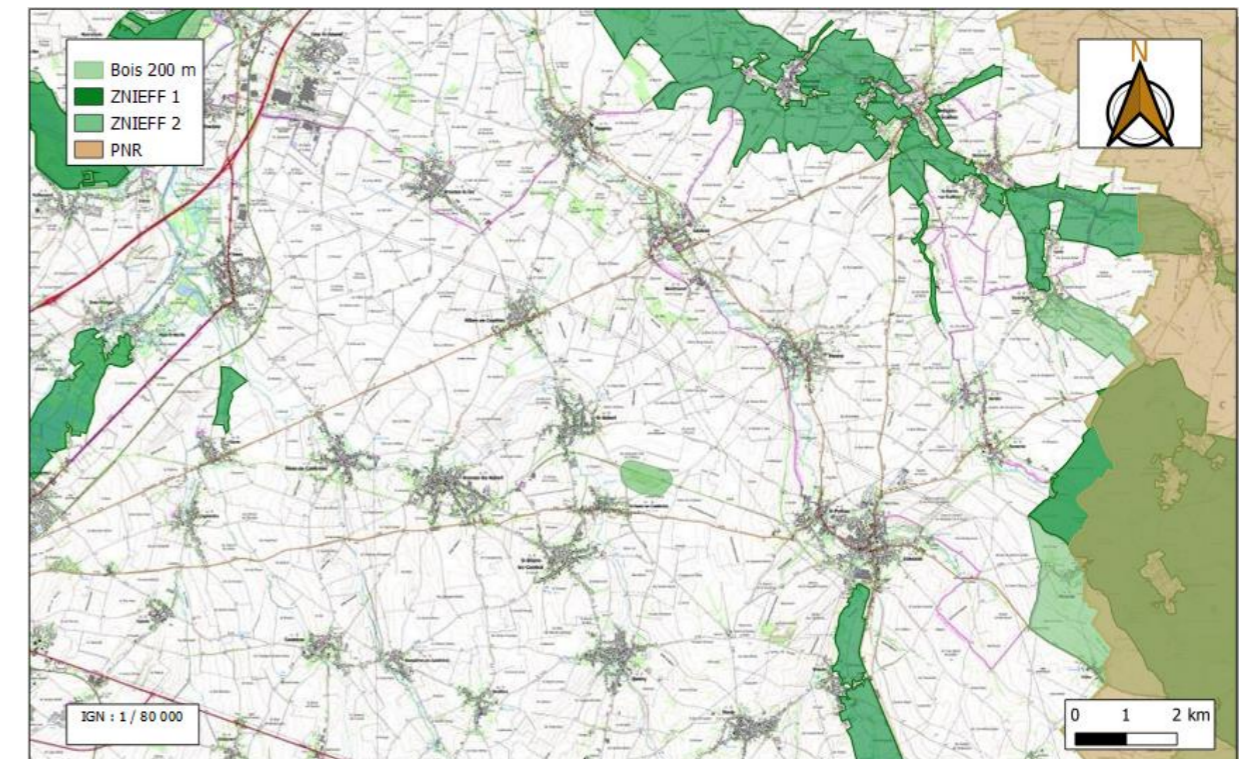
8.1.7 Les zones naturelles réglementées

Un inventaire des milieux naturels protégés a été effectué sur le territoire de prospection initial. Les zones naturelles susceptibles d'être affectées par l'implantation d'un parc éolien ont été répertoriées afin d'y apporter une attention particulière. Les Zones naturelles d'intérêt reconnu regroupent les Zones Naturelles d'intérêts

Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ; les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) ; les Parcs Naturels Régionaux (PNR)...

Les périmètres de protection sont également relevés : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites NATURA 2000, Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Espaces Naturels Sensibles (ENS)...

Figure 88 : Prise en compte du milieu naturel dans la démarche de prospection



Source : ENERTRAG, 2022

8.1.8 Le raccordement électrique

En parallèle de ces contraintes réglementaires, le positionnement des éoliennes se doit d'optimiser l'injection de l'électricité sur le réseau public.

Les postes de transformation HTB/HTA d'ERDF constituent une interface entre le réseau de transport régional de l'électricité et le réseau de distribution aux consommateurs. Ils sont généralement les points d'injection de l'électricité fournie par les parcs éoliens. Le poste source situé à proximité du site serait celui de Famars situé à environ 6 km.

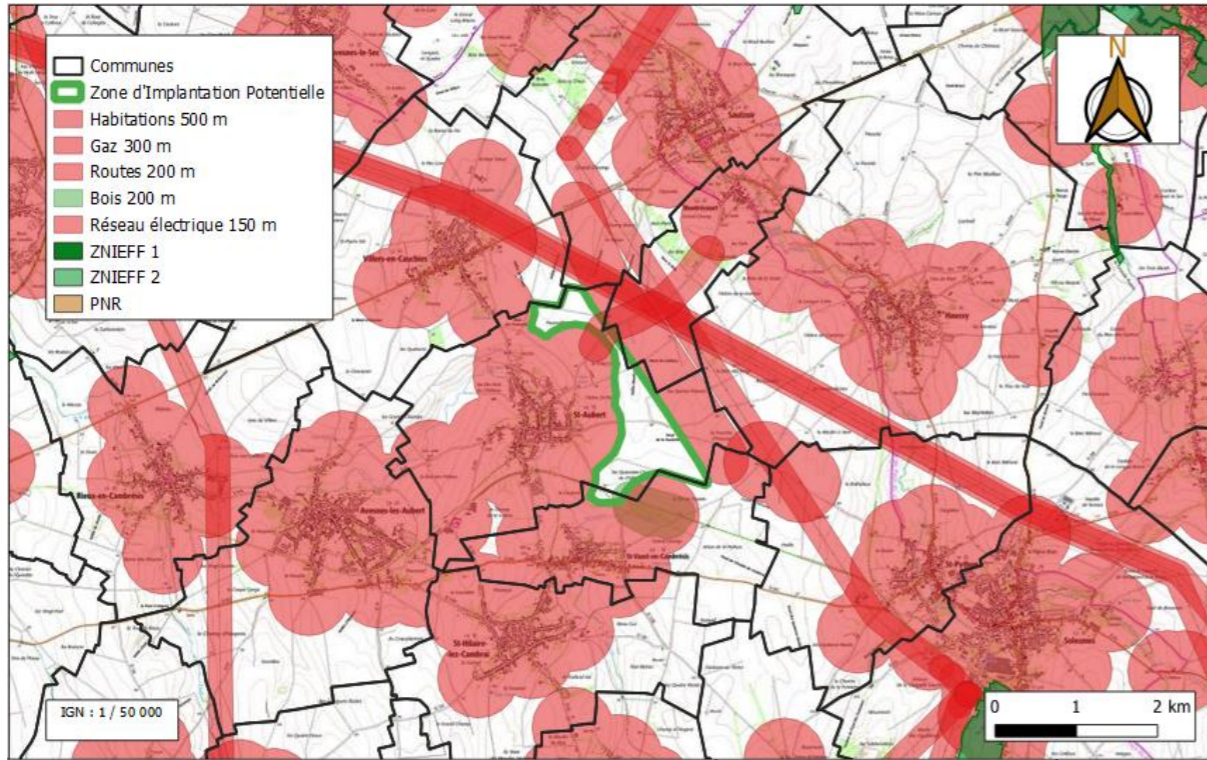
8.1.9 Synthèse et détermination de la Zone d'Implantation Potentielle

Lors de la phase de prospection, de nombreux critères sont passés en revue afin d'obtenir une zone libre de toute contrainte rédhibitoire. Cette analyse multicritère du territoire a permis de sélectionner la zone la plus propice au développement éolien :

- Un respect des distances réglementaires d'éloignement aux zones destinées à l'habitation ;
- Une production d'énergie renouvelable en adéquation avec les objectifs nationaux et européens ;
- Une adéquation avec le contexte paysager, patrimonial et les espaces naturels présents sur ce territoire ;
- Un espace suffisant tenant compte des servitudes techniques.

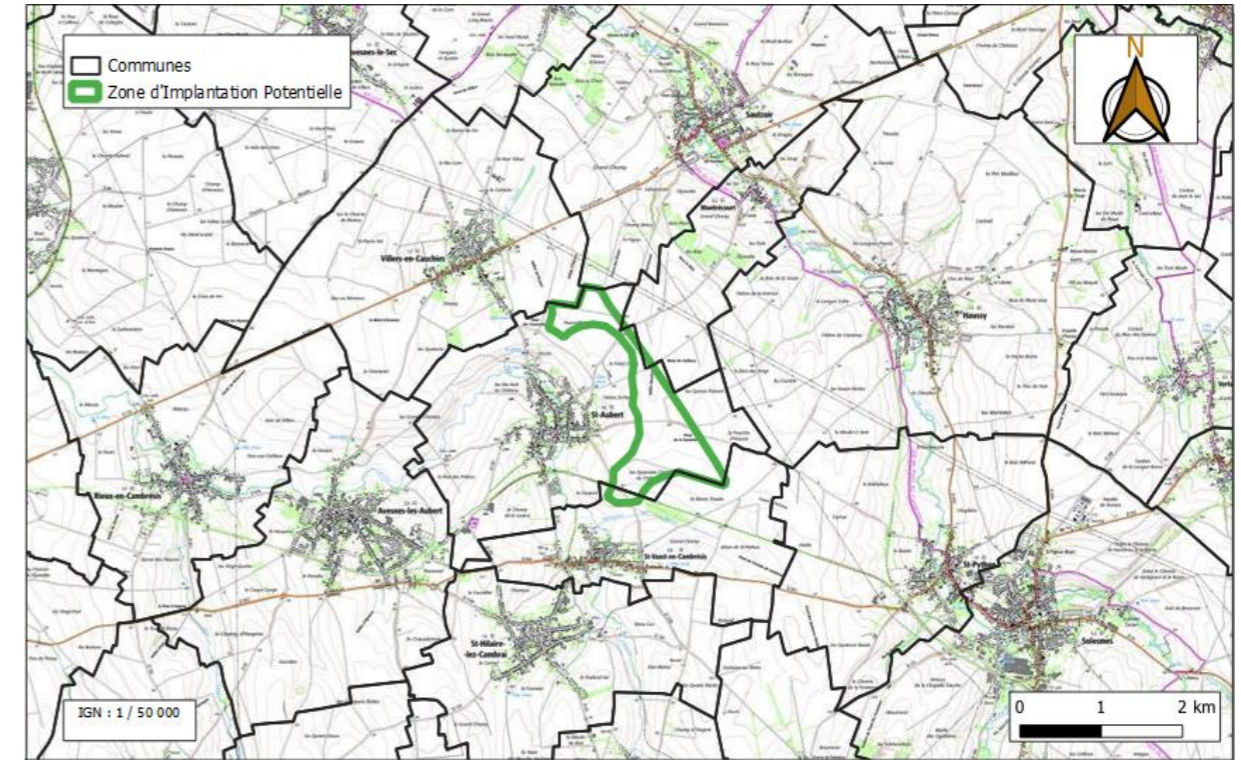
La zone sur la commune de Saint-Aubert respectant l'ensemble des critères, elle a été définie comme la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP), sur laquelle l'ensemble des études ont été menées dans le cadre du projet éolien.

Figure 89 : Synthèse des contraintes avec la ZIP



Source : ENERTRAG, 2022

Figure 90 : Zone d'Implantation Potentielle retenue



Source : ENERTRAG, 2022

8.2 Analyse des variantes du projet

Dans le cadre du projet de parc éolien de Saint-Aubert, plusieurs variantes ont été étudiées. La variante finale correspond à l'intégration de l'ensemble des sensibilités du site et à la recherche du meilleur compromis, de la variante de moindre impact.

8.2.1 Présentation des variantes

○ Implantation envisagée n°1

La variante 1 est définie en une ligne de 5 éoliennes de 180m dans une grande emprise nord/sud du site étudié. Cette implantation est celle qui était envisagée initialement. Elle répond à la recommandation de créer un parc à géométrie simple et lisible suivant l'orientation locale du paysage. Cependant cette variante est celle de plus fort impact au vu de sa grande emprise nord/sud et de la présence de deux éoliennes E1 et E2 visibles depuis le bourg de Saint-Aubert ainsi que depuis son église classée monument historique. Par ailleurs, les éoliennes E2 et E5 ont été jugées trop proches des réseaux de distribution de gaz.

Figure 91 : Disposition géographique de la Variante 1



Source : ETD Environnement, 2022

○ Implantation envisagée n°2

La variante 2 est ensuite dessinée en décalant le projet vers le sud par rapport à la variante 1 et en conservant le principe d'implantation en une ligne avec cependant une éolienne (E6) décalée de l'axe des 5 autres éoliennes par sa localisation au sud-ouest, et une interdistances plus grande entre E1 et E2 au nord. L'implantation de la variante 2, d'emprise nord/sud similaire à la variante 1 présente alors une géométrie moins régulière.

Figure 92 : Disposition géographique de la Variante 2



Source : ETD Environnement, 2022

○ Implantation envisagée n°3

La variante 3 est proposée sans éolienne dans toute la partie nord du site étudié. Cela va permettre de réduire l'emprise visuelle du parc éolien ainsi que les impacts avec l'église de Saint-Aubert. Elle forme un parc à géométrie lisible en une ligne de 5 éoliennes dans la partie sud du site étudié, suivant l'axe donné par la vallée de la Selle, le vallon de l'Erclin et la ligne haute-tension. Cette implantation évite les zones naturelles d'intérêt reconnu ainsi que l'ensemble des éléments de la Trame Verte et Bleue ; elle est fortement éloignée des sites de gîte d'estivage et d'hivernation. Les éléments boisés sont conservés en totalité sur la zone d'implantation du projet en phase travaux et pendant l'exploitation du parc éolien.

C'est cette variante qui sera retenue pour l'implantation finale.

Figure 93 : Disposition géographique de la Variante 3

Par ailleurs, le photomontage n°10 est reporté à la Figure 94 à titre d'exemple.



Source : ETD Environnement, 2022

8.2.2 Comparaison des variantes

Afin de confronter l'inscription paysagère de chaque variante, 6 photomontages comparatifs ont été réalisés depuis des points de vue représentatifs des sensibilités du territoire identifiés lors de l'état initial, à savoir :

- Photomontage n°1 : RD97 à la sortie nord-est du bourg de Saint-Aubert ;
- Photomontage n°4 : Place de l'église de Saint-Aubert ;
- Photomontage n°7 : RD45 Entrée sud de Saint-Aubert ;
- Photomontage n°10 : Carrefour des RD942-RD297 à l'ouest de Saint-Vaast-en-Cambrésis ;
- Photomontage n°23 : RD955 sortie sud d'Haussy ;
- Photomontage n°24 : RD958 plateau nord de Solesmes.

Les modèles d'éoliennes retenus pour les photomontages sont les suivants :

- Variante 1 : modèle d'éolienne Nordex N131, mât de 134 m, 180 m de hauteur totale ;
- Variante 2 : modèle d'éolienne Nordex N131, mât de 134 m, 180 m de hauteur totale ;
- Variante 3 : modèle d'éolienne Vestas V150, mât de 105 m, 180 m de hauteur totale.

Ces photomontages ont été analysés selon différents critères. Cette analyse est donnée au Tableau 86 en page suivante.

Tableau 86 : Analyse des variantes paysagère

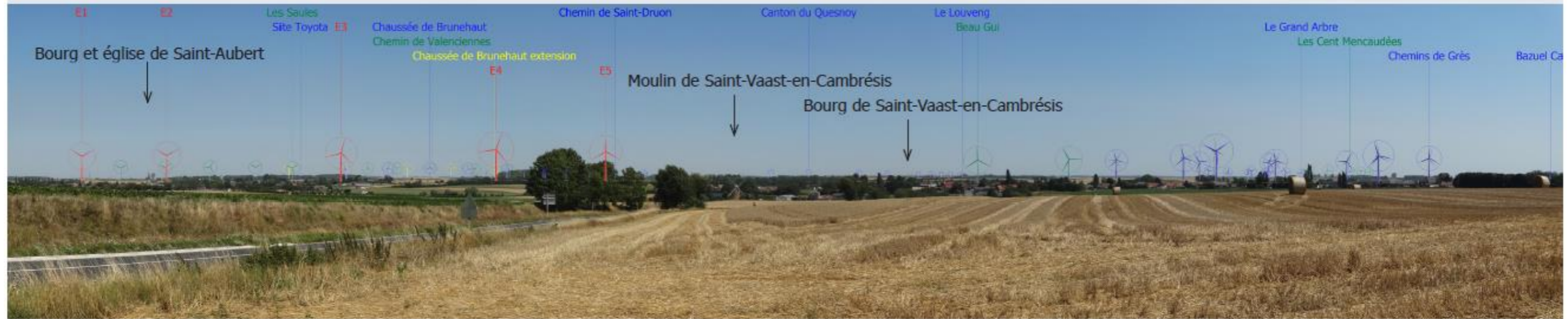
Critères d'analyse	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Emprise du projet depuis les bourgs proches notamment depuis Saint-Aubert (photomontage 1 Saint-Aubert)	<p>Depuis Saint-Aubert, le projet se lit en vue immédiate sur le plateau, en une ligne de 5 éoliennes avec 3 éoliennes au sud de la RD97 et 2 au nord, avec une interdistance plus marquée entre E2 et E3 due à la présence des routes.</p> <p>L'emprise nord/sud (angle occupé par le projet) est similaire à celle de la variante 2 dans les vues depuis l'est et l'ouest.</p> <p>Cette variante est la plus proche du bourg de Villers-en-Cauchies au nord (éolienne E1), et la plus éloignée de Saint-Vaast-en-Cambrésis au sud (E5).</p>	<p>Depuis Saint-Aubert, le projet se lit en vue immédiate sur le plateau, avec 6 éoliennes, avec E1 à E5 localisées sur le même axe et E6 décalée dans le sud-ouest du site.</p> <p>L'emprise nord/sud (angle occupé par le projet) est similaire à celle de la variante 1 dans les vues depuis l'est et l'ouest. E1 est isolée du reste du projet par sa localisation dans le nord du site à une interdistance d'environ 950 m.</p> <p>Cette variante est reculée du bourg de Villers-en-Cauchies au nord par rapport à la variante 1 (recul de E1 vers le sud).</p> <p>Le décalage des éoliennes vers le sud induit un rapprochement du projet au bourg de Saint-Vaast-en-Cambrésis localisé au sud par rapport à la variante 1. La variante 2 est la plus proche de ce bourg.</p>	<p>Depuis Saint-Aubert, le projet se lit en vue immédiate sur le plateau, avec une ligne de 5 éoliennes dans le sud du site. Elle reprend la localisation des éoliennes E2, E3, E4, E5 de la variante 2 en supprimant l'éolienne nord (E1 de la variante 2) et l'éolienne sud-ouest (E6 de la variante 2), et en ajoutant une éolienne au sud-est de l'éolienne E5 de la variante 2.</p> <p>C'est la variante de la moindre emprise nord/sud (angle occupé par le projet) dans les vues depuis l'est et l'ouest.</p> <p>Cette variante est la plus éloignée du bourg de Villers-en-Cauchies au nord (pas d'éoliennes dans le nord du site, E1 à environ 1,8 km du sud du bourg).</p> <p>Les éoliennes sud sont éloignées du bourg de Saint-Vaast-en-Cambrésis localisé au sud par rapport à la variante 2 (suppression de l'éolienne E6 de la variante 2), à une distance d'environ 1 km.</p>
Eglise de Saint-Aubert monument historique	<p>Depuis la place de l'église de Saint-Aubert, le photomontage illustre aussi les vues depuis le centre bourg, avec lecture des éoliennes entre les habitations ou au-dessus des toits. En se déplaçant sur la place, la perception du parc changera, une éolienne masquée par une habitation depuis le point de photomontage pourra être visible. Les éoliennes sont d'une échelle inférieure aux arbres en premier plan, et comparable à celles des maisons.</p>		
Covisibilités du projet avec l'église de Saint-Aubert depuis le sud (photomontage 7)	<p>La variante 1 et la variante 2 occupent un angle est/ouest similaire dans la vue depuis la place de l'église.</p> <p>Les éoliennes E1 et E2 plus éloignées sont peu perceptibles. Les éoliennes localisées dans le cœur du site à l'est de Saint-Aubert se lisent par des pales entre les maisons, avec E5 ici masquée par une habitation.</p>	<p>La variante 1 et la variante 2 occupent un angle est/ouest similaire dans la vue depuis la place de l'église.</p> <p>La variante 2 est la plus prégnante avec l'éolienne E6 lue par son rotor (éolienne dans le sud-ouest du site). L'éolienne E1 plus éloignée dans le nord du site est peu perceptible. Les éoliennes localisées dans le cœur du site à l'est de Saint-Aubert se lisent par des pales entre les maisons, avec E4 ici masquée par une habitation.</p>	<p>La variante 3 est la variante occupant l'angle est/ouest le plus faible dans la vue depuis la place de l'église.</p> <p>Aucune éolienne n'est en effet localisée dans le nord et dans le sud-ouest du site étudié en comparaison avec les variantes 1 et 2. Les éoliennes se lisent par des pales entre les maisons. E2, E3, E5 sont masquées par les habitations depuis ce point.</p>
Vue depuis la place de l'église (photomontage 4)	<p>Le projet se lit en une ligne avec son groupe de deux éoliennes nord et les trois éoliennes sud, avec les deux éoliennes nord en arrière-plan du bourg de Saint-Aubert.</p> <p>Le projet est sur le côté droit de l'église, avec l'éolienne E1 la plus proche de l'église.</p> <p>La variante 1 est la variante la plus proche de la silhouette bâtie de Saint-Aubert avec son église dans cette vue depuis l'accès sud du bourg.</p>	<p>Le projet se lit en une ligne avec cependant E6 plus proche de l'observateur. Le projet est sur le côté droit de l'église, avec l'éolienne E1 la plus proche de l'église.</p> <p>La suppression de l'éolienne E1 de la variante 1 permet d'éloigner le projet de la silhouette de Saint-Aubert par rapport à la variante 1, mais la géométrie de la variante 2 est la moins régulière parmi les 3 variantes étudiées. E1 est isolée du reste du projet par sa localisation dans le nord du site à une interdistance d'environ 950 m.</p>	<p>Le projet se lit en une ligne de 5 éoliennes avec une géométrie régulière et en étant décalée sur la droite de l'axe visuel sur le bourg de Saint-Aubert et son église. Aucune éolienne n'est en effet localisée dans le nord du site étudié.</p> <p>La variante 3 est la variante la plus éloignée de la silhouette bâtie de Saint-Aubert avec son église dans cette vue depuis l'accès sud du bourg.</p>

Critères d'analyse	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Vue du projet depuis la vallée de la Selle localisée à environ 3 km à l'est (photomontage 23)	<p>Les 3 variantes sont comparables concernant l'emprise verticale des éoliennes.</p> <p>Les éoliennes se lisent par leur rotor sur la ligne d'horizon dessinée par le rebord de plateau. Le recul des éoliennes de la vallée d'environ 3 km, induit la lecture d'éoliennes d'une échelle comparable ou inférieure aux boisements dans la vallée et aux pylônes de la double ligne à haute-tension présente entre la vallée et le site étudié.</p> <p>L'échelle des éoliennes des variantes est comparable à celle des éoliennes du parc existant du Beau Gui présent au sud.</p> <p>Les variantes dessinent un nouveau parc éolien dans la vue vers l'est depuis la vallée de la Selle, à proximité du parc éolien existant au sud (Beau Gui et Chemin de Grès).</p>		
	<p>La variante 1 se lit en plusieurs groupes, selon un alignement nord/sud dans cette vue depuis l'est. E3 est isolée entre deux groupes formés au nord par E1 et E2 et au sud par E4 et E5.</p> <p>Les variantes 1 et 2 ont une emprise nord/sud comparable et la plus grande en comparaison avec la variante 3.</p>	<p>La variante 2 se lit en une ligne dans cette vue depuis l'est, avec des interdistances variables. E1 au nord est isolée des 5 autres éoliennes du fait de l'interdistance d'environ 950 m entre E1 et E2.</p> <p>Les variantes 1 et 2 ont une emprise nord/sud comparable et la plus grande en comparaison avec la variante 3.</p>	<p>La variante 3 se lit en une ligne dans cette vue depuis l'est, avec des interdistances variables, tout en créant un parc à géométrie simple et lisible.</p> <p>La variante 3 est la variante de la moindre emprise nord/sud. Aucune éolienne n'est en effet localisée dans le nord du site étudié.</p>
Lecture de la géométrie du parc (Photomontages 10 et 24)	<p>L'implantation s'appuie sur la ligne de relief créée par le plateau dans les vues depuis l'est et l'ouest.</p> <p>Dans les vues depuis le nord et le sud, le parc se lira plus groupé que dans les vues depuis l'est et l'ouest.</p>		
	<p>La variante 1 se lit en plusieurs groupes, selon un alignement nord/sud depuis l'est et l'ouest. E3 est isolée entre deux groupes formés au nord par E1 et E2 et au sud par E4 et E5. C'est la variante la plus étendue dans le nord du site, avec E1 et E2 dans l'angle de respiration du bourg de Saint-Aubert.</p> <p>Les variantes 1 et 2 ont une emprise nord/sud comparable et la plus grande en comparaison avec la variante 3.</p>	<p>La variante 2 se lit en une ligne depuis l'est et l'ouest, avec des interdistances variables. E1 au nord est isolée des 5 autres éoliennes du fait de l'interdistance d'environ 950 m entre E1 et E2. E1 est dans l'angle de respiration du bourg de Saint-Aubert. E5 et E6 sont regroupées dans les vues depuis l'est et l'ouest dans l'axe de leur alignement (exemple du photomontage 24).</p> <p>Les variantes 1 et 2 ont une emprise nord/sud comparable et la plus grande en comparaison avec la variante 3.</p>	<p>La variante 3 se lit en une ligne depuis l'est et l'ouest, avec des interdistances variables, tout en créant un parc à géométrie simple et lisible. C'est la variante la plus étendue dans le sud du site, c'est à dire au plus proche du parc accordé du Beau Gui tout en conservant une interdistance permettant de les distinguer (interdistance d'environ 1 km entre E5 et l'éolienne nord du parc du Beau Gui).</p> <p>La variante 3 est la variante de la moindre emprise nord/sud. Aucune éolienne n'est en effet localisée dans le nord du site étudié, toutes les éoliennes sont hors de l'angle de respiration présent au nord du bourg de Saint-Aubert.</p> <p>Par conséquent la variante 3 est celle la moins impactante concernant l'enjeu «effets cumulés éoliens» : l'angle occupé par la variante 3 est le plus faible parmi les trois variantes étudiées depuis les bourgs proches de Saint-Aubert, de Villers-en-Cauchies, de Saint-Vaast-en-Cambrésis ainsi que ceux de la vallée de la Selle à l'est.</p>

Source : ETD Environnement, 2022

Figure 94 : Exemple de photomontage pour l'analyse des variantes

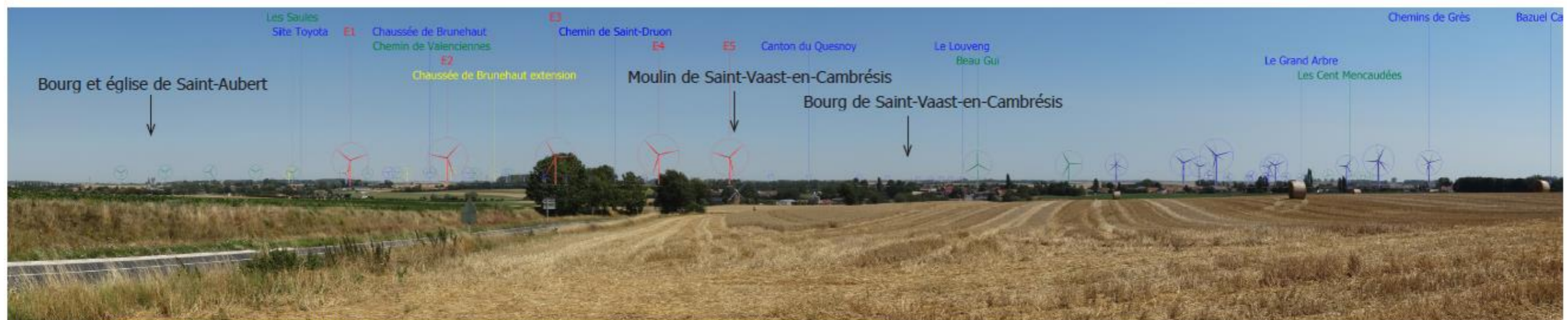
Photomontage 10, Carrefour des RD942-RD297 à l'Ouest de St-Vaast-en-Cambrésis - Silhouettes



Variante 1 - Photomontage dans un angle de 120° - Silhouettes

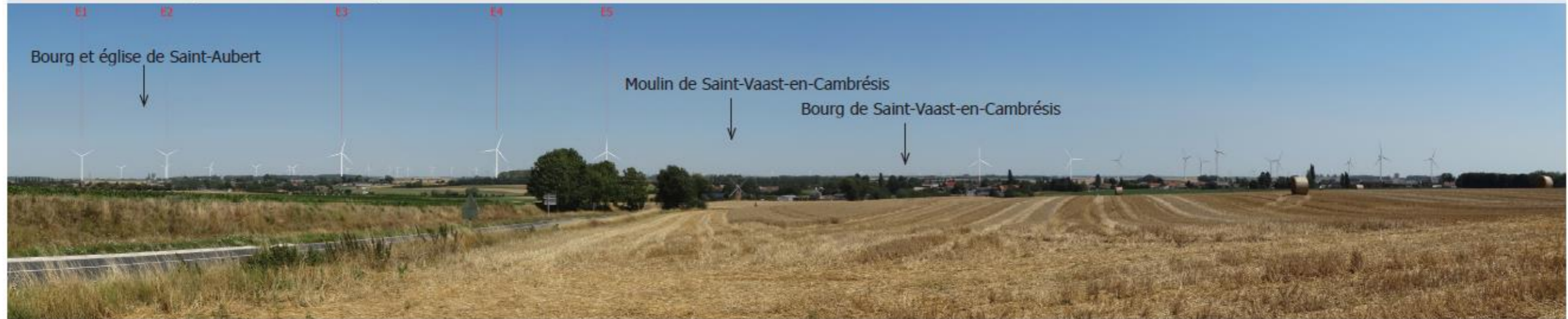


Variante 2 - Photomontage dans un angle de 120° - Silhouettes

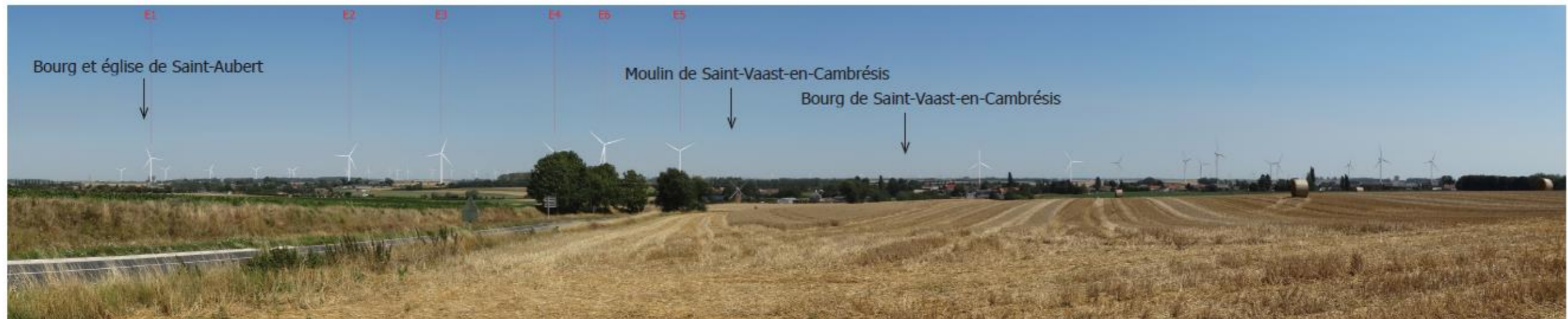


Variante 3 - Photomontage dans un angle de 120° - Silhouettes

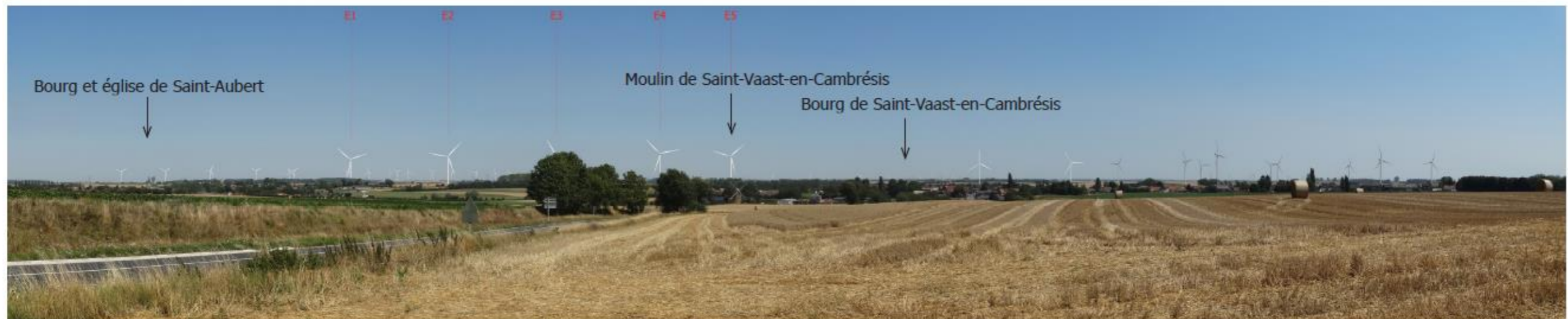
Photomontage 10, Carrefour des RD942-RD297 à l'Ouest de St-Vaast-en-Cambrésis



Variante 1 - Photomontage dans un angle de 120°



Variante 2 - Photomontage dans un angle de 120°



Variante 3 - Photomontage dans un angle de 120°

Source : ETD Environnement, 2022

9 EXAMEN DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE

9.1 Documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire

9.1.1 Schémas d'aménagement et d'orientation supra-communaux

La Communauté d'agglomération du Caudrésis – Catésis, à laquelle appartient la commune de Saint-Aubert, fait partie avec la Communauté d'agglomération de Cambrai et la Communauté de communes du Pays Solesmois du Syndicat Mixte du Pôle d'Equilibre Territorial et Rural (PETR) du Pays du Cambrésis.

Le PETR du Pays de Cambrésis met en place les documents d'orientation stratégique pour le territoire, notamment le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT). Ce document de planification fixe les orientations générales d'évolution du territoire pour les 15 à 20 ans à venir.

Le SCoT du PETR du Cœur des Hauts-de-France est opposable depuis le 23 novembre 2012. Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) traduit les objectifs stratégiques, retenus dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD), en dispositions. Ce DOO, dans sa version approuvée s'oriente autour de 3 objectifs majeurs :

- OM 1 : Renouer avec une croissance démographique mesurée ;
- OM 2 : Ramener le taux de chômage au niveau du taux national ;
- OM 3 : Concevoir un développement durable du territoire.

Au regard de ces 3 objectifs majeurs, le projet de SCoT intègre de façon transversale dans l'ensemble des 5 axes suivant une vision durable de son développement intégrant à la fois la dimension économique, sociale et environnementale :

- 1. Maintenir et renforcer les grands équilibres
- 2. Préserver l'avenir et améliorer le cadre de vie
- 3. Réunir les conditions d'un nouvel art d'habiter ensemble
- 4. Mettre en place les conditions d'un développement économique facteur d'emplois
- 5. Adapter les modes de transport aux nouvelles réalités des déplacements

Parmi les objectifs composant le DOO, l'objectif suivant intéresse le projet « *Encourager le développement des énergies renouvelables* ». Pour ce-dernier, le DOO stipule que :

« *Les documents d'urbanisme locaux ne doivent pas faire obstacle à la mise en œuvre et l'utilisation des énergies renouvelables. [...]*

Toute implantation d'éolienne est encadrée par des zones de développement éolien (loi du 13 juillet 2005) réalisée à l'initiative des collectivités et arrêtées par le Préfet. Afin d'encourager le développement d'une énergie renouvelable tout en l'intégrant au paysage de manière harmonieuse, un schéma territorial éolien a été élaboré sur le territoire. Il s'intègre dans le plan climat du Pays du Cambrésis. Il convient dans les documents d'urbanisme locaux et dans le cadre de la définition des zones de développement éolien de prendre en compte ce schéma et notamment l'approche paysagère ».

On rappelle que les éoliennes projetées se situent dans les zones favorables à l'éolien sous condition (cf. chapitre 9.2.2 et que le projet a pris en compte la lecture du futur parc éolien de Saint-Aubert dans le paysage et qu'il est proposé des mesures en conséquence (cf. chapitre 6.3).

Ainsi, le projet apparaît compatible avec le SCoT du PETR du Pays de Cambrésis.

9.1.2 Plan Local d'Urbanisme intercommunal

Il n'est pas recensé à ce jour de Plan Local d'Urbanisme intercommunal ou de projet de PLUi concernant le secteur d'étude, soit pour la Communauté d'agglomération du Caudrésis – Catésis.

9.1.3 Plan d'Urbanisme Communal

Les éléments relatifs à l'urbanisme communal ont été présentés au chapitre 3.10.2 en page 89. Il convient de s'y reporter pour plus de détails.

On rappelle ici que la commune de Saint-Aubert est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé en date du 7 janvier 2011 et dont la dernière mise-à-jour de celui-ci a été approuvé le 25 mars 2013.

Au regard du plan de zonage (cf. Figure 68 en page 89), le projet intercepte la Zone A du règlement du PLU. **L'examen des dispositions réglementaires n'indiquent aucune incompatibilité rédhibitoire avec la réalisation du projet.**

9.2 Documents de planification en matière de qualité de l'air et d'énergie

9.2.1 Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

L'article 10 de la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (loi NOTRe) modifie les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) et introduit l'élaboration d'un nouveau schéma : le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET).

Le décret n°2016-1071 du 3 août 2016 relatif au SRADDET fixe le contenu et l'élaboration de celui-ci. Ainsi, le SRADDET fixe les objectifs de moyen et long termes en lien avec différentes thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise et valorisation de l'énergie, lutte contre le changement climatique, pollution de l'air, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets.

Le SRADDET de la région Hauts-de-France a été adopté en séance plénière le 30 juin 2020 et approuvé par arrêté interpréfectoral le 4 août 2020. Depuis lors, il se substitue aux schémas sectoriels suivants : SRCE, SRCAE, SRI, SRIT, PRPGD.

L'article L. 4251-3 du CGCT précise que le SRADDET s'oppose, entre autres, aux Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) et, à défaut, les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), les cartes communales ou les documents en tenant lieu.

Les objectifs quantitatifs de maîtrise de l'énergie, d'atténuation du changement climatique, de lutte contre la pollution de l'air sont fixés par le schéma à l'horizon 2021 et 2026 pour les échéances à court terme, et 2031 et 2050 pour les horizons les plus lointains.

Concernant le climat et les énergies renouvelables, les objectifs pour la région Hauts-de-France à l'horizon 2031 sont :

- Une réduction de 30% d'émissions de gaz à effet de serre ;
- Une multiplication par deux de la part des énergies renouvelables (19 à 39 TWh).

Cette augmentation de la part des énergies renouvelables doit permettre de contribuer à hauteur de 5,7 % (des 30 %) à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Elle doit principalement être portée par la production de biogaz et la géothermie. En ce qui concerne l'éolien, et au 31 décembre 2021, RTE recensait 5 260 MW raccordés pour la région Hauts-de-France, en faisant la première région devant la région Grand Est. La production totale sur l'année 2021 de 10 252 GWh en fait également la première région productrice.

Si le SRADDET prévoit une stabilisation de la production d'électricité éolienne jusqu'à 2031, il conditionne les projets à l'intégration paysagère des installations, à la protection du patrimoine et, ainsi qu'aux dispositions prises pour le traitement du parc en fin de vie afin d'atteindre 100% de recyclage.

À noter que les objectifs de développement de l'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine fixés par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie sont, pour l'énergie éolienne terrestre, en termes de puissance totale installée :

- De 24 100 MW à l'échéance du 31 décembre 2023 ;
- De 33 200 (option basse) à 34 700 (option haute) MW à l'échéance du 31 décembre 2028.

Le projet éolien de Saint-Aubert contribuera à la poursuite des objectifs des années à venir et il est donc aussi pleinement compatible avec la programmation pluriannuelle de l'énergie et la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte.

Remarque :

Ce SRADDET comprend notamment un rapport établissant un diagnostic de l'état actuel du territoire et une charte régionale qui définit les orientations fondamentales à dix ans du développement durable de ce territoire et fixe à cet effet les principaux objectifs d'aménagement et d'équipement en cohérence avec les politiques de l'Etat et les différentes collectivités territoriales.

Il n'a pas de caractère prescriptif mais sert de guide de référence. La loi NOTRe fait le lien entre les différents chefs de file des régions et élargit le périmètre couvert par le schéma régional en instaurant le SRADDET.

9.2.2 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie et Schéma Régional Éolien

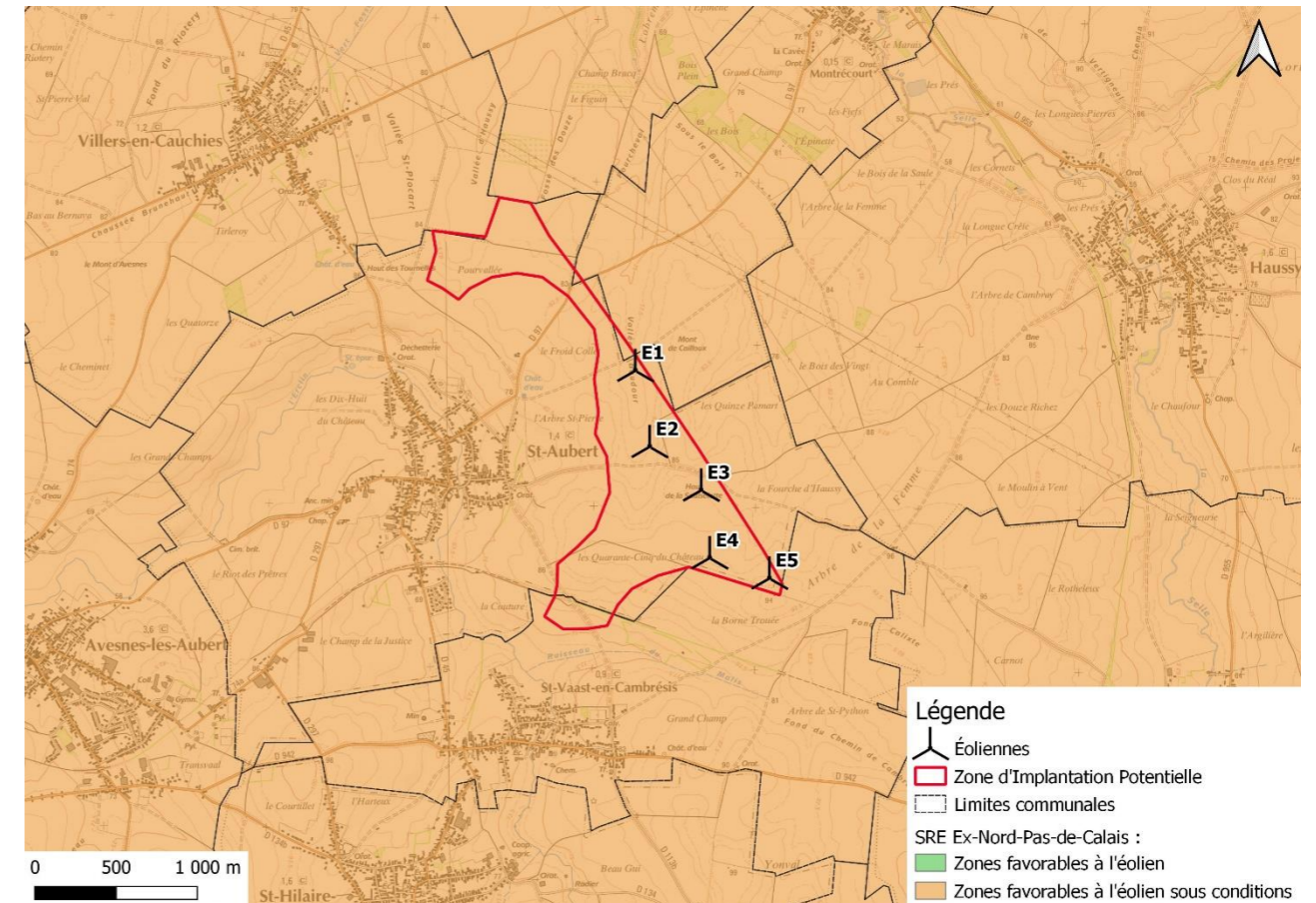
La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle II, prévoit notamment l'instauration d'outils de planification que sont les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) (articles L. 221-1 à L. 222-3 du Code de l'environnement).

Le SRCAE de l'ex-région Nord-Pas-de-Calais a été adopté le 24 octobre 2012 et approuvé par arrêté du Préfet de région le 20 novembre 2012. Une partie du SRCAE, le schéma régional éolien (SRE), a été annulée par jugement du tribunal administratif de Lille du 16 avril 2016 pour défaut d'évaluation environnementale.

Les objectifs de celui-ci ont toutefois été repris pour réaliser le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires développé dans le paragraphe précédent.

Le Schéma Régional Éolien (SRE), annexé au SRCAE, n'a donc pas de valeur réglementaire. Cependant, il conserve une valeur indicative et permet de connaître les zones favorables à l'éolien en ex-Nord-Pas-de-Calais (territoire de l'étude). **L'ensemble des 5 éoliennes projetées se situent dans ces zones favorables (sous conditions) et le projet est compatible avec ces éléments.**

Figure 95 : Situation des éoliennes projetées vis-à-vis du SRE de l'ex-Nord-Pas-de-Calais



Source : IGN, DREAL HDF, traitement SUEZ Consulting, 2022

9.2.3 Plan Climat Air Énergie Territorial

La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte introduit, à l'article L. 229-26 du Code de l'environnement, le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET).

Ce PCAET doit être élaboré par les Établissements Publics de Coopération Intercommunale à fiscalité propre (EPCI) avant :

- Le 31 décembre 2016, pour les EPCI à fiscalité propre existants de plus de 50 000 habitants au 1er janvier 2015 ;
- Le 31 décembre 2018, pour les EPCI à fiscalité propre existants de plus de 20 000 habitants au 1er janvier 2017.

À noter que les autres EPCI peuvent engager une démarche volontaire.

Le contenu et les modalités d'élaboration du PCAET sont encadrés par les articles R. 229-51 à R. 229-56 du Code de l'environnement. De plus, l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial complète ces articles.

Ce PCAET a pour vocation à regrouper des actions portées par toutes les parties prenantes des territoires (collectivités, entreprises, associations, etc.) où l'EPCI pilotant la démarche, est le moteur du changement de son territoire et également le garant, dans la durée, des engagements pris. Ainsi, l'article R. 229-51 du Code de l'environnement dans sa partie II définit les objectifs de ce PCAET de la manière suivante :

« Les objectifs stratégiques et opérationnels portent au moins sur les domaines suivants :

- 1° Réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- 2° Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments ;

- 3° Maîtrise de la consommation d'énergie finale ;
- 4° Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération et de stockage ;
- 5° Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur ;
- 6° Productions biosourcées à usages autres qu'alimentaires ;
- 7° Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration ;
- 8° Evolution coordonnée des réseaux énergétiques ;
- 9° Adaptation au changement climatique ».

La Communauté d'agglomération du Caudrésis – Catésis (anciennement communauté de communes) est une EPCI de plus de 20 000 habitants au 1^{er} janvier 2017. À ce titre, elle doit donc élaborer un PCAET.

Cette Communauté d'agglomération fait partie avec la Communauté d'agglomération de Cambrai et la Communauté de communes du Pays Solesmois du Syndicat Mixte du Pôle d'Equilibre Territorial et Rural (PETR) du Pays du Cambrésis. Le Pays s'est vu déléguer par les communautés d'agglomérations et de communes du Cambrésis la mission d'élaborer le Plan Climat, Air Énergie Territorial. Il s'est engagé dans cette démarche depuis 2017 et est, depuis lors, en cours d'élaboration.

Les objectifs de ce dernier à l'horizon 2050 sont les suivants :

- 100 % des consommations d'énergie couvertes par la production d'énergie renouvelable ;
- Baisse de 62 % des consommations d'énergie totale ;
- 2200 GWh de production d'énergie renouvelable ;
- Baisse de 73 % des émissions de GES ;
- Des émissions directes de GES de 2,1 Teq CO2 par habitant ;
- Un stockage du carbone égal à 40% des émissions.

Ainsi, le projet éolien de Saint-Aubert répondra donc pleinement aux objectifs du futur PCAET.

9.2.4 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

En plus de l'ex-SRCAE, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (ou « loi Grenelle 2 ») institue un deuxième schéma pour organiser le développement des énergies renouvelables : le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3EnR). Il est notamment régi par les articles L. 321-7, D. 321-10 et suivants et D. 342-22 du Code de l'énergie.

Le regroupement des régions Picardie et Hauts-de-France a conduit à la révision de leur S3EnR respectif pour en avoir un à l'échelle de la nouvelle région. Ce dernier a été approuvé par arrêté préfectoral le 21 mars 2019. La dernière adaptation de ce schéma est datée du 14 février 2022.

La capacité d'accueil suite à cette dernière adaptation s'établit à 3 833 MW permettant ainsi le raccordement de 741,72 MW supplémentaires par rapport aux capacités initiales du schéma (3 091,28 MW).

En ce qui concerne les postes sources à proximité du projet, les plus proches sont ceux de Solesmes (63 kV) au Sud-Est, de Cambrai (63 kV) au Sud-Ouest et de Hordain (90 kV) au Nord. Les capacités de ces postes étant saturés, le projet prévoit de se raccorder au futur poste de FAMARS2 dont la commune d'implantation n'est pas encore définie précisément.

Les caractéristiques concernant le raccordement électrique sont données au chapitre 2.2.3.4, il convient donc de s'y reporter pour plus de détails.

9.2.5 Autres plans interagissant avec le climat et la qualité de l'air

Par ailleurs, instauré par la loi LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie), le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) (articles L. 222-4 à L. 222-7) sont à élaborer dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants où dans des zones rencontrant des problématiques spécifiques de qualité de l'air fixées en Conseil d'État.

Le **Plan de Protection de l'Atmosphère du Nord et du Pas-de-Calais** a été approuvé le 27 mars 2014. Un arrêté interdépartemental complémentaire relatif à la mise en œuvre du PPA a été fait le 28 janvier 2016. Le PPA a fait l'objet d'une évaluation 5 ans après sa mise en œuvre. Cette évaluation a conduit au lancement de la révision de ce document qui « doit permettre de rehausser le niveau d'ambition fixé collectivement tant dans les actions menées que les manières de les faire » le 16 septembre 2020.

Le PPA actuel possède un plan d'actions s'articulant autour de 14 mesures réglementaires et de 8 mesures d'accompagnement. Ces mesures réglementaires visent les problématiques liées à la combustion, au transport, à la prise en compte de la qualité de l'air dans la planification ainsi que l'amélioration des connaissances.

L'article L222-9 du Code de l'environnement, modifié par Ordonnance n°2019-1170 du 13 novembre 2019 par son article 4 introduit le **Plan National de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)** qui fixe « des objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques anthropiques ». Ces objectifs « sont fixés par décret pour les périodes allant de 2020 à 2024, de 2025 à 2029 et à partir de 2030 ».

À noter que : « Les objectifs nationaux et les actions du plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques sont pris en compte dans les schémas d'aménagement régionaux, de développement durable et d'égalité des territoires prévus à l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales, dans les schémas d'aménagement régional prévus à l'article L. 4433-7 du même code, dans les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie prévus à l'article L. 222-1 du présent code et dans les plans de protection de l'atmosphère prévus à l'article L. 222-4 ».

Le projet de Saint-Aubert est pleinement compatible avec les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air et de réduction des émissions de polluants atmosphériques de ces deux plans.

9.3 Documents de planification et de gestion des eaux

9.3.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Artois-Picardie en vigueur est une révision du SDAGE 2010-2015, il couvre la période 2016-2021. Il a été adopté par le Comité de Bassin le 16 octobre 2015 pour une mise en œuvre dès 2016, puis approuvé par arrêté préfectoral du 23 novembre 2015.

Le SDAGE constitue l'outil de la politique de l'eau du bassin, commun à tous les acteurs et construit dans un esprit permanent de concertation.

Les dispositions du SDAGE concernant les inondations sont communes avec celles du Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI). Ce dernier est quant à lui compatible avec les objectifs de qualité et de quantité des eaux du SDAGE.

Ce SDAGE retient 5 enjeux fondamentaux de la gestion équilibrée de la ressource en eau, déclinés en 34 orientations :

- ENJEU 1 : La gestion qualitative des milieux aquatiques ;
- ENJEU 2 : La gestion quantitative des milieux aquatiques ;
- ENJEU 3 : La gestion et la protection de milieux aquatiques ;
- ENJEU 4 : Le traitement des pollutions historiques ;
- ENJEU 5 : Des politiques plus innovantes pour gérer collectivement un bien commun.

Ces objectifs généraux sont déclinés par masse d'eau, et la Zone d'Implantation Potentielle du projet intéresse les masses d'eau suivantes :

- La masse d'eau souterraine FRAG010 « Craie du Cambrésis » ; pour laquelle l'atteinte des objectifs de bon état quantitatif et de bon état chimique sont respectivement fixés en 2015 et 2027 ;
- La masse d'eau superficielle FRAR19 « Erclin » ; pour laquelle l'atteinte des objectifs de bon état écologique est moins strict en 2027 et de bon état chimique fixé à 2027 ;
- La masse d'eau superficielle FRAR50 « Selle Escaut » pour laquelle l'atteinte des objectifs de bon état écologique est fixé à 2027 et de bon état chimique fixé à 2027 (2015 hors ubiquistes).

À noter que le SDAGE pour la période 2022-2027 a vu son projet mis à disposition du public et des différents acteurs institutionnels pour avis entre mars et septembre 2021. À la suite de cette phase, sera publié une synthèse des avis et observations recueillis et la manière dont il en a tenu compte pour adopter courant 2022 ce projet de SDAGE en vigueur pour la période 2022-2027.

Ce projet de SDAGE retient cinq orientations fondamentales (OF) qui répondent aux grands enjeux découlant de la consultation des assemblées et du public, à savoir :

- OF A : Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques et des zones humides ;
- OF B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante ;
- OF C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations ;
- OF D : Protéger le milieu marin ;
- OF E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Ces orientations fondamentales sont déclinées en 36 orientations et en 88 dispositions. De plus, les objectifs fixés par masse d'eau ont été réévalués et sont donnés ci-après pour celles concernées par le projet :

- La masse d'eau souterraine FRAG310 « Craie du Cambrésis » ; pour laquelle l'atteinte des objectifs de bon état quantitatif et de bon état chimique sont respectivement fixés en 2015 et 2039 ;
- La masse d'eau superficielle FRAR19 « Erclin » ; pour laquelle l'atteinte des objectifs de bon état écologique est moins strict et de bon état chimique fixé à 2033 (2027 hors ubiquistes et Fluoranthène) ;
- La masse d'eau superficielle FRAR50 « Selle Escaut » pour laquelle l'atteinte des objectifs de bon état écologique est moins strict et de bon état chimique fixé à 2033 (2027 hors ubiquistes et Fluoranthène).

La phase d'exploitation du parc éolien interfère peu avec les dispositions du SDAGE en vigueur. **La compatibilité du projet avec ces dispositions est assurée.**

En phase chantier, les mesures préventives prévues par le Maître d'Ouvrage permettent de limiter efficacement les effets potentiels sur les eaux superficielles et souterraines. **L'application de ces mesures est un gage de compatibilité avec les dispositions du SDAGE.**

9.3.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

La Zone d'Implantation Potentielle du projet intercepte le territoire d'application du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin versant de l'Escaut qui a été validé le 09 mars 2021 par la Commission Locale de l'Eau (CLE) et approuvé par arrêtés préfectoral dont le dernier est en date du 13 juillet 2021. Celui-ci concerne l'ensemble de la ZIP et donc les sites des 5 éoliennes projetées dans le projet de parc éolien de Saint-Aubert.

Le SAGE Escaut a identifié 5 enjeux et 15 objectifs. Ces derniers ont été déclinés en 50 dispositions. Les enjeux identifiés par le SAGE sont les suivants :

- Enjeu 1 : Reconquérir les milieux aquatiques et humides ;

- Enjeu 2 : Maîtriser les ruissellements et lutter contre les inondations ;
- Enjeu 3 : Améliorer la qualité de l'eau ;
- Enjeu 4 : Gérer la ressource en eau souterraine ;
- Enjeu 5 : Assurer la mise en place d'une gouvernance et une communication efficaces pour la mise en œuvre du SAGE.

Il convient de noter que pour le SAGE intercepté, le projet de parc éolien de Saint-Aubert a pris en compte ces enjeux et qu'il intègre de multiples mesures visant à assurer l'absence d'impact sur la ressource en eau. Parmi celles-ci peuvent être cités les éléments suivants :

- Le projet se place à l'écart des captages d'eau potable du secteur. De plus des dispositions préventives très strictes seront prises pendant toute la phase de construction d'afin d'éviter toute pollution. En phase d'exploitation le fonctionnement des éoliennes ne sera pas l'origine d'effluents particulier, et les seuls produits potentiellement polluants présents dans les machines (huiles) sont placés à l'intérieur des structures et sur des rétentions. Enfin, il convient de noter que les éoliennes projetées se placent en dehors de tout périmètre de protection du captage ;
- Concernant les risques d'érosion, les sites retenus pour implanter les éoliennes sont à l'écart des axes de ruissellement et sur des points hauts du relief, et en conséquence sont moins sujets à ces phénomènes ;
- Le projet se place à l'écart des zones humides, et il n'aura pas d'impact sur ces milieux. De la même manière, la Selle tout comme l'Erclin sont éloignées des sites d'implantations.

En ce sens, le projet de parc éolien de Saint-Aubert est compatible avec les dispositions du SAGE en vigueur.

9.3.3 Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Contexte national

La loi de programmation du 3 août 2009, dite « loi Grenelle 1 » a fixé l'objectif de constituer, pour 2012, une trame verte et bleue, outil d'aménagement du territoire qui permettra de créer des continuités territoriales contribuant à enrayer la perte de biodiversité.

La loi du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement, dite « loi Grenelle 2 », précise ce projet au travers d'un ensemble de mesures destinées à préserver la diversité du vivant. Elle précise que dans chaque région un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) doit être élaboré conjointement par l'Etat et le Conseil Régional.

Elle prévoit, par ailleurs, l'élaboration d'orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, qui doivent être prises en compte par les SRCE pour assurer une cohérence nationale à la trame verte et bleue.

Le SRCE doit identifier, maintenir et remettre en bon état les réservoirs de biodiversité qui concentrent l'essentiel du patrimoine naturel de la région, ainsi que les corridors écologiques qui sont indispensables à la survie et au développement de la biodiversité : l'ensemble « réservoirs + corridors » forme les continuités écologiques du SRCE.

Contexte régional

En ex-Nord-Pas-de-Calais, le SRCE a pris le nom de Schéma Régional de Cohérence Ecologique – Trame Verte et Bleue (SRCE-TVb), pour marquer la continuité avec un Schéma Régional Trame Verte et Bleue (SR-TVb) préexistant à l'obligation réglementaire d'établir dans chaque région un SRCE.

L'élaboration du SRCE-TVb s'inscrivant dans la continuité de la démarche régionale Trame Verte et Bleue, elle adopte une double approche : celle des écosystèmes tels que le prévoit les textes de loi relatifs à l'élaboration des SRCE et celle des éco-paysages, approche fondamentale de la démarche TVb de la région qui a souhaité territorialiser les enjeux pour une meilleure appropriation par les acteurs locaux.

L'ancienne région Nord-Pas-de-Calais et la nouvelle région Hauts-de-France ont refusé de valider le SRCE du Nord-Pas-de-Calais.

Par ailleurs, le SRADDET de la région Hauts-de-France comprend un volet « Biodiversité » dans lequel il précise les objectifs relatifs à la protection et à la restauration de la biodiversité fondés sur l'identification des espaces formant la trame verte et bleue.

On peut toutefois préciser que dans le cadre du SRCE-TVB qui est ici **utilisé comme un outil de compréhension**, plusieurs catégories d'espaces ont été identifiées :

- Les réservoirs de biodiversité : espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de population d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces ».
- Les corridors biologiques : qui assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

Contexte local :

Aucune démarche locale de trame verte, bleue et noire n'est à ce jour connue à l'échelle de la communauté de communes.

La situation du projet vis-à-vis des éléments décrits dans le SRCE ont été décrits au chapitre 3.5.3 page 66. Il convient de s'y reporter pour plus de détails. La trame verte et bleue est localisée à proximité, mais en dehors des corridors biologiques du secteur d'étude (vallées de la Selle et de l'Erclin). Quelques espaces-relais et à renaturer sont présents en limite de l'aire d'étude rapprochée, en particulier les bosquets localisés dans le nord de la zone, (à Montrécourt). Aucun corridor n'est référencé au sein de la zone d'implantation potentielle du projet.

Les impacts du projet sur ces éléments ont également été appréciés, il convient de retenir que le projet n'est pas de nature à entraîner une rupture ou une altération des continuités écologiques identifiées à l'échelle régionale. **Ainsi, le projet éolien de Saint-Aubert est compatible avec ce schéma.**

9.3.4 Plan de gestion des risques d'inondation du bassin Seine-Normandie

Le bassin Artois-Picardie est un bassin exposé à des aléas multiples et traversé par un réseau hydrographique fortement artificialisé. Du fait d'un réseau hydrographique très dense et d'une topographie pentue en amont, associée à un climat océanique dominant, le bassin est régulièrement touché par différents types d'inondations.

En réponse à cet aléa et au vu de l'exposition du bassin, un Plan de Gestion des Risques d'Inondations (PGRI) a été approuvé le 19 novembre 2015. Ce PGRI fixe ainsi 5 objectifs majeurs, qui se déclinent en 16 orientations et 40 dispositions :

- Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations ;
- Favoriser le ralentissement des écoulements en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques ;
- Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs ;
- Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés ;
- Mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires.

À noter qu'à l'instar du SDAGE, le PGRI pour la période 2022-2027 a vu son projet mis à disposition du public et des différents acteurs institutionnels pour avis entre mars et septembre 2021. À la suite de cette phase, sera publié une synthèse des avis et observations recueillis et la manière dont il en a tenu compte pour adopter courant 2022 ce projet de SDAGE en vigueur pour la période 2022-2027.

Les objectifs majeurs de ce futur PGRI sont les mêmes que pour la période précédente. Il y a par ailleurs une disposition supplémentaire, portant le nombre de celles-ci à 41 au total.

Le projet intercepte le périmètre du PGRI mais se situe en dehors des zones à enjeux, à ce titre il interfère peu avec les dispositions ; on ne relève **aucune incompatibilité particulière avec le projet.**

On rappelle enfin que **le site du projet de parc éolien de Saint-Aubert se situe en dehors du zonage des périmètres de Plan de Prévention des Risques Naturels d'inondation.**

10 MESURES PREVUES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

10.1 Définition et démarche appliquée au projet

Comme cela est indiqué dans le guide ministériel, la démarche progressive de l'étude d'impact implique, en premier lieu, un ajustement du projet vers celui de moindre effet.

Cela implique prioritairement la définition de mesures d'évitement, de réduction voire de compensation adaptée au contexte du site et aux enjeux établis dans le cadre de l'état initial environnemental.

Les mesures d'évitement impliquent une révision du projet initial, notamment d'un point de vue de l'occupation du sol (évitement d'un habitat patrimonial initialement inclus dans le périmètre exploitable, conservation d'un élément majeur de la trame verte, ...), afin de supprimer les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposées, ou encore sur d'autres thèmes environnementaux (voisinage, usages des sols...).

Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables, ou bien en complément des mesures d'évitement notamment lorsque celles-ci ne suffisent pas à obtenir un effet résiduel acceptable. Elles permettent de limiter les impacts autant que possible (maîtrise des rejets, travaux pendant les périodes de moindre sensibilité pour la faune...).

Les mesures de compensation interviennent lorsque les mesures de suppression et de réduction n'ont pas permis de ramener les impacts à une valeur acceptable. Il subsiste alors des impacts résiduels importants qui nécessitent la mise en place des mesures de compensation. Elles doivent offrir des contreparties à des effets jugés dans le cadre de l'étude d'impact du projet comme dommageables et non réductibles ; elles ne doivent pas être employées comme un droit à détruire. La compensation peut être incluse dans l'emprise réservée au projet ou être délocalisée (ex-situ, sur la même commune ou ailleurs selon les cas).

Les mesures environnementales d'accompagnement et volontaires concernent toutes les mesures prévues par le maître d'ouvrage qui ne sont pas en relation avec la suppression, la réduction ou la compensation d'un impact particulier du projet ; elles facilitent son acceptabilité. Ces mesures peuvent par exemple avoir pour objectif d'établir un suivi régulier de l'évolution des écosystèmes sur le site, de manière à vérifier la pertinence des mesures mises en place, et le cas échéant d'en proposer de nouvelles.

Dans le cas du projet du parc éolien de Saint-Aubert, la collaboration en amont de l'équipe technique chargée de la conception des installations éoliennes avec l'équipe chargée de l'évaluation environnementale, incluant notamment les experts en matière d'écologie, de paysage et d'acoustique, a permis de faire des choix d'implantation appropriés et de définir des mesures d'évitement ou de réduction des impacts.

Les mesures environnementales et volontaires, et de compensation sont venues compléter ces mesures concertées.

Notons que la démarche adoptée par le Maître d'Ouvrage et l'ensemble des intervenants missionnés est cohérente avec la doctrine ministérielle relative à la séquence « éviter, réduire et compenser les impacts » sur le milieu naturel établie par le comité de pilotage du 06/03/2012 (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement).

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.

10.2 Programme général d'aménagement

Au-delà des aspects réglementaires imposant au Maître d'Ouvrage la définition et la mise en œuvre des mesures retenues « pour éviter, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement local en termes de paysage et de cadre de vie », le porteur de projet a engagé dès l'initialisation de la phase projet, une démarche de consultation et de concertation auprès des principaux acteurs et intervenants du projet du parc éolien de Saint-Aubert.

Cette démarche, renforcée par les conclusions et recommandations établies par l'équipe pluridisciplinaire participant à l'élaboration de l'étude d'impact, a permis d'identifier le plus en amont possible les contraintes techniques, foncières et environnementales (au sens large) pour :

- Délimiter, dans un premier temps, les zones propices à la construction d'éoliennes et aux installations connexes ;
- Réfléchir, soumettre et valider, dans un second temps, des solutions adaptées et cohérentes facilitant l'intégration des installations dans le contexte local et répondant aux obligations réglementaires propres au domaine éolien.

De cette démarche et des différents échanges tenus avec l'ensemble des personnes, spécialistes ou non, concernées par ce projet éolien, le porteur de projet a déterminé des objectifs et des orientations en matière de mesures environnementales et volontaires.

- Intégrer les éoliennes et les installations connexes (plateformes, pistes) à l'environnement local, et plus particulièrement au paysage dans son ensemble et au cadre de vie des habitants ;
- Gérer l'accès au parc éolien ;
- Occuper préférentiellement des espaces agricoles desservis par des voiries existantes et limiter les emprises du chantier durant cette période.

Sont détaillés dans les tableaux qui suivent les moyens qui seront mis en œuvre pour parvenir à ces objectifs.

10.3 Bilan environnemental du projet

Aux tableaux suivants, est présenté le bilan environnemental général de l'opération. Y sont récapitulés pour les différentes thématiques de l'environnement, les effets potentiels du projet et leur qualification (établis sur la base de l'analyse détaillée dans le chapitre), les mesures prévues pour les éviter, réduire, compenser ces effets ou accompagner le projet (définies notamment sur la base des mesures préconisées dans le cadre des expertises menées sur le site), ainsi que les effets résiduels escomptés après mise en œuvre de ces mesures.

Légende des tableaux

Typologie des effets :

P pour Permanent / T pour Temporaire

D pour Direct / I pour Indirect

Niveaux des effets : appréciation du niveau selon l'échelle suivante :

Niveaux d'impacts	Négatif significatif	Négatif non significatif	Négligeable ou maîtrisé	Positif faible	Positif fort
	--	-	0	+	++

Nature des mesures :

EV : Mesure d'évitement

RED : Mesure de réduction

COMP : Mesure de compensation

AC : Mesure d'accompagnement volontaire ou mesure réglementaire

Tableau 87 : Effets potentiels du projet du parc éolien de Saint-Aubert, mesures prévues et effets résiduels attendus (PHASE DE TRAVAUX)

Composante de l'environnement concernée		Principaux effets potentiels du projet		Typologie	Niveau	Mesures prévues par le pétitionnaire	Effets résiduels
Thème	Sous-thème	Nature des effets				Nature des mesures	Niveau
MILIEU PHYSIQUE	Sol et sous-sol	Consommation d'espace, déstructuration des sols		DP	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire EV5 : Mise en œuvre de reconnaissance géotechniques préalables	0
		Imperméabilisation partielle et temporaire du sol : création de voies d'accès au chantier, plateforme, aire d'assemblage et de levage, lieux d'entreposage de matériaux/matériels et de stationnement des véhicules de chantier		DP	-		
	Topographie, stabilité des terrains	Tassement du sol (passage de véhicules lourds)		DP	-	RED3 Fondations adaptées aux contraintes techniques RED4 : Pistes adaptées RED6 : Gestion du chantier	0
		Mouvements de terre pour tranchées techniques (déplacements, mélanges, stockage des excédents...)		DT	-		
	Érosion	Risque d'érosion du sol du fait des terrassements et de la déstructuration des sols (tranchées, fondations...)		DT	0	RED16 : Gestion des matériaux (chantier)	0
		Apport de matières en suspension (érosion des sols) dans les eaux superficielles induisant une augmentation de la turbidité		DT	0		
	Qualité des eaux superficielles et souterraines	Pollutions accidentelles (hydrocarbures) des milieux aquatiques		IT	0	RED4 : Pistes adaptées RED6 : Gestion du chantier RED15 : Gestion des déchets de chantier RED17 : Gestion des eaux usées de la base vie (chantier) RED18 : Gestion des opérations de manutention et de stockage de produits (chantier) RED19 : Kits antipollution sur site	0
		Perturbations hydrauliques dues à la création de pistes et des fondations, modification des écoulements des eaux de surface, ruissellement érosif (déstabilisation des terrains)		DP	-	RED4 : Pistes adaptées	0
	Libre écoulement des eaux	Risque d'inondation en cours de chantier		IT	-	RED4 : Pistes adaptées RED14 : Travaux et interventions lourdes hors période sensible sur le plan environnemental (météorologie)	0
		Risque de découverte de cavités ou d'apparition de phénomènes de mouvements de terrains		IT	-	EV6 : Mise en œuvre de reconnaissance géotechniques préalables	
Zones naturelles d'intérêt reconnu	Impact direct ou indirect sur les zones recensées (ZNIEFF, réseau Natura 2000...)		-	Voir ci-dessous	Dossier d'incidence Natura 2000 joint à l'étude d'impact (conformément à la réglementation) Voir mesures ci-dessous	Voir ci-dessous	
	Habitats naturels et flore	Atteinte aux habitats, espèces floristiques et faune associée par destruction/dégradation des milieux (espace consommé par les travaux)		DP	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire	0
Fragmentation des habitats (effets sur les fonctionnalités écologiques)		DP	-	RED8 : Limitation / adaptation des emprises des travaux et / ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier RED9 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier RED10 : Mise en labour des terrains agricoles avant les travaux RED11 : Réalisation d'un passage préventif avant les travaux			

Composante de l'environnement concernée		Principaux effets potentiels du projet		Typologie	Niveau	Mesures prévues par le pétitionnaire	Effets résiduels
Thème	Sous-thème	Nature des effets						Nature des mesures	Niveau
	Faune	Dérangement d'espèces sensibles de l'avifaune (présence humaine/bruit)		DT	--	RED12 : Adaptation des périodes de travaux aux sensibilités environnementales principales AC4 : Suivi de la phase travaux par un écologue	0
		Dérangement d'espèces sensibles de chiroptères (présence humaine/bruit)		DT	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire EV2 : Adaptation des horaires des travaux RED11 : Réalisation d'un passage préventif avant les travaux RED12 : Adaptation des périodes de travaux aux sensibilités environnementales principales AC4 : Suivi de la phase travaux par un écologue	
PAYSAGE CADRE DE VIE ET PATRIMOINE	Nuisances visuelles	Dégradation visuelle du site (perception du chantier)		DT	-	RED6 : Gestion du chantier	0
	Nuisance de voisinage	Bruit et vibrations du chantier (en raison de la circulation sur le chantier et des travaux de construction ou d'aménagement du terrain)		DT	-	EV3 : Demande d'information obligatoire auprès des concessionnaires de réseaux locaux (avant travaux)	0
		Émissions de poussières et de gaz d'échappement des engins de chantier		DT	-	RED4 : Pistes adaptées	
		Perturbation des réseaux d'utilités proches (eau, électricité, routes...)		DT	-	RED5 : Installation de plaques de répartition RED6 : Gestion du chantier RED7 : Désignation d'un coordinateur environnemental lors des travaux RED9 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier RED13 : Information locale (chantier) RED14 : Travaux et interventions lourdes hors période sensible sur le plan environnemental (météorologie) RED20 : Plan de circulation sécurisé (chantier)	
	Gestion des déchets	Production de déchets de chantier		DT	-	RED6 : Gestion du chantier	0
		Démantèlement des installations en fin de vie, et remise en état		DT	-	RED15 : Gestion des déchets de chantier RED34 : Démantèlement du parc en fin d'exploitation RED35 : Gestion des déchets issus du démantèlement (filiales agréées)	
	Trafic routier	Augmentation du risque d'accident du fait des passages de véhicules lourds et de l'augmentation temporaire du trafic, perturbation des conditions locales de circulation		IT	-	RED4 : Pistes adaptées RED6 : Gestion du chantier RED13 : Information locale (chantier) RED20 : Plan de circulation sécurisé (chantier)	0
	Patrimoine archéologique	Découverte fortuite de vestiges archéologiques		IT	-	EV5 : Mise en œuvre avant travaux et le cas échéant à la demande du Service régional d'Archéologie	0

Composante de l'environnement concernée		Principaux effets potentiels du projet		Typologie	Niveau	Mesures prévues par le pétitionnaire	Effets résiduels
Thème	Sous-thème	Nature des effets						Nature des mesures	Niveau
ÉCONOMIE LOCALE	Activités locales (sur le site ou à proximité)	Suppression de terrains à usage agricole, perturbation de l'activité agricole du secteur (par occupation temporaire ou définitive, coupure de cheminements agricoles...)		DP, DT	--	EV1 : Évitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED3 : Fondations adaptées aux contraintes physiques RED4 : Pistes adaptées RED8 : Limitation / adaptation des emprises des travaux et / ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier RED10 : Mise en labour des terrains agricoles avant les travaux	0
		Retombées économiques pendant les travaux (restauration, commerce, emplois...)		IT	+		
SANTÉ ET SÉCURITÉ	Sécurité des personnes et santé publique	Risques liés au chantier (circulation d'engins et de véhicules, stockage de matériaux et matériels...)		DT	-	RED6 : Gestion du chantier RED18 : Gestion des opérations de manutention et de stockage de produits (chantier) RED20 : Plan de circulation sécurisé (chantier)	0
		Circulation supplémentaire de camions (acheminement des matériaux et matériels utilisés) et de divers véhicules ou engins de chantiers sur les voiries riveraines du site (perturbation du trafic local, risque d'accident)		IT	-	RED13 : Information locale (chantier) RED20 : Plan de circulation sécurisé (chantier)	
		Risques électriques		DT	-		
		Actes de malveillance		DT	-	RED6 : Gestion du chantier	

Tableau 88 : Effets potentiels du projet de parc éolien de Saint-Aubert, mesures prévues et effets résiduels attendus (PHASE D'EXPLOITATION)

Composante de l'environnement concernée		Principaux effets potentiels du projet		Mesures prévues par le pétitionnaire		Effets résiduels	
Thème	Sous-thème	Nature des effets	Typologie	Niveau	Nature des mesures	Niveau	
MILIEU PHYSIQUE	Climat, air	Modification du microclimat (ombres portées, turbulences)	DP	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED1 : Choix des caractéristiques des éoliennes et conception technique performante de l'installation RED2 : Enfouissement du réseau électrique inter-éolienne	0	
		Aucun rejet d'effluent gazeux/atmosphérique en fonctionnement du parc ; Bilan CO ₂ (absence d'émission de Gaz à Effets de Serre)	DP	+		+	
	Sol et sous-sol	Imperméabilisation partielle du sol : fondations, pistes et aires techniques...)	DP	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire	0	
		Érosion des sols due à l'écoulement des eaux	DP	-	RED3 : Fondations adaptées aux contraintes techniques	0	
		Contamination des sols et des eaux lors de l'entretien des plateformes	DP	-	RED 21 : Éviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes RED27 : Maintenance courante simple (intervention limitée, trafic routier faible) et exploitation adaptée des installations	0	
	Qualité des eaux superficielles et souterraines	Pollutions accidentelles des sols ou des eaux par les fluides contenus dans la nacelle, ou par incidents lors d'intervention sur les éoliennes (en ou hors périmètre de protection)	DT	-	RED19 : Kits antipollution sur site RED26 : Détection de fuite de produits dangereux (exploitation) RED27 : Maintenance courante simple (interventions limitées, trafic routier faible) et exploitation adaptée des installations	0	
	Libre écoulement des eaux	Modification ou perturbations des écoulements des eaux de surface due à une imperméabilisation partielle (fondations, pistes techniques...)	DP	-	RED3 : Fondations adaptées aux contraintes techniques RED 21 : Éviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes	0	
	Risques naturels	Risque d'affaissement des installations liés aux mouvements du sol ou la sismicité	IT	-	EV1 : Évitement des sites à enjeux majeurs du territoire EV6 : Mise en œuvre de reconnaissance géotechniques préalables RED3 : Fondations adaptées aux contraintes techniques	0	
	MILIEU NATUREL	Zones naturelles d'intérêt reconnu	Impact direct ou indirect sur les zones recensées (ZNIEFF, réseau Natura 2000...)	-	<i>Voir ci-dessous</i>	Dossier d'incidence Natura 2000 joint à l'étude d'impact (conformément à la réglementation) <i>Voir mesures ci-dessous</i>	0
		Habitats naturels et flore	Utilisation (= occupation) de surfaces avec destruction/modification d'habitat naturels et de la flore	DP	-	EV1 : Évitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED2 : Enfouissement du réseau électrique inter-éolienne RED 21 : Éviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes	0

Composante de l'environnement concernée		Principaux effets potentiels du projet			Mesures prévues par le pétitionnaire		Effets résiduels
Thème	Sous-thème	Nature des effets	Typologie	Niveau	Nature des mesures	Niveau	
	Faune	Effet d'obstacle aux déplacements pour la faune volante, en particulier (avifaune et chiroptères) et risques de collision ; perte d'habitat de reproduction, de territoire de chasse ou de halte (avifaune et chiroptères)	DP	---	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED1 : Choix des caractéristiques des éoliennes et conception technique performante de l'installation RED2 : Enfouissement du réseau électrique inter-éolienne RED 21 : Éviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes RED22 : Espacement des éoliennes RED23 : Garde au sol des éoliennes d'au moins 30 m RED24 : Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères RED25 : Absence d'éclairage automatique des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères RED30 : Réduction des impacts via un contrôle de la vitesse de démarrage des éoliennes RED31 : Bridage des éoliennes (chiroptères) RED34 : Démantèlement du parc en fin d'exploitation AC2 : Sauvetage de nids AC3 : Aménagements en faveur des chauves-souris AC5 : Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères AC6 : Suivi de l'activité de l'avifaune AC7 : Étude de l'activité des chiroptères en nacelle	0	
PAYSAGE CADRE DE VIE ET PATRIMOINE	Nuisances visuelles	Répercussion en termes de perception visuelle en relation avec des monuments ou sites protégés/inventoriés (covisibilité) Visibilité du parc depuis les lieux de vie et les lieux de passage, densification et effets paysagers cumulés avec les autres parcs	DP	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED1 : Choix des caractéristiques des éoliennes et conception technique performante de l'installation RED2 : Enfouissement du réseau électrique inter-éolienne RED25 : Absence d'éclairage automatique des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères RED33 : Plantation de haies arbustives RED34 : Démantèlement du parc en fin d'exploitation	0	
ÉCONOMIE LOCALE	Activités locales (sur le site ou à proximité)	Conflit d'usage avec l'activité agricole (consommation d'espaces cultivés), accessibilités aux terrains	DP	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED4 : Pistes adaptées RED27 : Maintenance courante simple (interventions limitées, trafic routier faible) et exploitation adaptée des installations	0	

Composante de l'environnement concernée		Principaux effets potentiels du projet			Mesures prévues par le pétitionnaire		Effets résiduels
Thème	Sous-thème	Nature des effets	Typologie	Niveau	Nature des mesures	Niveau	
					RED34 : Démantèlement du parc en fin d'exploitation		
		Retombées économiques pour les collectivités (taxes, emplois) et les propriétaires (loyers)	DP	+	AC9 : Versement de loyers et paiement des taxes	+	
SANTÉ ET SÉCURITÉ	Santé et nuisances	Production de déchets en phase d'exploitation (entretien, maintenance)	IT	-	RED28 : Gestion des déchets, en quantité limitée (exploitation)	0	
		Risques liés aux champs magnétiques induits Gêne potentielle liée aux ombres portées	DP	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED1 : Choix des caractéristiques des éoliennes et conception technique performante de l'installation	0	
		Risques liés aux bruits émis par l'installation, gêne sonore, perturbations de réception des émissions de télévision	DP	-	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED32 : Bridage des éoliennes (bruit) RED36 : Serrations sur pales AC1 : Bilan acoustique réglementaire dès la mise en service du parc AC8 : Résolution des perturbations dans la réception des émissions de télévision	0	
	Sécurité des personnes et santé publique	Risques techniques liés aux installations elles-mêmes pour les personnes et les biens (chute d'éolienne, chute de pale, incendie...)	DT	--	EV1 : Evitement des sites à enjeux majeurs du territoire RED1 : Choix des caractéristiques des éoliennes et conception technique performante de l'installation RED3 : Fondations adaptées aux contraintes techniques RED26 : Détection de fuite de produits dangereux (exploitation) RED27 : Maintenance courante simple (interventions limitées, trafic routier faible) et exploitation adaptée des installations RED34 : Démantèlement du parc en fin d'exploitation	0	
		Augmentation du risque d'accident du fait des passages de véhicules d'exploitation et de l'augmentation ponctuelle du trafic	IT	-	RED27 : Maintenance courante simple (interventions limitées, trafic routier faible) et exploitation adaptée des installations	0	
		Actes de malveillance	DT	-	RED29 : Sécurisation et surveillance des installations	0	

10.4 Récapitulatif des mesures prévues et estimatif financier

Le tableau suivant dresse le récapitulatif des mesures prévues par le Maître d'Ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets potentiels du projet sur l'environnement, ainsi que leur estimatif financier.

Légende : TF = TAUW France ; EE = ENVOL Environnement ; ETD = ETD Environnement ; PM = Pour mémoire (le prix de la mesure est inclus dans le montant du projet)

Tableau 89 : Liste récapitulative détaillée des mesures prévues

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (montant en Euros HT)
Mesures d'évitement			
EV1 (ME1-1-a ME1-1-b TF) (CHIRO-E1 CHIRO-E2 CHIRO-E3 EE) (E1, E2, E3, E4, E5 et E6 ETD)	Évitement de sites à enjeux majeurs du territoire	Choix concerté intégrant les contraintes locales (cf. étude des variantes). Implantation compatible avec l'activité agricole (choix des accès (utilisation d'un maximum de chemins existants), plateforme de taille limitée, à proximité des accès), à l'écart des populations (plus de 700 m), à l'écart des sensibilités naturelles avérées (espèces protégées, axes de migration, etc.), à l'écart des sensibilités paysagères principales et implantation en cohérence avec l'orientation paysagère locale (éloignement de la vallée de la Selle, réduction des covisibilités, géométrie similaire aux parcs et éléments voisins).	PM
EV2 (CHIRO-E4 EE)	Adaptation des horaires des travaux	L'adaptation des horaires des travaux vise à éviter les moments (les heures) pendant lesquelles les espèces sont les plus actives. Les travaux de construction du parc éolien seront réalisés en journée, ce qui permet d'éviter les heures pendant lesquelles les chauves-souris sont les plus actives. Cette mesure s'applique pour les travaux conduits en dehors de la période d'hibernation à l'exception des jours de coulage des fondations et de livraison des convois exceptionnels.	PM
EV3	Demande d'information obligatoire auprès des concessionnaires de réseaux locaux (avant travaux)	Sites d'implantation à l'écart des réseaux d'utilités (gaz, eau, électricité, oléoduc...) ; en complément à la préconsultation des concessionnaires de réseau mise en œuvre en phase de conception du projet, et avant d'engager les travaux, Demande de Renseignements (DR) et de Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) à établir auprès des concessionnaires conformément à la réglementation applicable.	PM
EV5	Mise en œuvre avant travaux et le cas échéant à la demande du Service Régional d'Archéologie	Terrain non concerné par des gisements archéologiques connus ou répertoriés ; avant de réaliser les travaux, application des éventuelles prescriptions archéologiques précisées par la SRA (fouilles préventives).	PM
EV6	Investigations géotechniques préalables	Mise en œuvre de reconnaissances géotechniques préalables sur chacun des sites d'implantation des machines et des voiries d'accès en vue de caractériser les caractéristiques des sols, s'affranchir de la présence de toute anomalie (cavité) et de manière à déterminer la nature des matériaux et à dimensionner les fondations dans les règles de l'art.	PM

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (montant en Euros HT)
Mesures de réduction			
RED1 <i>(R1 ETD, CHIRO-R3)</i>	Choix des caractéristiques des éoliennes et conception technique performante de l'installation	Choix de caractéristiques adaptées des éoliennes (meilleure intégration visuelle, naturelle...) : tour blanche légèrement grisée, absence d'éclairage (autre le signalement par aviation), ouvertures de dimensions réduites et couverte de grilles afin d'empêcher que des animaux n'y pénètrent ; conception des installations (multiples organes de sécurité et de contrôle, respect des réglementations en vigueur, télésurveillance, balisage et repérage des éoliennes... (cf. ensemble des mesures détaillées dans l'Etude de dangers), choix du poste de livraison et de sa couleur pour favoriser son intégration dans le paysage.	PM
RED2 <i>(ME1-1-a TF)</i>	Enfouissement du réseau électrique inter-éolienne	Mise en place des réseaux électriques systématiquement enterrés permettant de limiter l'impact visuel et naturel (faune) du projet	PM
RED3	Fondations adaptées aux contraintes physiques	Choix des fondations adaptées au sol (fondations peu profondes, emprise au sol limitée, pas de volumes de déblais conséquent...) et aux installations	PM
RED4	Pistes adaptées	Tracés optimisés et renforcement des chemins ruraux existants, stabilisation des pistes (pour assurer de bonnes conditions de circulation en phase de chantier comme en exploitation aux engins et usagers, gabarits adaptés au moyens techniques utilisés (camions, grue, usage agricole), et remise en état après le chantier le cas échéant.	PM
RED5 <i>(R2 ETD)</i>	Installation de plaques de répartition	Installation de plaques de répartition au-dessus des chemins pavés pour les conserver intacts (lors de la phase chantier).	PM
RED6	Gestion du chantier	Gestion de la phase chantier (organisation, suivi) ; mission de coordination Sécurité et Protection de la Santé (SPS), mission de Contrôle Technique de Construction (CTC), mission d'Assistance Technique à Maîtrise d'Ouvrage (ATMO) ; information préalable des entreprises ; programmation des travaux; recours à des engins adaptés et normalisés ; information préalable des services de secours pour une intervention rapide en cas d'incident (plan d'accès, contacts, procédures) ; élaboration préalable d'un Plan Général de Coordination Plan (PGC) et pour chaque entreprise d'un Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS), formation du personnel, suivi en phase travaux (coordonnateur SPS agréé) ; suivi des opérations de démantèlement des installations et de nettoyage du site après le chantier.	PM
RED7	Désignation d'un coordinateur environnemental lors des travaux	Durant la phase de réalisation des travaux, un coordinateur environnement sera présent et s'assurera du respect des préconisations de travaux et des bonnes pratiques de chantier (gestion des déchets, des zones de décantation, canalisation de l'emprise du chantier, date de travaux, ...).	Inclus dans mesure précédente
RED8 <i>(MR1-1-a TF)</i>	Limitation / adaptation des emprises des travaux et / ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier	Les travaux seront balisés afin : -D'éviter tout débordement des engins de chantier hors des zones de travaux, -De réduire au maximum les emprises des aires de montage et des chemins d'accès pour éviter la dégradation de la végétation voisine.	PM
RED9 <i>(MR2-1-a TF)</i>	Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier	Mise en place d'un plan de circulation des engins de chantiers et d'une limitation de vitesse pour la circulation des engins au sein de la zone de travaux.	PM
RED10 <i>(MR2-1-i TF)</i>	Mise en labour des terrains agricoles avant les travaux	Dans l'éventualité où le maître d'ouvrage devrait entreprendre des travaux au sol durant la période de reproduction de l'avifaune nicheuse, il devra dans la mesure du possible les démarrer avant le début de cette période sensible. A minima il procédera à une mise en labour de l'ensemble des emprises (aires de grutage et surfaces chantiers) avant la période de reproduction (mi-mars) pour écarter tout risque de nidification au droit des zones de travaux.	PM
RED11 <i>(MR2-1-i TF)</i>	Réalisation d'un passage préventif avant les travaux	Dans le cas où le démarrage du chantier et des travaux au sol ne pourrait pas se dérouler en dehors de la saison de reproduction, un suivi sera mis en place avant le démarrage du chantier par un écologue. Celui-ci procède alors à une vérification de l'absence d'espèces nicheuses patrimoniales sur la zone d'implantation potentielle du projet dans un rayon d'au moins 150 mètres autour des aménagements prévus (parcelles agricoles). Si un nid est identifié, des mesures spécifiques de suivi et de préservation seront définies par l'écologue afin d'éviter une destruction directe ou un abandon du nid pendant le chantier. Par exemple, le planning des aménagements pourra être décalé ou les travaux pourront être effectués sur une autre plateforme du projet.	1 000
RED12 <i>(MR3-1-a TF)</i>	Adaptation des périodes de travaux aux sensibilités environnementales principales	La réalisation des travaux peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité des adultes et vulnérabilité des jeunes). Des adaptations de planning ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus et de dérangement pendant des périodes sensibles. Concernant l'avifaune, la période de reproduction, entre mars et fin août, est la phase du cycle lors de laquelle les spécimens, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables au risque de destruction directe. Durant cette période, il convient d'éviter strictement tous travaux de décapage de la terre végétale afin de préserver les éventuelles nichées et de déranger le moins possible les adultes.	PM

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (montant en Euros HT)
		Cette mesure d'adaptation du planning des travaux constitue la suite logique du choix des zones de travaux : après avoir limité au maximum les atteintes directes, les adaptations de planning viennent renforcer la réduction des atteintes par perturbation. Dans le cas où le démarrage du chantier et des travaux au sol ne pourrait pas se dérouler en dehors de la saison de reproduction, un suivi sera mis en place avant le démarrage du chantier par un écologue (RED10).	
RED13	Information locale (chantier)	Information des mairies et des riverains en phase travaux (durée, horaire chantier, circulation...).	PM
RED14	Travaux et interventions lourdes hors période sensible sur le plan environnemental (météorologie)	Mise en œuvre d'un planning adapté des travaux : Réalisation autant que faire se peut des travaux de terrassement en dehors des périodes préférentielles d'intempéries (pluies intenses et longues par exemple) ; arrosage des pistes en cas de période sèche pour limiter les retombées de poussières liées à la circulation des engins.	PM
RED15	Gestion des déchets de chantier	Gestion des déchets de chantier avec mise en place de bennes et évacuation progressive des déchets vers des filières agréées pour leur traitement.	PM
RED16	Gestion des matériaux (chantier)	Récupération et réutilisation <i>in situ</i> de la terre végétale décapée, gestion des stockages temporaires (zones dédiées) ; apport de matériaux extérieurs limités (grave pour plateforme et confortement-crédation des accès) et contrôle de la qualité des matériaux importés.	PM
RED17	Gestion des eaux usées de la base vie (chantier)	Gestion des eaux usées en provenance de la base-vie du chantier.	PM
RED18	Gestion des opérations de manutention et de stockage de produits (chantier)	Stockage et gestion des produits liquides du chantier (hydrocarbures, huiles...).	PM
RED19	Kits antipollution sur site (chantier, exploitation)	Mise à disposition de kits « antipollution » (tapis essuyeur, produits absorbants, boudins...).	PM
RED20	Plan de circulation sécurisé (chantier)	Plan de circulation en phase chantier et signalisation adaptée (optimisation des flux, éviter les conflits d'usage, limiter les temps d'attente sur site...).	PM
RED21 (MR2-2c TF)	Éviter la re-végétalisation des plateformes des éoliennes	Sur les aires de grutage (plateformes empierrées permanentes), un entretien mécanique sera réalisé pour le maintien d'une végétation rase (pas d'utilisation de produits phytosanitaires), afin de limiter la régénération d'une friche herbacée qui pourrait rendre ces zones attractives pour les insectes, les micromammifères et donc pour les rapaces (mesure de réduction).	PM
RED22 (MR1-2-a TF)	Espacement des éoliennes	Il est recommandé de laisser un espacement entre les éoliennes de plus de 300 mètres afin de permettre à la faune volante de circuler entre les machines. L'espacement des éoliennes du parc éolien de Saint-Aubert est d'au minimum de 390 mètres.	PM
RED23 (MR2-1-k TF)	Garde au sol des éoliennes d'au moins 30 m	L'intégration des sensibilités environnementales a conduit le maître d'ouvrage à retenir un modèle d'éoliennes présentant une hauteur de bas de pale de 30 mètres, permettant ainsi de conserver un espace non négligeable entre les pales en rotation et le sol. La garde au sol de 30 mètres permet notamment de limiter les risques de collision pour les Busards en parade.	PM
RED24 (CHIRO-R1 EE)	Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères	Toute la surface correspondant à la plateforme de montage et jusqu'à 8 mètres autour des éoliennes, sera empierrée (création d'un sol recouvert de graves non traitées (GNT)) réduisant ainsi la végétalisation des plateformes susceptibles de créer des milieux attractifs pour l'entomofaune. La revégétalisation peut aggraver les risques de mortalité à l'égard des chiroptères, susceptibles d'être attirés par cette source de nourriture. Il importe qu'aucun microhabitat ne soit défini comme favorable à la présence des insectes dans les secteurs proches des aérogénérateurs. Toute végétation présente sur l'emprise du parc éolien et ne pouvant être recouvert d'un sol minéral sera alors entretenue pour la maintenir à ras durant la totalité de la durée d'exploitation du parc éolien. Cet entretien limitera ainsi la présence d'insectes attirés par la végétation et par conséquent les chiroptères.	530 / an / fauche
RED25 (CHIRO-R2 EE)	Absence d'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes	Cette mesure vise la non-installation d'éclairages automatiques par capteurs de mouvements à l'entrée des éoliennes afin de limiter l'attractivité des insectes aux environs du mât. En effet, les éclairages, en attirant les insectes à proximité des éoliennes, peuvent augmenter considérablement les risques de mortalité pour les chauves-souris. Ce facteur est souvent sous-évalué. Or, ces effets pourraient être facilement évités avant d'envisager des mesures de régulation (dont l'efficacité serait de toute façon limitée si les lumières persistaient) ⁵ . Ainsi, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, tout autre éclairage extérieur automatique du parc éolien sera exclu à l'exception d'un projecteur à activation manuelle via un interrupteur situé à l'intérieur de l'éolienne, destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions aux pieds des éoliennes et des structures de livraison. L'éclairage respectera l'Arrêté du 27 décembre 2018 et utilisera des lampes à sodium.	PM
RED26	Détection de fuite de produits dangereux (exploitation)	Mise en place d'un dispositif de détection de toute baisse de pression d'huiles situées à l'intérieure des éoliennes permettant de détecter toute fuite accidentelle (huiles des machines).	PM

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (montant en Euros HT)
RED27	Maintenance courante simple (intervention limitée, trafic routier faible) et exploitation adaptée des installations	Programme de vérification régulière des installations (personnel habilité, formation du personnel, procédures d'intervention et mesures spécifiques vis-à-vis de l'hygiène et de la sécurité des travailleurs) et opérations de maintenance courante (intervention limitée, trafic routier faible) système de télégestion, vérification générale périodique.	PM
RED28	Gestion des déchets, en quantité limitée (exploitation)	Peu de déchets produits en phase d'exploitation, mise en place d'une gestion sélective adaptée (avec récupération pour tri/évacuation en filière autorisée).	PM
RED29	Sécurisation et surveillance des installations	Site sécurisé, à accès autorisé (panneaux explicites : « Interdit au public »).	PM
RED30 (CHIRO-R4 EE)	Réduction des impacts via un contrôle de la vitesse de démarrage des éoliennes	Cette mesure propose la mise en drapeau des éoliennes (arrêt des machines) par des vitesses de vent faibles (3 m/s à hauteur de moyeu). En fonctionnement normal, les pales des éoliennes sont inclinées perpendiculairement au vent, ce qui permet leur rotation. Pour certaines éoliennes, lorsque la vitesse de vent est inférieure à la vitesse de vent de démarrage de la production électrique, les pales peuvent tourner en roue libre à des régimes complets ou partiels. Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, cette vitesse de rotation peut se révéler létale pour les chauves-souris. La mise en drapeau des pales lorsque les vents sont inférieurs à la cut-in-speed (ici à 3m/s) consiste à régler l'angle de la pale parallèle au vent, ou à tourner l'unité entière à l'abri du vent pour ralentir ou arrêter la rotation des pales.	PM
RED31 (CHIRO-R5 EE)	Bridage des éoliennes (chiroptères)	Pour réduire les risques de mortalité, nous proposons la mise en place d'un bridage préventif sur l'ensemble des éoliennes selon les modalités prescrites dans le guide régional pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens en région Hauts-de-France. Ce bridage pourra être révisé si l'étude de l'activité en hauteur au niveau de la nacelle révèle une activité très faible ainsi qu'une absence de mortalité lors du suivi post-implantation qui sera mis en place. Sur la base des résultats des écoutes en continu sur mât de mesure, le système d'arrêt des éoliennes sera appliqué en combinant les conditions suivantes : Entre début avril et fin mai puis de mi-août jusqu'au 20 novembre pour la totalité des éoliennes : -Pendant neuf heures après le coucher du soleil ; -Pour des vitesses de vent inférieures à 7 m/s ; -Par température supérieure à 8°C ; -En l'absence de précipitation. Entre le 1er juin et mi-août pour la totalité des éoliennes : -Pendant six heures et demie après le coucher du soleil ; -Pour des vitesses de vent inférieures à 8 m/s ; -Par température supérieure à 14°C ; -En l'absence de précipitation.	PM
RED32	Bridage des éoliennes (bruit)	Mise en place d'un bridage des trois éoliennes à certaines vitesses de vent afin de respecter les seuils réglementaires en limite des zones habitées	PM
RED33 (R3 ETD)	Plantation de haies arbustives	Plantation d'une haie arbustive le long de la route RD297 à l'entrée ouest de Saint-Aubert dans les bourgs, sous réserve de l'accord des propriétaires fonciers et de la commune. Ainsi, 110 mètres linéaires seront plantés permettant d'avoir le projet moins prégnant dans le paysage.	2 500
RED34	Démantèlement du parc en fin d'exploitation	Démantèlement des installations et des aménagements après 20 ans d'exploitation au minimum (réversibilité)	PM
RED35	Gestion des déchets issus du démantèlement (filiales agréées)	Gestion des déchets en phase démantèlement (évacuation des composantes vers des filiales agréées de traitement, de recyclage et de stockage en fonction de chaque type de matériels...)	PM
RED36	Serrations sur les pales	Installation de serrations (peignes) sur les pales des éoliennes afin de diminuer l'impact sonore des machines dans leur environnement tout en conservant leur production électrique	PM

Numéro de la mesure	Intitulé	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (montant en Euros HT)
Mesures d'accompagnement réglementaires et volontaires			
AC1	Bilan acoustique réglementaire dès la mise en service du parc	Réalisation d'une étude acoustique dans une période d'un an suivant la mise en service du parc éolien afin d'avaliser l'étude prévisionnelle et, le cas échéant, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes permettant d'assurer le respect de la réglementation en vigueur et de prendre en compte toute avancée technologique du constructeur	PM
AC2 (MA9 TF)	Sauvetage de nids	Dans le cadre des suivis réalisés, une mesure de sauvetage des nids (en particulier des Busards) sera réalisée par une structure compétente. La mesure de sauvetage de nids, permettra de préserver la population de Busards au niveau local.	20 000 (+ 1 600 par intervention)
AC3 (CHIRO-A1 EE)	Aménagements en faveur des chauves-souris	Des nichoirs de gîtage estival sont particulièrement adaptés à la Pipistrelle commune qui demeure le chiroptère le plus couramment détecté dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate. Dans ce cadre, l'installation de dix nichoirs plats à chauves-souris de type Schwegler modèle 1FF dans la commune concernée par l'implantation du projet est proposée, mais à plus d'un kilomètre du projet. Les nichoirs seront disposés à l'abri des vents dominants et à au moins trois mètres de hauteur pour éviter la prédation. Afin de vérifier l'efficacité de la mesure, les nichoirs seront visités une fois par an, en juillet, via l'observation ou non de guano pour ne pas déranger. Les informations relatives à ces prospections seront alors transmises à la société TAUW FRANCE par l'organisme en charge du suivi.	14 000
AC4 (MS0 TF)	Suivi de la phase travaux par un écologue	Le suivi d'un écologue pendant la phase travaux comprendra : Un passage avant le démarrage des travaux, deux passages pendant les travaux et un passage après la finalisation des travaux.	4 000
AC5 (MS1 TF CHIRO-S1 EE)	Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères	Le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères sera réalisé entre les semaines 20 à 43 (mi-mai à fin octobre). Le suivi comprendra au minimum un total de 20 passages par année de suivi, ainsi que des tests (d'efficacité de recherche de l'observateur et de persistance des cadavres). Le premier suivi sera réalisé dès la mise en service du parc éolien. En fonction des résultats du suivi, des mesures supplémentaires pourront être appliqués et le suivi sera prolongé et réajusté afin de vérifier l'efficacité de ces mesures. Il y aura donc 3 suivis minimum.	106 500 (48 000 pour l'avifaune 58 500 pour les chiroptères)
AC6 (MS2 TF)	Suivi de l'activité de l'avifaune	Dans le cadre de l'évaluation des impacts, l'étude conduit à des effets résiduels faible pour l'avifaune. Ainsi, après lecture des différents tableaux du protocole des suivis environnementaux, les suivis à mettre en place dans le cadre du projet éolien de Saint-Aubert sont présentés ci-après. Les suivis comportementaux et mortalité sont strictement conformes aux demandes du protocole. -4 passages en période de reproduction (avril à juillet), -3 passages en période de migration pré-nuptiale (février à avril), -3 passages en période de migration post-nuptiale (août à novembre), -3 passages en période hivernale (décembre et janvier). Le premier suivi sera réalisé dès la mise en service du parc éolien. En fonction des résultats du suivi, des mesures supplémentaires pourront être appliqués et le suivi sera prolongé et réajusté afin de vérifier l'efficacité de ces mesures.	60 000
AC7 (CHIRO-S2 EE)	Étude de l'activité des chiroptères en nacelle	Conformément au nouveau guide relatif au suivi environnemental des parcs éoliens, publié en avril 2018 (et mis à jour avec l'arrêté du 22 juin 2020), des enregistrements automatiques de l'activité en altitude à hauteur de la nacelle d'un aérogénérateur sont prévus. Ces écoutes seront menées durant un cycle d'activité complet (des semaines 20 à 43) sachant que ce suivi sera reconduit deux fois au cours de l'exploitation du parc éolien (20 ans) en parallèle du suivi de mortalité. Les résultats du suivi automatisé seront corrélés aux données de vent et de température relevées sur le site et aux données du suivi de la mortalité. Selon les résultats des suivis de mortalité et de l'étude de l'activité par les écoutes ultrasonores en continu, il sera alors étudié la pertinence d'adapter le système de bridage des éoliennes.	24 600
AC8	Résolution des perturbations dans la réception des émissions de télévision	Mise en place de mesures en cas de perturbation dans la réception des émissions de télévision au niveau des habitations proches	PM
AC9	Versement de loyers et paiement de taxes	Versement de loyers aux propriétaires des terrains (propriétaires privés et commune), versement de taxes aux collectivités locales (en particulier : Contribution Economique Territoriale, composée de la Contribution Foncière des Entreprises, de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises et de l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux)	PM

10.5 Synthèse du coût des mesures

Il est difficile de proposer un estimatif du coût de chaque mesure, du fait qu'elles sont prises parfois très en amont du projet ou bien qu'elles soient incluses dans le prix « usine » des machines à installer. Nous avons toutefois repris dans le tableau suivant les montants estimatifs des principales mesures environnementales et volontaires, et des mesures préventives prises par le Maître d'Ouvrage dans le cadre du projet du parc éolien de Saint-Aubert.

Les montants estimatifs des principales mesures prévues par le Maître d'Ouvrage sont précisés dans le tableau suivant.

Tableau 90 : Synthèse des mesures envisagées

Mesures	Incidences	Apport des mesures	Coût Euros HT / 20 ans
Mission de coordination Sécurité Protection Santé (SPS)	Chantier Sécurité	Limiter les risques d'accident du travail	2 000 € HT
Réalisation d'un passage préventif avant les travaux	Chantier Faune et Flore	Réduire les impacts sur la faune et la flore lors du chantier (optionnel)	1 000 € HT
Suivi de la phase travaux par un écologue	Chantier Faune et Flore	Réduire les impacts sur la faune et la flore lors du chantier	4 000 € HT
Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères	Faune et Flore	Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes à l'égard des chiroptères	530 € HT / an / fauche (Au moins 31 800 € HT sur 20 ans, à raison de 3 fauches/an)
Plantation de haies arbustives	Paysage	Plantation de haies arbustives pour faciliter l'intégration paysagère du projet	2 500 € HT
Sauvetage de nids	Faune et Flore	Evaluer l'état de conservation des populations de Busards et pérenniser leur présence en tant que nicheurs	20 000 € HT (+ 1 600 € HT par intervention)
Aménagements en faveur des chauves-souris	Faune et Flore	Favoriser les populations locales de chiroptères	14 000 € HT
Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères	Faune et Flore	Suivi de la mortalité au sol de l'avifaune globale (dont chiroptères)	106 500 € HT : 48 000 € HT pour l'avifaune et 58 500 € HT pour les chiroptères
Suivi de l'activité de l'avifaune	Faune et Flore	Suivi comportemental de l'avifaune	60 000 € HT
Étude de l'activité des chiroptères en nacelle	Faune et Flore	Suivi des chiroptères d'avril à fin octobre à hauteur de nacelle	24 600 € HT

Le coût total des mesures engagées par ENERTRAG en faveur de l'environnement s'élève donc à environ 265 400 € HT (sur la base estimée d'une durée d'exploitation de 20 ans) au minimum.

En outre, il convient de rappeler qu'un montant de 750 000 €, estimatif financier de la remise en état du site à la fin de l'exploitation, est garanti par l'Exploitant. En gage de toute la sécurité utile, il sera mis à la disposition du Préfet dès la mise en service afin de garantir le démantèlement du parc et la remise en état du site en cas de défaut de l'exploitant.

10.6 Indicateurs de suivi

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures, le Maître d'Ouvrage a prévu de mettre en œuvre des suivis spécifiques pendant la durée de vie du parc éolien. Les résultats des observations mises en œuvre dans le cadre de ces suivis permettront le cas échéant d'adapter ou compléter les mesures prévues à ce stade.

Les indicateurs de suivi ainsi prévus par les experts naturalistes portent sur :

- Le suivi environnemental de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères causées par les éoliennes ;
- Le suivi de l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle ;
- Le suivi comportemental de l'avifaune
- Le suivi visant à protéger les éventuelles nichées de busards.

Notons qu'outre l'ensemble des nombreuses mesures de suivi et de surveillance du fonctionnement des installations, les campagnes de mesures de bruit mise en œuvre constitueront un bon indicateur de l'efficacité des mesures de fonctionnement des éoliennes en mode optimisé mises en œuvre. Elles permettront au besoin d'adapter ce plan.

11 METHODES DE PREVISION DES INCIDENCES

11.1 Préambule

Conformément aux dispositions réglementaires, une analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement a été menée.

La description détaillée du projet et la connaissance optimale de l'état initial de l'environnement sur le site et ses abords constituent le préalable indispensable à l'évaluation des impacts générés par le projet.

Dans le cadre du projet du parc éolien de Saint-Aubert, SUEZ Consulting a réalisé sa mission en s'appuyant sur les données produites par le Maître d'Ouvrage, mais aussi sur les études spécifiques portant sur les volets paysager, naturel et acoustique, confiées par le Maître d'Ouvrage à des sociétés et organismes spécialisés.

Le recueil des informations disponibles et la phase d'observation sur le terrain mais également d'enquêtes ont été réalisés dans un souci d'objectivité et d'exhaustivité.

La démarche et le raisonnement consistant à estimer les impacts attendus sont caractérisés par :

- Une démarche inductive qui part des faits, observations et mesures, qui critique ses résultats et tient compte de l'expérience ;
- Un souci d'objectivité pour les prévisions, tout en laissant une part de subjectivité aux appréciations évaluées non mesurables ;
- Une incertitude des résultats escomptés qui sont relatifs (et jamais absolus) et sous-entendent le rôle non négligeable de l'imprévisible et du hasard ;
- Un raisonnement rigoureux et scientifique, méthodique, à l'inverse d'une approche basée sur une opinion, caractérisée pour cette dernière par une appréciation ou basée sur des sentiments, des impressions et des goûts.

11.2 Recueil des données existantes

Les informations et données nécessaires à la réalisation de l'étude d'impact ont été obtenues par SUEZ Consulting notamment auprès de :

- Institut Géographique National (dont site internet Géoportail, remontée le temps)
- Météorologie Nationale (Météo France)
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (cartes géologiques, BSS, site internet Infoterre, Géorisques, ...)
- Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE)
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Hauts-de-France (BD Carmen, espaces naturels remarquables, sites paysagers...)
- Agence de l'Eau Artois-Picardie (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, données sur les eaux, ...)
- Réseau de transport d'électricité (RTE) (réseaux...)
- Direction Départementale des Territoires de la Somme (documents de planification, servitudes, base de données AGRESTE...)
- Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)
- Agence Régionale de Santé (données sur l'eau potable, captages...)
- Direction Régionale des Affaires Culturelles et Service Régional de l'Archéologie (patrimoine architectural, base MERIMEE, recensement archéologique...)
- Conseil Départemental du Nord (routes)
- Communauté d'agglomération du Caudrésis – Catésis
- Communes de Saint-Aubert

Ont été également mis à profit la documentation, les plans techniques, les données internes fournies par ENERTRAG ainsi que le fond documentaire SUEZ Consulting.

Enfin, les informations et données nécessaires à la réalisation des études spécifiques (acoustique, paysage, écologie) ont été exploitées pour les besoins de la conception du projet technique ; elles sont précisées dans les documents concernés joints dans le Sous-Dossier n°7.

11.3 Méthodes utilisées pour chacun des thèmes de l'environnement

La description détaillée du projet et la connaissance optimale de l'état initial de l'environnement sur le site et ses abords constituent le préalable indispensable à l'évaluation des impacts générés par le projet.

Le recueil des informations disponibles et la phase d'observation sur le terrain ont été réalisés dans un souci d'objectivité et d'exhaustivité. Plusieurs visites détaillées du site et de ses abords ont par ailleurs été réalisées ; des enquêtes ont été menées auprès des acteurs locaux.

La démarche environnementale mise en œuvre par SUEZ Consulting, société d'ingénierie conseil reconnue, a consisté en première étape à dresser un inventaire détaillé de l'ensemble des contraintes et sensibilités environnementales, afin d'anticiper leur prise en compte dans le cadre de la conception du projet. Dans une seconde étape, l'analyse des impacts et la définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation ont été engagées en impliquant l'ensemble des intervenants et acteurs du projet pour adapter, caler, optimiser celui-ci en fonction du contexte local.

Dans les paragraphes qui suivent, est synthétisée la démarche retenue pour les différents thèmes de l'environnement.

- **Hydrologie – qualité des eaux** : La connaissance générale du réseau hydrographique a été abordée d'après les reconnaissances et enquêtes de terrain, les documents et études existants et disponibles recueillis auprès de l'Agence de l'Eau, et des fonds cartographiques. Des visites de terrain et enquêtes auprès des collectivités ont également complété ces informations de base afin d'apprécier l'état général des milieux aquatiques, de cerner le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude.
- **Géologie et hydrogéologie** : La connaissance géologique et hydrogéologique du site a été abordée d'après les documents et études existants et disponibles (carte géologique, données de la BSS, base de données INFOTERRE, atlas hydrogéologique, données AEP fournies par l'ARS).
- **Météorologie** : Les données météorologiques ont été recueillies auprès des services Météo France et concernent la station la plus proche. Les séries statistiques sont représentatives.
- **Milieux naturels** : Une étude spécifique relative aux habitats naturels, la flore et la faune a été réalisée par le bureau d'étude TAUW France. Une seconde étude réalisée par ENVOL Environnement a été réalisée, elle concerne le volet chiroptère.

Deux équipes de spécialistes ont mené des investigations sur site et procédé à des relevés de terrain à des périodes adaptées et cohérentes avec le calendrier indicatif des périodes favorables pour l'observation de la flore et de la faune. Les périmètres d'étude sont concentriques autour de la ZIP :

- Pour TAUW France, depuis le périmètre immédiat correspondant à la ZIP même, de 5 km pour le périmètre rapproché, jusqu'au périmètre éloigné de 20 km autour du secteur d'étude.
- Pour ENVOL Environnement, la ZIP, de 500 m autour de celle-ci pour l'aire d'étude immédiate, de 2 km pour l'aire d'étude rapprochée et jusqu'à 20 km pour l'aire d'étude éloignée.

Les méthodes (et en particulier les périmètres d'étude) et calendriers des visites de terrain effectuées par les experts sont détaillés dans l'étude placée dans le Sous-Dossier n°7. (L'analyse des résultats de ces interprétations a ainsi permis d'établir un diagnostic écologique complet des lieux et de déterminer les enjeux liés à la biodiversité en tenant compte des statuts de rareté et de protection des espèces et des habitats. Les sensibilités et enjeux ont été mis en évidence et ont été intégrés en phase de conception de projet par ENERTRAG. L'analyse des impacts et la définition des mesures ont été établies par TAUW France et ENVOL Environnement en concertation avec le pétitionnaire.

- **Paysage** : Une étude spécifique relative au Paysage a été réalisée par le bureau architecte et paysagiste ETD Environnement (janvier 2022), conformément au Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens (MEDD et ADEME, 2006 actualisé en 2017).

Les paysagistes ont mené leur étude en s'appuyant sur la documentation existante, leur connaissance des paysages et du patrimoine naturel et bâti de la région. Le cadrage de l'étude, le choix des périmètres d'étude, comme l'ensemble de la méthodologie mise en œuvre, sont détaillés dans l'étude paysage jointe dans son intégralité au Sous-Dossier n°7 et il convient de s'y reporter pour plus de détails.

Un travail d'inventaire patrimonial et d'analyse des composantes paysagères a été mené dans le détail, afin de déterminer les enjeux au regard de l'intégration du projet.

Une lecture paysagère a été menée sur la base d'une aire éloignée s'étendant d'environ 20 kilomètres cohérente avec la zone de visibilité potentielle, d'une aire intermédiaire pouvant porter jusqu'à environ 10 km, d'une aire rapprochée d'environ 5 km et d'une aire immédiate pouvant s'étendre jusqu'à 1 km. Elle s'est appuyée sur les ressources bibliographiques suivantes : Atlas des paysages de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais, le SRADDET Hauts-de-France et SRE de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais.

Ces analyses ont permis de sélectionner la meilleure option d'implantation, en cohérence avec le paysage et les documents de références locaux.

L'analyse des effets prévisibles de l'implantation retenue a été menée du point de vue de sa visibilité, puis une caractérisation des perceptions et vues sur le projet a été mise en œuvre.

La réalisation de nombreux photomontages a ensuite permis aux experts paysagistes d'évaluer les effets visuels et l'insertion du projet dans le paysage à l'échelle des différents périmètres d'étude en tenant compte en particulier des autres parcs éoliens existants ou projetés (analyse des effets cumulés).

La réalisation des photomontages répond à une méthodologie très précise sont les principaux éléments suivants :

- Réalisation des prises de vue : Elles sont réalisées avec un appareil photo numérique possédant une focale de 50 mm. L'appareil est en général placé à 1,60 m du sol.
- Données topographiques : Lors des prises de vue, est notée la position géographique précise de la prise de vue (longitude, latitude et altitude) au moyen d'un GPS disposant d'un compas électronique permettant de localiser la direction du parc éolien.
- Intégration des panoramas dans le logiciel de photomontage : les simulations visuelles sont réalisées à partir d'un logiciel spécialisé (Windpro). Il s'agit d'intégrer les éoliennes numériquement sur les panoramas par l'intégration du modèle numérique de terrain, les caractéristiques des éoliennes dans les différents périmètres d'étude et les paramètres des photographies (focale, date, heure, position...).

Une fois le parc éolien bien positionné, il faut gommer les éoliennes qui seraient masquées par des filtres visuels (bâtiment, arbre, relief...) mais aussi adapter la couleur des machines pour produire un photomontage réaliste.

L'analyse de l'ensemble des impacts du projet a conduit à la définition de mesures de réduction des effets prévisibles et d'accompagnement du projet sur le paysage.

- **Acoustique** : L'étude d'impact acoustique a été confiée à VENATHEC, bureau d'étude spécialisée en acoustique. L'étude complète est fournie au Sous-Dossier n°7 et il convient de s'y reporter pour plus de détails. Dans un premier temps, les objectifs réglementaires à respecter par le projet ont été établis.

Un état des lieux sonores a ensuite été réalisé au droit de huit points de mesure dont la disposition a été étudiée pour être représentatifs de l'ambiance sonore de chaque secteur. Compte tenu du relief peu marqué vis-à-vis de la hauteur des éoliennes, ce sont les zones les plus proches autour de l'aire d'étude qui ont été retenues. Les mesures mises en œuvre selon les méthodes normalisées ont permis d'établir les niveaux de bruit résiduels. Les vents ont été également mesurés pendant la période de mesure afin d'établir une relation bruit-vent.

Dans un second temps, à partir des données des constructeurs du modèle d'éoliennes retenu par le Maître d'Ouvrage précisant les puissances acoustiques des machines selon les vitesses de vent, une simulation acoustique a été menée au moyen d'un logiciel spécifique (CadnaA), prenant en compte de multiples facteurs influençant la diffusion du bruit (le relief, le vent, la température...). Elle a permis en fonction de multiples scénarii de vents de vérifier si les objectifs réglementaires en termes d'émergence étaient atteints. À défaut, les acousticiens ont proposé des modalités de fonctionnement réduit (plan de bridage) permettant de respecter strictement les niveaux réglementaires.

La tonalité marquée a été étudiée.

- **Occupations des sols**, fréquentation du site et activités : Les diverses informations relatives à l'occupation des sols ont été validées par des visites de terrain et par les différentes enquêtes menées auprès des usagers, de la commune (mairie) et des propriétaires des parcelles concernées par le projet. Cette démarche a également permis de confirmer les données relatives à la fréquentation du secteur, aux activités actuelles. Les services du Conseil Départemental et de la DDT ont été consultés pour l'obtention de données.
- **Servitudes – urbanisme** : Les diverses servitudes et contraintes d'urbanisme ont été répertoriées après consultation des organismes compétents et en particulier auprès de la commune de Saint-Aubert, de la DDT du Nord et de l'Armée de l'Air.
- **Climat** : Les données relatives au changement climatique (historique, projections) ont été obtenues dans les rapports de scientifiques ou organismes reconnus (GIEC, DGEC, ADEME) et permettent d'apprécier celui-ci tant à l'échelle globale que française.
- **Air** : Les données relatives à la qualité de l'air ont été recueillies auprès de l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air (ATMO Hauts-de-France). Les données plus générales ont été obtenues auprès de la DREAL.
- **Santé** : Les impacts du projet sur la santé humaine ont été appréciés dans l'esprit du Législateur et en gardant à l'esprit la nécessité de fournir une information scientifiquement fiable et compréhensible du grand public.
- **Projet technique et connaissance du site** : Plusieurs échanges techniques et de définition des mesures environnementales ont été programmés entre ENERTRAG et les différentes personnes impliquées dans le projet, puis le contenu en été porté à l'attention de SUEZ Consulting pour agréer l'étude d'impact. La société ENERTRAG a étudié le projet technique. SUEZ Consulting a établi un pré-diagnostic environnemental du site afin de mettre en lumière tous les éléments de sensibilité et toutes les contraintes pertinentes vis-à-vis du projet. Les éléments techniques ont été mis à disposition des rédacteurs de l'étude d'impact (SUEZ Consulting). Divers éléments techniques ont été produits par ENERTRAG pour décrire les aménagements envisagés dans le cadre du projet, ainsi que la démarche poursuivie dans le cadre de l'étude des variantes du projet.

Enfin, ENERTRAG s'est chargé de la coordination des différents intervenants

12 NOMS ET QUALITE DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DES ETUDES SPECIFIQUES

L'intervention de SUEZ Consulting a porté sur la réalisation du dossier de demande d'autorisation environnementale, et des études d'impact et de dangers en particulier, en intégrant les données et documents techniques fournis par ENERTRAG et le constructeur, ainsi que les données issues des études spécifiques, délivrées après validation sur le fond et la forme par ENERTRAG.

L'étude d'impact a été rédigée par les équipes de SUEZ Consulting, et les études spécifiques, qui « alimentent » l'étude d'impact, ont été rédigées par les prestataires suivants, agissant sous couvert direct du pétitionnaire, et dont les références et les auteurs sont précisés dans le tableau suivant.

Tableau 91 : Noms et qualité des auteurs de l'étude d'impact et des études spécifiques

	Société	Coordonnées	Auteur	Fonction
Rédaction et montage de l'étude d'impact	SUEZ Consulting	AGENCE NORMANDIE NORD PICARDIE Site de Rouen 18 rue Henri Rivière 76000 ROUEN Tél : 02 32 08 18 80	Gilles LABROUCHE Vincent WERQUIN	Chef de projet Ingénieur d'études
Volet « milieu naturel »	TAUW France	TAUW France SAS Ecopark 91 impasse Simone de Beauvoir 59450 SIN LE NOBLE Tél : 03 27 08 81 81	Maxime LARIVIERE Laura IZYDORCZYK Alexandre QUENNESON	Superviseur de l'étude Rédacteur et responsable de l'étude Rédacteur de l'étude
	ENVOL Environnement	ENVOL Environnement 144 Allée Hélène Boucher 59118 WAMBRECHIES Tél : 06 10 20 25 86	Maxime PROUVOST Anne ROQUETTE Rémi BOUTON Philippe CARIDROIT Thomas MARCHAL	Gérant, Vérificateur - superviseur Assistante, Vérificateur – superviseur Rédacteur, Chargé d'études Rédacteur, Chargé d'études Rédacteur, Chargé d'études
Volet « paysager »	ETD ENVIRONNEMENT	ETD BREST 4 rue de l'ingénieur Jacques Frimot 29 800 LANDERNEAU Tél : 02 98 30 36 82		
Volet « acoustique »	VENATHEC	AGENCE LORRAINE 23, boulevard de l'Europe Centre d'Affaires les Nations – BP10101 54503 VANDOEUVRE-LES-NANCY Tél : 03 83 56 02 25	Mickael FAVRE-FELIX Thierry MARTIN RITTER Matthias LESNE Etienne PERSON	Responsable technique éolien - Ingénieur, chargé de la vérification de l'étude Chef de projets - Ingénieur, chargé de réaliser l'étude et sa mise à jour Chargé d'affaires - Ingénieur, chargé de la réalisation des mesures Chargé de mesure - Technicien, chargé de la réalisation des mesures