



Projet éolien de LUCE

## Sous-dossier n°4 « étude d'impact »

### ENERTRAG

Cap Cergy,  
Bâtiment B, 4-6 Rue des Chauffours,  
95015 Cergy-Pontoise Cedex



## SOMMAIRE

### 1. Préambule ..... 1

### 2. Présentation générale du projet ..... 1

#### 2.1 Situation du projet..... 1

#### 2.2 Caractéristiques techniques du parc éolien..... 5

2.2.1 Descriptif général du projet..... 5

2.2.2 Les différents composants de l'éolienne ..... 6

2.2.3 Caractérisation des accès..... 8

2.2.4 Poste de livraison électrique ..... 8

2.2.5 Caractérisation du raccordement électrique..... 9

2.2.6 Déroulement des travaux de construction du parc..... 10

2.2.7 Calendrier des travaux ..... 13

2.2.8 Montant prévisionnel du projet ..... 13

2.2.9 Exploitation du parc ..... 14

2.2.10 Duree de vie et demantelement du parc eolien ..... 14

#### 2.3 Conformité réglementaire..... 14

2.3.1 Conformité avec les dispositions réglementaires de l'arrêté du 26 aout 2011 ..... 14

2.3.2 Conformité avec les dispositions du Code de l'Energie ..... 17

### 3. Etat initial de l'environnement ..... 18

#### 3.1 Délimitation des aires d'étude ..... 18

#### 3.2 Le milieu physique..... 19

3.2.1 Topographie et relief ..... 19

3.2.2 Hydrographie et milieu aquatique ..... 19

3.2.3 Géologie ..... 23

3.2.4 Pédologie..... 24

3.2.5 Hydrogéologie ..... 25

3.2.6 Climatologie locale ..... 30

3.2.7 Potentiel éolien ..... 31

#### 3.3 Environnement paysager ..... 32

3.3.1 Présentation générale et aire d'étude..... 32

3.3.2 Contexte paysager général..... 32

3.3.3 Etat de l'éolien autour de la zone d'implantation du projet..... 32

3.3.4 Enjeux de l'aire d'étude éloignée..... 33

3.3.5 Enjeux de l'aire d'étude intermédiaire..... 34

3.3.6 Enjeux de l'aire d'étude rapprochée..... 34

3.3.7 Synthèse de l'état initial de l'analyse paysagère..... 36

#### 3.4 Environnement naturel ..... 38

3.4.1 Présentation générale et aire d'étude..... 38

3.4.2 Milieux inventoriés et protections recensées ..... 38

3.4.4 Continuités écologiques ..... 40

3.4.5 Diagnostic écologique et évaluation du site ..... 40

3.4.6 Synthèse des enjeux écologiques ..... 45

#### 3.5 Environnement humain ..... 47

3.5.1 Occupation des sols aux abords ..... 47

3.5.2 Population et habitat ..... 47

3.5.3 Activités exercées localement ..... 49

3.5.4 Patrimoine historique, culturel et archéologique ..... 50

3.5.5 Tourisme et loisirs..... 51

3.5.6 Axes de communication, trafic, autres infrastructures et réseaux ..... 52

3.5.7 Biens matériels..... 54

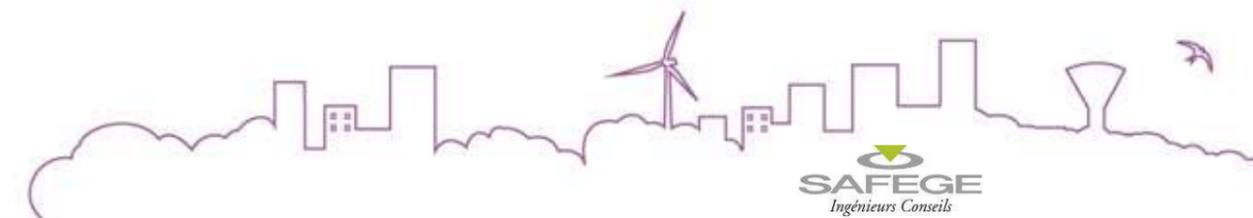
3.5.8 Fréquentation de la zone d'implantation du projet ..... 54

#### 3.6 Parcs éoliens accordés, en instruction et en fonctionnement..... 55

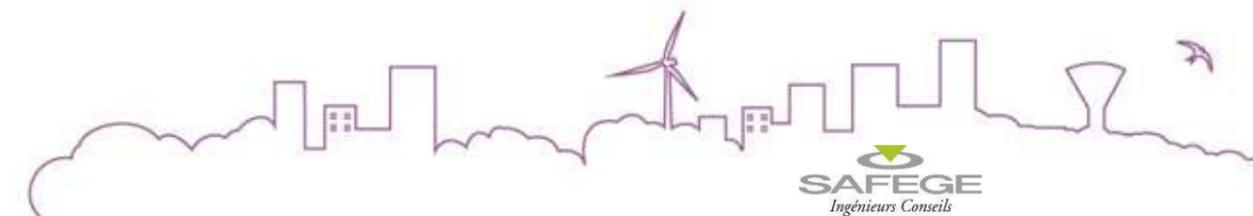
#### 3.7 Environnement sonore ..... 57

3.7.1 Notions d'acoustique ..... 57

3.7.2 Points de mesure ..... 57

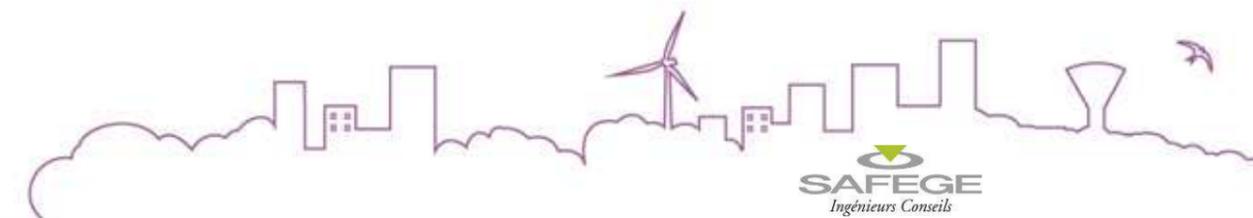


3.7.3	Résultats .....	58	4.2.5	Impacts sur les zones naturelles d'intérêt reconnu .....	84
3.7.4	Conclusion .....	59	4.2.6	Impacts sur les fonctionnalités écologiques de la zone d'implantation du projet ..	85
<b>3.8</b>	<b>Qualité de l'air .....</b>	<b>59</b>	4.2.7	Impacts sur le réseau Natura 2000.....	85
3.8.1	Qualité générale de l'air sur la zone d'implantation du projet.....	59	<b>4.3</b>	<b>Impacts sur le paysage et mesures associées.....</b>	<b>86</b>
3.8.2	Emissions atmosphériques locales.....	60	4.3.1	Impacts paysagers depuis l'aire d'étude éloignée .....	88
<b>3.9</b>	<b>Environnement lumineux .....</b>	<b>60</b>	4.3.2	Impacts paysagers depuis l'aire d'étude intermédiaire .....	88
<b>3.10</b>	<b>Risques naturels et technologiques .....</b>	<b>61</b>	4.3.3	Impacts paysagers depuis l'aire d'étude rapprochée .....	89
3.10.1	Risques naturels .....	61	4.3.4	Exemples de photomontages .....	89
3.10.2	Risques technologiques.....	62	4.3.5	Impacts liés à l'implantation des postes de livraison .....	98
<b>3.11</b>	<b>Documents d'urbanisme communal et servitudes .....</b>	<b>63</b>	4.3.6	Impacts relatifs à la saturation visuelle .....	98
3.11.1	Situation générale.....	63	4.3.7	Mesures prévues par le Maître d'Ouvrage .....	100
3.11.2	Zonage et règlement du Plan local d'urbanisme de Caix.....	63	<b>4.4</b>	<b>Impacts sur l'air et le climat .....</b>	<b>101</b>
3.11.3	Servitudes d'utilité publique .....	64	4.4.1	Impacts du chantier de construction .....	101
<b>3.12</b>	<b>Synthèse des sensibilités environnementales concernant la zone d'implantation du projet .....</b>	<b>65</b>	4.4.2	Raisonnement à long terme.....	102
			4.4.3	Bilan énergétique.....	103
<b>4.</b>	<b>Analyse des effets prévisibles du projet sur l'environnement et la santé et mesures prévues par le Maître d'ouvrage .....</b>	<b>70</b>	<b>4.5</b>	<b>Impacts acoustiques et mesures associées.....</b>	<b>104</b>
<b>4.1</b>	<b>Impacts sur le milieu physique et mesures associées .....</b>	<b>70</b>	4.5.1	Effets en phase travaux .....	104
4.1.1	Géologie et stabilité .....	70	4.5.2	Effets en phase d'exploitation .....	104
4.1.2	Sols en place et érosion .....	71	4.5.3	Mesures d'optimisation du projet.....	105
4.1.3	Nappe d'eaux souterraines et milieux aquatiques.....	72	4.5.4	Calcul des niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation .....	105
<b>4.2</b>	<b>Impacts sur le milieu naturel et mesures associées.....</b>	<b>75</b>	4.5.5	Tonalité marquée .....	106
4.2.1	Impacts sur la flore et les habitats .....	75	4.5.6	Synthèse des impacts acoustiques du projet et des mesures envisagées par ENERTRAG .....	106
4.2.2	Impacts sur l'avifaune .....	76	<b>4.6</b>	<b>Impacts sur le milieu humain.....</b>	<b>106</b>
4.2.3	Impacts sur les chiroptères .....	81	4.6.1	Effets sur le cadre socio-économique .....	106
4.2.4	Impacts sur les autres groupes faunistiques .....	84	4.6.2	Effets sur l'occupation des sols, l'activité agricole et la consommation d'espace agricole .....	107
			4.6.3	Effets sur le patrimoine culturel, historique et archéologique .....	108
			4.6.4	Effet sur le trafic .....	108
			4.6.5	Effets sur la fréquentation du site et le tourisme .....	109



4.6.6	Effets sur les biens matériels et les équipements .....	109
4.6.7	Effets sur les radiocommunications .....	110
4.6.8	Gestion des déchets et matériaux .....	111
<b>4.7</b>	<b>Impacts sur la santé humaine.....</b>	<b>113</b>
4.7.1	Rappel du contexte réglementaire et application .....	113
4.7.2	Effets attendus à l'échelle nationale .....	113
4.7.3	Effets attendus à l'échelle locale .....	114
<b>4.8</b>	<b>Addition et interrelation des effets .....</b>	<b>115</b>
4.8.1	Interrelations entre les éléments environnementaux .....	115
4.8.2	Additions et interactions des effets.....	115
4.8.3	Conclusion .....	116
<b>5.</b>	<b>Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.....</b>	<b>117</b>
<b>5.1</b>	<b>Liste des projets retenus .....</b>	<b>117</b>
<b>5.2</b>	<b>Nature des cumuls d'effets attendus.....</b>	<b>117</b>
<b>5.3</b>	<b>Effets cumulés spécifiques sur l'avifaune.....</b>	<b>120</b>
5.3.1	Analyse de la configuration des différents parcs éoliens et réseaux électriques ..	120
5.3.2	Analyse sur l'avifaune.....	120
5.3.3	Effets cumulés sur les chiroptères .....	121
<b>5.4</b>	<b>Effets cumulés spécifiques sur le plan paysager .....</b>	<b>121</b>
<b>5.5</b>	<b>Effets cumulés acoustiques.....</b>	<b>122</b>
<b>6.</b>	<b>Esquisse des principales solutions de substitution et raisons du choix du projet .....</b>	<b>123</b>
<b>6.1</b>	<b>Contexte politique et énergétique.....</b>	<b>123</b>
<b>6.2</b>	<b>Critères du choix du site .....</b>	<b>123</b>
6.2.1	Le territoire du Santerre et le secteur de Caix .....	123

6.2.2	La ressource en vent .....	123
6.2.3	La distance aux habitations .....	124
6.2.4	L'intégration des servitudes et des infrastructures .....	124
6.2.5	Le patrimoine naturel et historique .....	125
6.2.6	La ressource en eau .....	126
6.2.7	Le raccordement au réseau électrique.....	127
6.2.8	Détermination de la zone d'implantation du projet .....	127
6.2.9	Compatibilité avec les plans et schémas existants .....	128
<b>6.3</b>	<b>Historique du projet.....</b>	<b>128</b>
<b>6.4</b>	<b>Critères retenus pour le choix du projet.....</b>	<b>129</b>
<b>6.5</b>	<b>Les différentes variantes envisagées du projet et l'implantation retenue .....</b>	<b>130</b>
6.5.1	Choix initiaux d'implantation .....	130
6.5.2	Choix de la taille des éoliennes .....	130
6.5.3	Présentation des variantes d'implantation .....	132
6.5.4	Comparaison des variantes .....	135
<b>7.</b>	<b>Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, d'aménagement du territoire et de planification .....</b>	<b>137</b>
<b>7.1</b>	<b>Documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire .....</b>	<b>137</b>
7.1.1	Schémas d'aménagement et d'orientation supra-communaux.....	137
7.1.2	Plan Local d'Urbanisme Intercommunal.....	137
7.1.3	Plans d'urbanisme communal .....	137
<b>7.2</b>	<b>Documents de planification en matière de qualité de l'air et d'énergie ..</b>	<b>137</b>
7.2.1	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie et Schéma Régional Eolien ..	137
7.2.2	Plan Climat Energie du département de la Somme .....	140
7.2.3	Schéma Régional de Raccordement au réseau des énergies renouvelables .....	140



7.2.4	Guide pour le développement éolien en Picardie .....	140
7.2.5	Autres plans interagissant avec le climat et la qualité de l'air.....	140
<b>7.3</b>	<b>Documents de planification et de gestion des eaux .....</b>	<b>140</b>
7.3.1	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux .....	140
7.3.2	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux .....	141
<b>7.4</b>	<b>Autres documents de planification.....</b>	<b>141</b>
7.4.1	Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire ..	141
7.4.2	Schéma Régional de Cohérence Ecologique .....	141
7.4.3	Plan de Gestion des Risques d'Inondation du Bassin Artois-Picardie.....	141

## **8. Mesures prévues par le Maître d'Ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement et la santé .....**

<b>8.1</b>	<b>Définition et démarche appliquée au projet .....</b>	<b>142</b>
<b>8.2</b>	<b>Programme général d'aménagement .....</b>	<b>142</b>
<b>8.3</b>	<b>Bilan environnemental du projet.....</b>	<b>143</b>
<b>8.4</b>	<b>Récapitulatif des mesures prévues et estimatif financier .....</b>	<b>148</b>
<b>8.5</b>	<b>Synthèse du coût des mesures.....</b>	<b>151</b>
<b>8.6</b>	<b>Indicateurs de suivi .....</b>	<b>151</b>

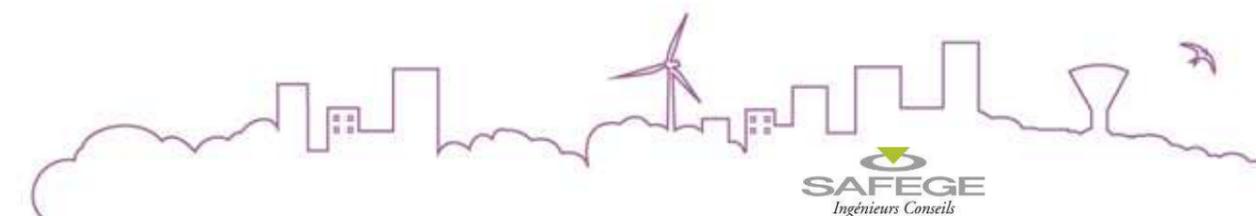
## **9. Méthodes utilisées pour établir l'étude d'impact.....**

<b>9.1</b>	<b>Préambule .....</b>	<b>152</b>
<b>9.2</b>	<b>Recueil des données existantes .....</b>	<b>152</b>
<b>9.3</b>	<b>Méthodes utilisées pour chacun des thèmes de l'environnement.....</b>	<b>152</b>

## **10. Analyse des principales difficultés éventuelles rencontrées .....**

<b>10.1</b>	<b>Sur le plan technique .....</b>	<b>154</b>
<b>10.2</b>	<b>Sur le plan scientifique .....</b>	<b>154</b>
10.2.1	Étude écologique.....	154
10.2.2	Étude paysagère .....	154
10.2.3	Autres thématiques .....	155

## **11. Noms et qualité des auteurs de l'étude d'impact et des études spécifiques .....**



# LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation générale du projet.....	1
Figure 2 : Localisation générale de l'implantation du projet .....	2
Figure 3 : Zone d'implantation du projet.....	2
Figure 4 : Vue aérienne de l'implantation des éoliennes .....	3
Figure 5 : Situation géographique des éoliennes projetées.....	4
Figure 6 : Gabarit de l'éolienne N117 de NORDEX.....	6
Figure 7 : Schéma d'une nacelle .....	7
Figure 8 : Plan d'ensemble des PDL n°2 & 3 .....	9
Figure 9 : Exemple de poste de livraison .....	9
Figure 10 : Exemple de plan des aménagements nécessaires sur B2 .....	10
Figure 11 : Plan de construction de l'éolienne C05 à Caix (par existant) .....	11
Figure 12 : Coupes des fondations de l'éolienne N117 .....	12
Figure 13 : Relief du contexte d'implantation du projet .....	19
Figure 14 : Situation du projet par rapport au milieu aquatique local .....	19
Figure 15 : Fiche descriptive de la station hydrographique de La Luce à Thennes	21
Figure 16 : Extrait de la carte géologique du secteur.....	23
Figure 17 : Coupe lithologique du forage 00632X0069 .....	24
Figure 18 : Piézométrie de la nappe de la craie .....	26
Figure 19 : Chroniques d'évolution du toit de la nappe .....	26
Figure 20 : Situation du projet par rapport aux sites de captage et périmètres de protection existants .....	27
Figure 21 : Situation de la zone d'implantation du projet par rapport à la vulnérabilité de l'aquifère .....	29
Figure 22 : Données relatives aux vents à la station météorologique d'Amiens...	31
Figure 23 : Potentiel éolien en France.....	31
Figure 24 : Aires d'étude de l'analyse paysagère .....	32
Figure 25 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude éloignée .....	33
Figure 26 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude intermédiaire .....	34
Figure 27 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude rapprochée .....	35
Figure 28 : Localisation et vues des Monuments Historiques de l'aire rapprochée .....	35
Figure 29 : Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux .....	37
Figure 30 : Périmètres d'étude de l'étude écologique .....	38
Figure 31 : Situation du projet par rapport aux espaces d'inventaire écologique.	39
Figure 32 : Situation du projet par rapport aux zones écologiques réglementées	39
Figure 33 : Situation du projet par rapport aux éléments du SRCE .....	40
Figure 34 : Situation du projet par rapport aux enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....	41
Figure 35 : Schématisation du cycle de vie des oiseaux .....	41
Figure 36 : Situation du projet par rapport aux enjeux avifaunistiques .....	43
Figure 37 : Cycle annuel des chiroptères .....	44
Figure 38 : Situation du projet par rapport aux enjeux chiroptérologiques.....	44
Figure 39 : Situation du projet par rapport aux enjeux écologiques globaux .....	46
Figure 40 : Occupation des sols aux abords du projet.....	47
Figure 41 : Assolement de l'année 2012 .....	50
Figure 42 : Situation du projet vis-à-vis des éléments du patrimoine .....	51
Figure 43 : Situation du projet par rapport aux lieux de vie et aux axes de communication.....	53
Figure 44 : Situation du projet par rapport aux parcs éoliens périphériques .....	56
Figure 45 : Echelle sonore.....	57
Figure 46 : Localisation des points de mesure .....	57
Figure 47 : Données spécifiques à la station de mesure de Roye .....	60
Figure 48 : Situation de la zone du projet par rapport aux pollutions lumineuses	60
Figure 49 : Situation du projet par rapport aux indices d'effondrements recensés .....	62
Figure 50 : Situation du projet par rapport au plan de zonage du PLU .....	64
Figure 51 : Situation des sites d'implantation de la commune de Caix par rapport aux servitudes d'utilité publique .....	66

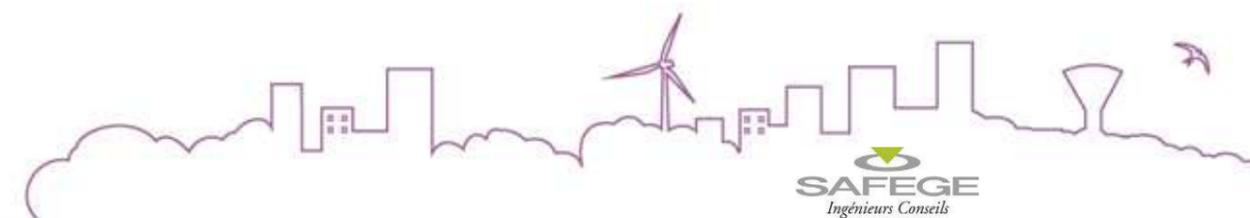
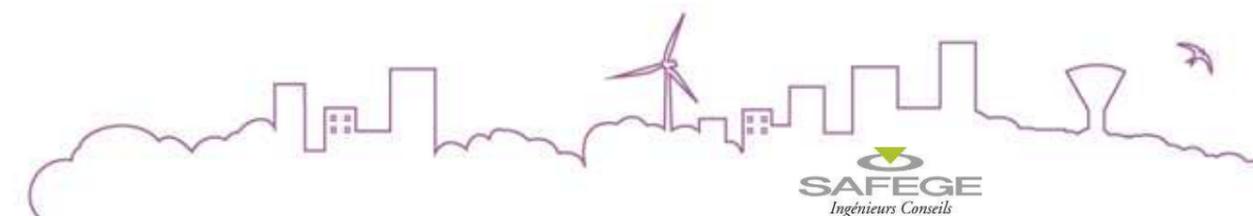


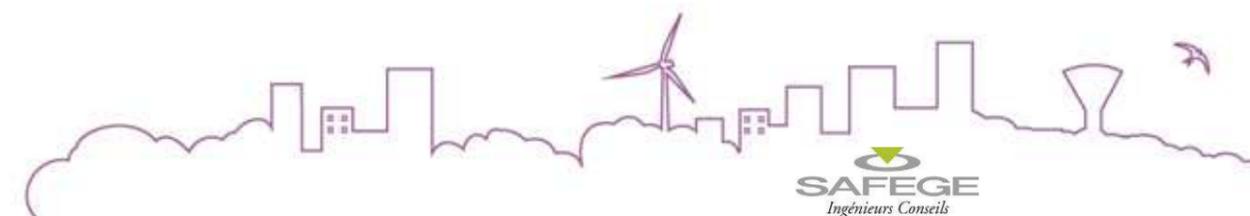
Figure 52 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un parc éolien sur leur trajectoire .....	77	Figure 78 : Prise en compte de la ressource en eau dans la démarche de prospection .....	126
Figure 53 : Localisation des parcelles faisant l'objet d'une convention en faveur du Pluvier doré .....	80	Figure 79 : Distances aux postes de raccordement .....	127
Figure 54 : Situation de l'éolienne E4 par rapport au bois le plus proche.....	83	Figure 80 : Zone d'implantation du projet.....	127
Figure 55 : Aire de visibilité théorique maximale du projet .....	86	Figure 81 : Zone d'implantation du projet par rapport au zonage du SRE .....	128
Figure 56 : Localisation des prises de vue des photomontages.....	87	Figure 82 : Carte d'implantation présentée à la DREAL (scénario maximal).....	129
Figure 57 : Photomontage 1 - Aire d'étude éloignée .....	90	Figure 83 : Scénario d'implantation initialement prévu présentée à l'ARS .....	129
Figure 58 : Photomontage 2 - Aire d'étude éloignée .....	91	Figure 84 : Variantes initiales envisagées sur la base de l'étude paysagère .....	130
Figure 59 : Photomontage 3 - Aire d'étude intermédiaire .....	92	Figure 85 : Analyse paysagère comparative des deux choix de hauteurs d'éoliennes.....	131
Figure 60 : Photomontage 4 - Aire d'étude rapprochée.....	93	Figure 86 : Présentation des variantes d'implantation (source : L. COUASNON, 2017) .....	132
Figure 61 : Photomontage 5 - Aire d'étude rapprochée.....	94	Figure 87 : Exemple de photomontage comparatif des variantes .....	136
Figure 62 : Photomontage 6 - Aire d'étude rapprochée.....	95	Figure 88 : Situation du projet par rapport au Schéma Régional Eolien .....	138
Figure 63 : Photomontage 6 - Aire d'étude rapprochée.....	96	Figure 89 : Situation des espaces de respiration déduits du SRE .....	139
Figure 64 : Photomontage 7 - Aire d'étude rapprochée.....	97	Figure 90 : Situation de la zone d'implantation du projet par rapport à la stratégie de développement de l'éolien sur le plateau du Santerre .....	139
Figure 65 : Photomontage de l'implantation du PDL1 à Cayeux-en-Santerre .....	98		
Figure 66 : Photomontage de l'implantation des PDL2 et 3 à Caix .....	98		
Figure 67 : Saturation visuelle mesurée pour le village de Vrély .....	98		
Figure 68 : Situation des linéaires de plantations retenus par le paysagiste.....	100		
Figure 69 : Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit en limites du parc éolien .....	105		
Figure 70 : Aménagements d'accès et des virages pour l'acheminement d'une éolienne .....	109		
Figure 71 : Effets cumulés sur l'avifaune .....	120		
Figure 72 : Carte AL-PRO nationale.....	124		
Figure 73 : Potentiel éolien de la zone d'implantation du projet.....	124		
Figure 74 : Carte de la contrainte vis-à-vis des habitations (500m) .....	124		
Figure 75 : Carte d'ensemble des contraintes .....	125		
Figure 76 : Prise en compte du milieu naturel dans la démarche de prospection .....	125		
Figure 77 : Prise en compte du patrimoine dans la démarche de prospection....	126		



# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Situation administrative du projet.....	1
Tableau 2 : Données géographiques de l'implantation des éoliennes projetées.....	2
Tableau 3 : Autres référentiels de localisation géographique des éoliennes .....	3
Tableau 4 : Caractéristiques des éoliennes prévues.....	5
Tableau 5 : Caractéristiques du mât .....	6
Tableau 6 : Caractéristiques de la nacelle.....	6
Tableau 7 : Caractéristiques des pales de l'éolienne .....	7
Tableau 8 : Caractéristiques du balisage lumineux .....	7
Tableau 9 : Longueur convoi transportant une pale.....	8
Tableau 10 : Rôles des différents composants de la voie d'accès aux éoliennes ....	8
Tableau 11 : Linéaires des chemins à créer ou à renforcer .....	8
Tableau 12 : Caractéristiques des équipements électriques projetés.....	9
Tableau 13 : Synthèse de la conformité aux dispositions réglementaires de l'arrêté du 26 aout 2011 .....	15
Tableau 14 : Synthèse de la conformité aux dispositions réglementaires de l'article R.311-5 du Code de l'Energie .....	17
Tableau 15 : Principales caractéristiques de la Luce.....	20
Tableau 16 : Indications relatives à l'état et aux objectifs de la masse d'eau superficielle interceptée.....	21
Tableau 17 : Indications relatives à l'état et aux objectifs de la masse d'eau souterraine interceptée.....	25
Tableau 18 : Indication de la profondeur de la nappe au droit de chaque éolienne .....	26
Tableau 19 : Informations relatives à la cote de la nappe de la craie .....	27
Tableau 20 : Récapitulatif des débits et volumes autorisés.....	28
Tableau 21 : Données météorologiques sur les vents forts .....	30
Tableau 22 : Synthèse des données relatives à la population locale et au logement .....	48
Tableau 23 : Représentativité des différentes catégories socioprofessionnelles du canton de Moreuil .....	49
Tableau 24 : Répartition des emplois selon le secteur d'activité.....	49
Tableau 25 : Inventaire des parcs éoliens périphériques de la zone du projet.....	55
Tableau 26 : Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur O ]225° ; 330°] .....	58

Tableau 27 : Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur O ]225° ; 330°].....	58
Tableau 28 : Synthèse des informations relatives à la qualité de l'air.....	59
Tableau 29 : Synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles concernant les communes d'implantation du projet.....	61
Tableau 30 : Synthèse des informations relatives aux indices de mouvements de terrain .....	62
Tableau 31 : Synthèse des éléments du diagnostic du site et de son environnement.....	67
Tableau 32 : Vulnérabilités des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs.....	78
Tableau 33 : Vulnérabilité des chiroptères face à l'éolien en fonction de l'enjeu de conservation régional.....	82
Tableau 34 : Analyse de la saturation visuelle depuis les villages de Caix, Cayeux, Vrély et Le Quesnel .....	99
Tableau 35 : Production électrique d'origine éolienne dans le monde.....	102
Tableau 36 : Pollution générée en concentration de CO <sub>2</sub> pour 1 kWh produit ....	103
Tableau 37 : Niveaux de puissance acoustique de l'éolienne NORDEX N117 envisagée.....	105
Tableau 38 : Nature des déchets en phase exploitation .....	112
Tableau 39 : Synthèse des éléments issus des avis de l'autorité environnementale .....	118
Tableau 40 : Comparaison des variantes sur le plan paysager .....	135
Tableau 41 : Comparaison des variantes.....	136
Tableau 42 : Synthèse de la puissance électrique des projets éoliens dans le secteur de « l'est Somme » .....	139
Tableau 43 : Effets potentiels du projet du parc éolien de LUCE, mesures prévues et effets résiduels attendus (PHASE DE TRAVAUX) .....	144
Tableau 44 : Effets potentiels du projet du parc éolien de LUCE, mesures prévues et effets résiduels attendus (PHASE D'EXPLOITATION) .....	146
Tableau 45 : Liste récapitulative détaillée des mesures prévues.....	148
Tableau 46 : Synthèse des mesures envisagées.....	151
Tableau 47 : Auteurs de l'étude d'impact.....	156



## 1. PREAMBULE

La société ENERTRAG, développe, finance, construit et exploite ses parcs éoliens. En janvier 2013, ENERTRAG a mis en service les 6 éoliennes du parc éolien de Caix dans la Somme. Elle envisage désormais la création du parc éolien de LUCE sur les communes de Caix, Vrély et Cayeux-en-Santerre, à proximité du parc de Caix.

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 Unique (D.D.A.U.).

Le présent document constitue l'étude d'impact du DDAU.

## 2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

### 2.1 SITUATION DU PROJET

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

**Tableau 1 : Situation administrative du projet**

<b>Région</b>	Hauts de France *
<b>Département</b>	Somme
<b>Arrondissement</b>	Montdidier
<b>Canton</b>	Moreuil
<b>Intercommunalités</b>	Cayeux-en-Santerre : Communauté de communes Avre Luce Moreuil et Val de Noye Caix et Vrély : Communauté de Communes Terre de Picardie
<b>Communes</b>	Cayeux en Santerre, Caix et Vrély
<b>Lieux-dits repères vis-à-vis de la zone d'implantation du projet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cayeux-en-Santerre : Les Fosses, Chemin du Quesnel, Bois de Gressy,</li> <li>- Caix : Sole du Vieux Moulin, Fief de l'Épinette, Champ Grand-Mère,</li> <li>- Vrély : La Fosse Renaud, Les Douze Journaux</li> </ul>

\* La fusion des Régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie est effective depuis les élections régionales de décembre 2015, dans le cadre de la réforme territoriale de 2014.

**Figure 1 : Localisation générale du projet**

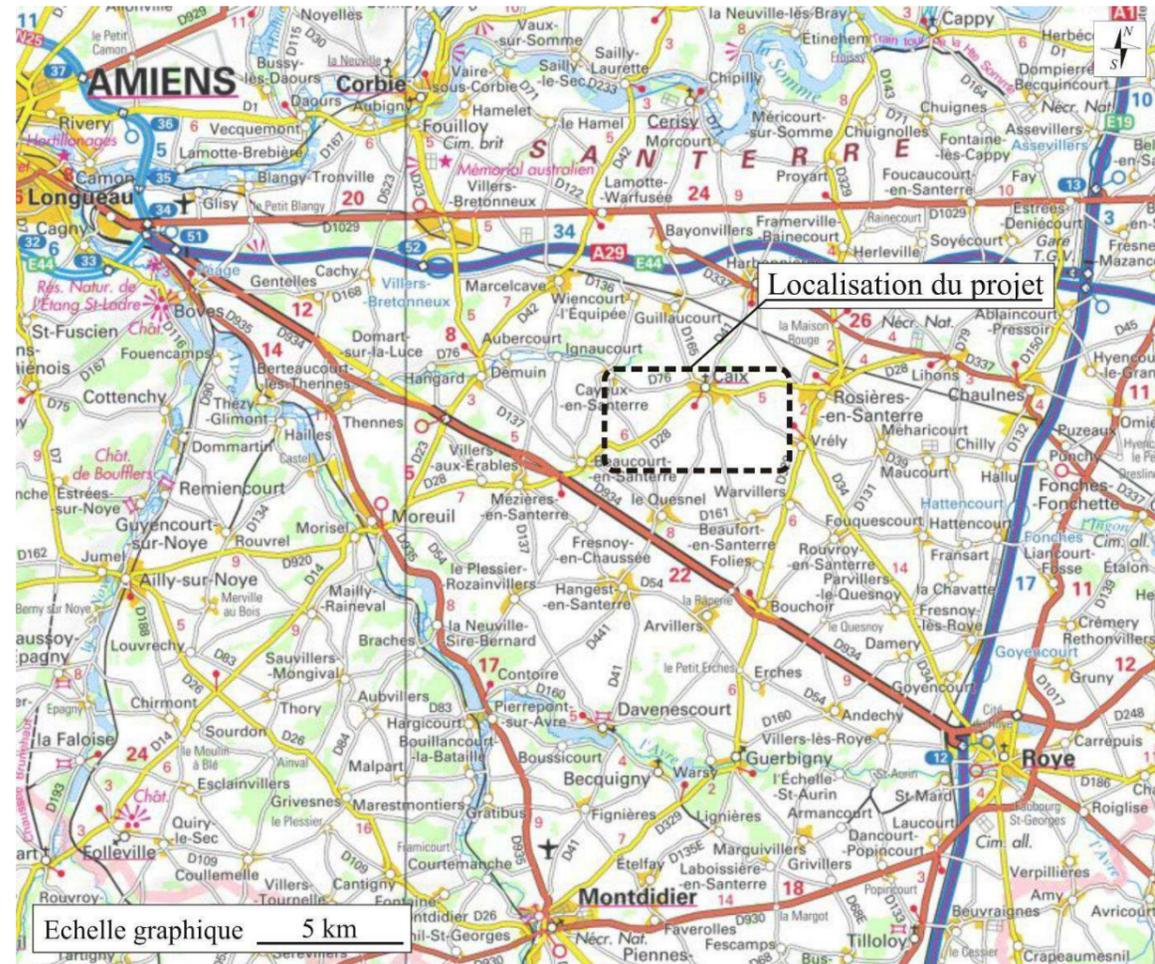


Source : SAFEGE, 2016

Le projet concerne les communes de Cayeux-en-Santerre, Caix et Vrély, communes du sud-est du département de la Somme. Il se trouve implanté dans les vastes plaines agricoles de la haute-vallée de la Somme, dans le secteur où naît la Luce, petit affluent de l'Avre puis de la Somme.

Le site du projet est éloigné d'environ 25 km du centre d'Amiens, à 18 km au nord de Montdidier et à 21 km au sud d'Albert. Le principal bourg rural de Rosières-en-Santerre se situe à 4 km à l'est du site du projet.

**Figure 2 : Localisation générale de l'implantation du projet**

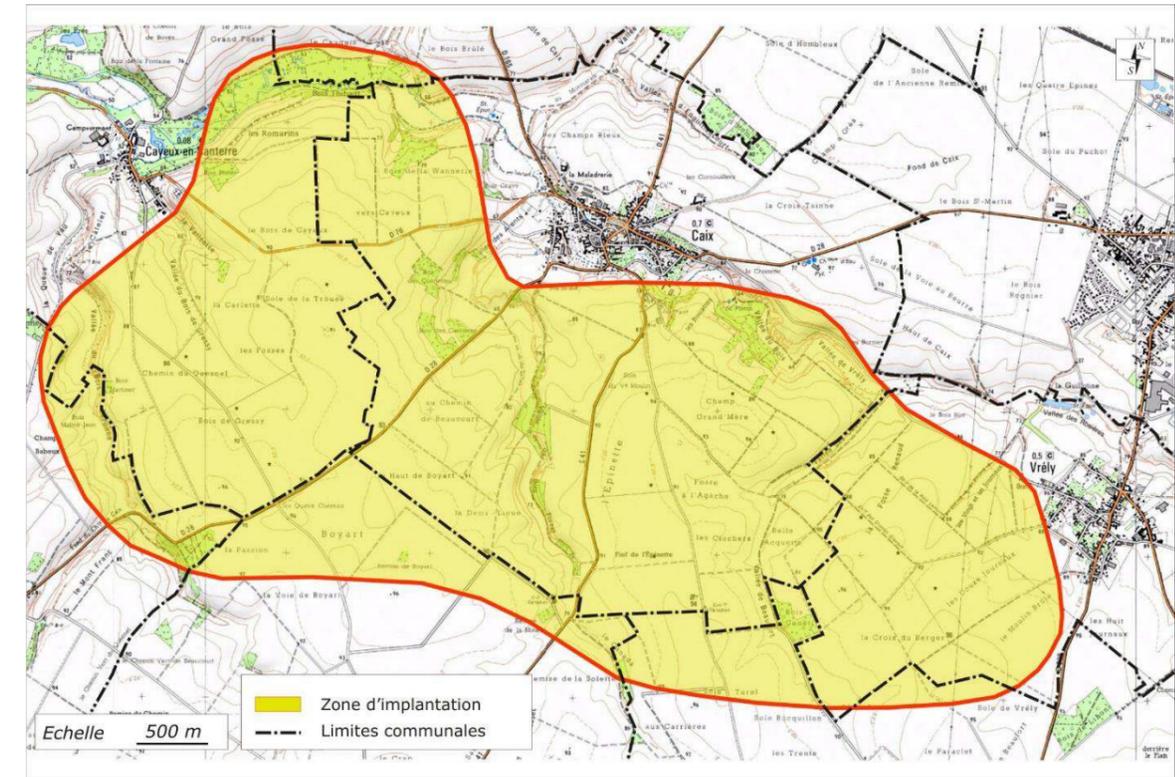


Source : IGN Géoportail, traitement SAFEGE 2016

La zone d'implantation du projet s'étend au sud et à l'ouest du bourg de Caix, entre les bourgs de Caix, Vrély, Cayeux, Beaucourt, Le Quesnel et Beaufort. Elle est traversée de routes départementales (RD28, RD41 et RD76) et de plusieurs voies communales reliant les bourgs entre eux. La zone d'implantation se trouve en retrait des voies de communication majeures de ce secteur (RD337 et RD934).

La zone d'implantation couvre une emprise d'environ 5 km d'est en ouest et de 1,5 km du nord au sud. Elle est précisée à la figure suivante.

**Figure 3 : Zone d'implantation du projet**



Source : SAFEGE 2016

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

N°	Lambert 93		WGS84		Altitude au sol m NGF	Altitude maximale (en bout de pales) m NGF
	X (m)	Y (m)	Longitude	Latitude		
B1	672501.98	6968319.58	2.618220	49.813134	92	270,50
B2	671518.04	6967820.67	2.604594	49.808608	86	263,50
B3	671868.00	6967461.36	2.609477	49.805396	90	268,50
B4	672095.41	6967072.14	2.612660	49.801909	93	271,50
E1	674727.95	6967555.28	2.649172	49.806360	93	271
E2	674755.26	6966917.52	2.649590	49.800632	93	271,50
E3	674776.42	6966423.47	2.649914	49.796194	93	271,50
E4	675328.94	6967550.80	2.657515	49.806344	90	269,50
E5	675610.33	6967280.25	2.661437	49.803924	92,50	271
E6	676220.89	6966690.46	2.669947	49.798648	91	270,50
E7	676478.42	6966442.05	2.673536	49.796426	93	271,50
E8	676734.48	6966195.08	2.677103	49.794217	94	272

Source : ENERTRAG, 2016

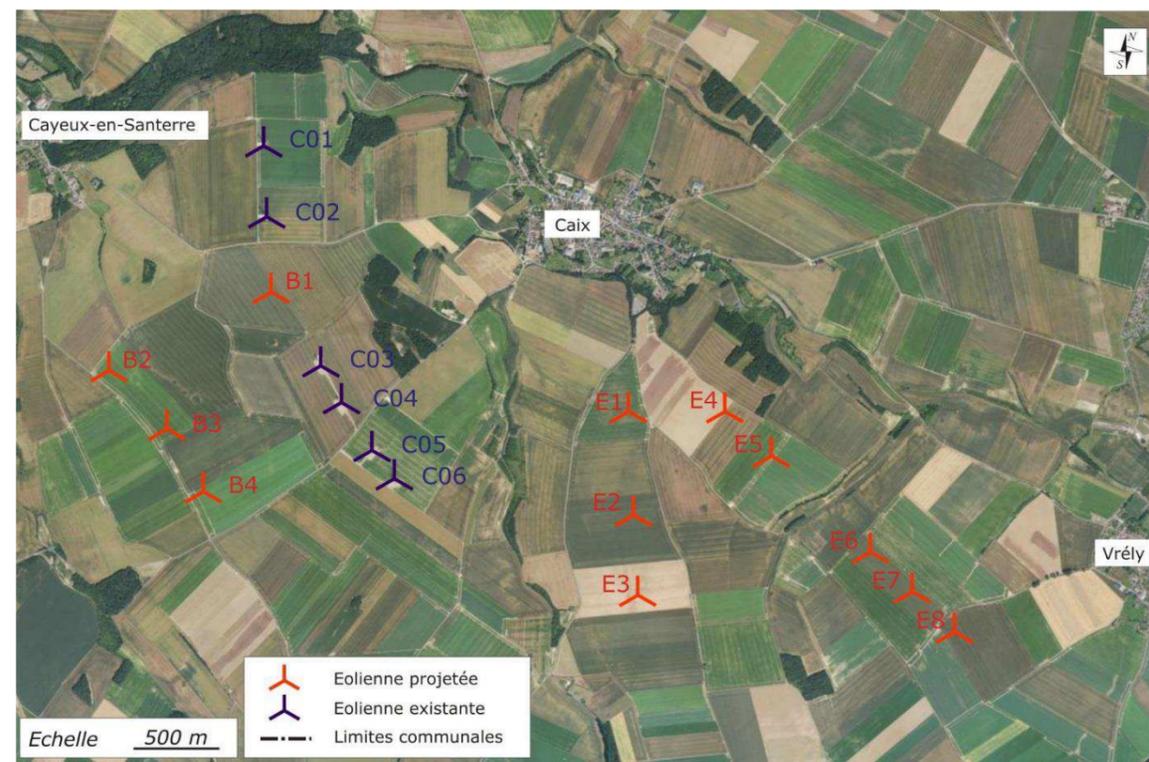
**Tableau 3 : Autres référentiels de localisation géographique des éoliennes**

N°	Lambert II étendu		Longitude / latitude WGS84	
	X (m)	Y (m)	Longitude	Latitude
B1	620303.069	2535208.631	E 002 37'05.6"	N 49 48'47.3"
B2	619322.814	2534701.175	E 002 36'16.5"	N 49 48'31.0"
B3	619675.980	2534344.620	E 002 36'34.1"	N 49 48'19.4"
B4	619906.777	2533957.111	E 002 36'45.6"	N 49 48'06.9"
E1	622536.626	2534462.663	E 002 38'57.0"	N 49 48'22.9"
E2	622569.322	2533824.796	E 002 38'58.5"	N 49 48'02.3"
E3	622594.650	2533330.663	E 002 38'59.7"	N 49 47'46.3"
E4	623137.974	2534463.237	E 002 39'27.1"	N 49 48'22.8"
E5	623421.783	2534194.913	E 002 39'41.2"	N 49 48'14.1"
E6	624037.628	2533609.948	E 002 40'11.8"	N 49 47'55.1"
E7	624297.381	2533363.577	E 002 40'24.7"	N 49 47'47.1"
E8	624555.654	2533118.634	E 002 40'37.6"	N 49 47'39.2"

Source : ENERTRAG

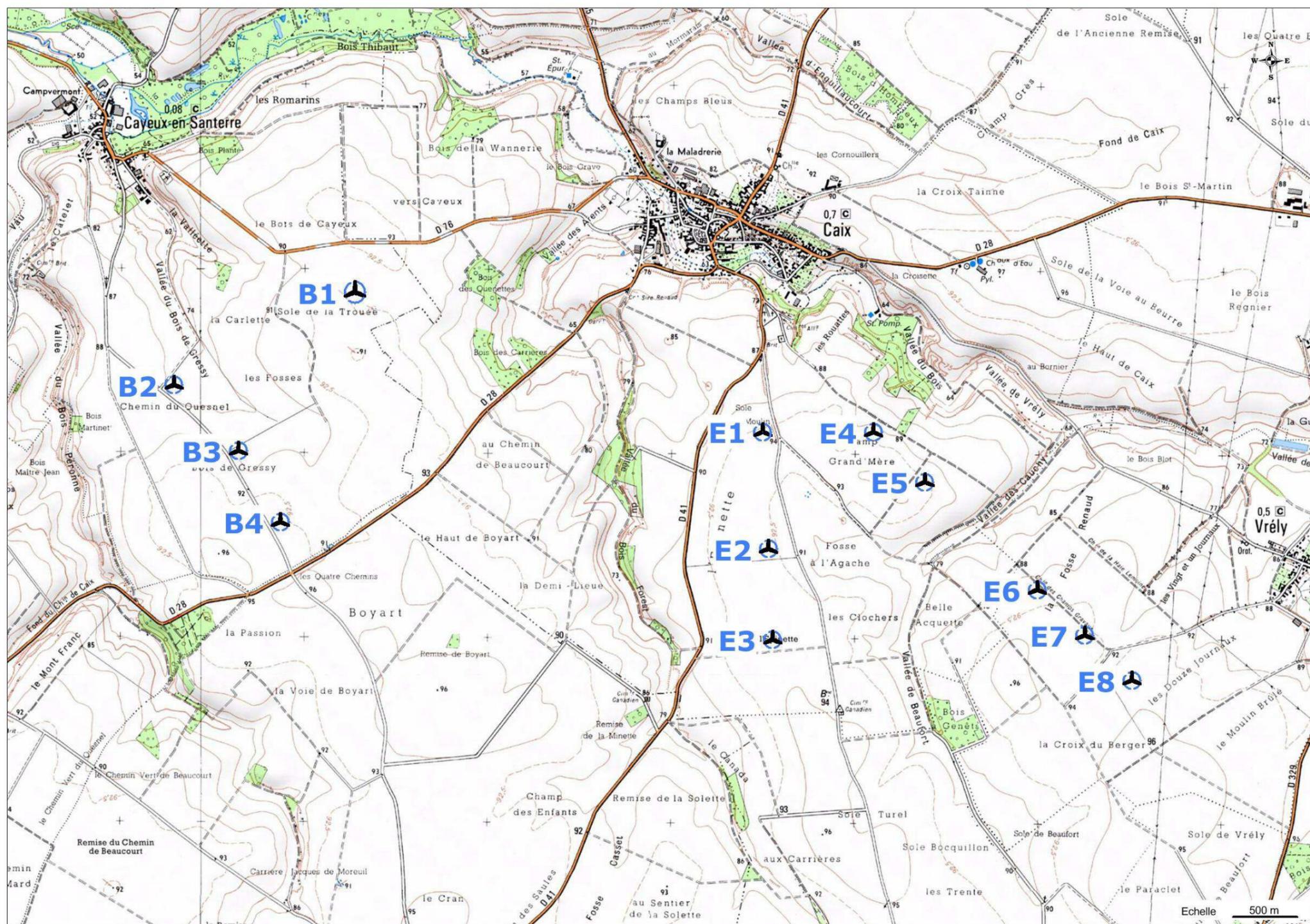
La localisation précise des éoliennes existantes et projetées est reportée aux figures suivantes.

**Figure 4 : Vue aérienne de l'implantation des éoliennes**



Source : IGN, Géoportail, traitement SAFEGE 2016

Figure 5 : Situation géographique des éoliennes projetées



Source : IGN Géoportail, traitement SAFEGE 2016

## 2.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC EOLIEN

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 6 de la présente étude d'impact.

Au cours de l'élaboration du projet, une étroite concertation a été engagée avec les différents acteurs du territoire. L'historique du projet et l'exposé des différentes variantes sont présentés au même chapitre de la présente Etude d'impact.

### 2.2.1 DESCRIPTIF GENERAL DU PROJET

Le projet porte sur la création du parc éolien de Luce, en complément du parc éolien de Caix composé de 6 éoliennes en fonctionnement (C01 à C06).

L'implantation de 12 éoliennes est projetée sur les communes de Caix, Cayeux-en-Santerre et Vrély ; la puissance du parc sera de 36 MW.

Le projet comporte :

- L'implantation des 12 machines,
- Le renforcement ou la création de 7 500 ml de pistes techniques d'accès (en grande partie au droit de chemins ruraux existants d'exploitation agricole),
- L'implantation de 3 postes électriques de livraison et le raccordement entre éoliennes par la pose et l'enfouissement de 7 200 ml de réseau,

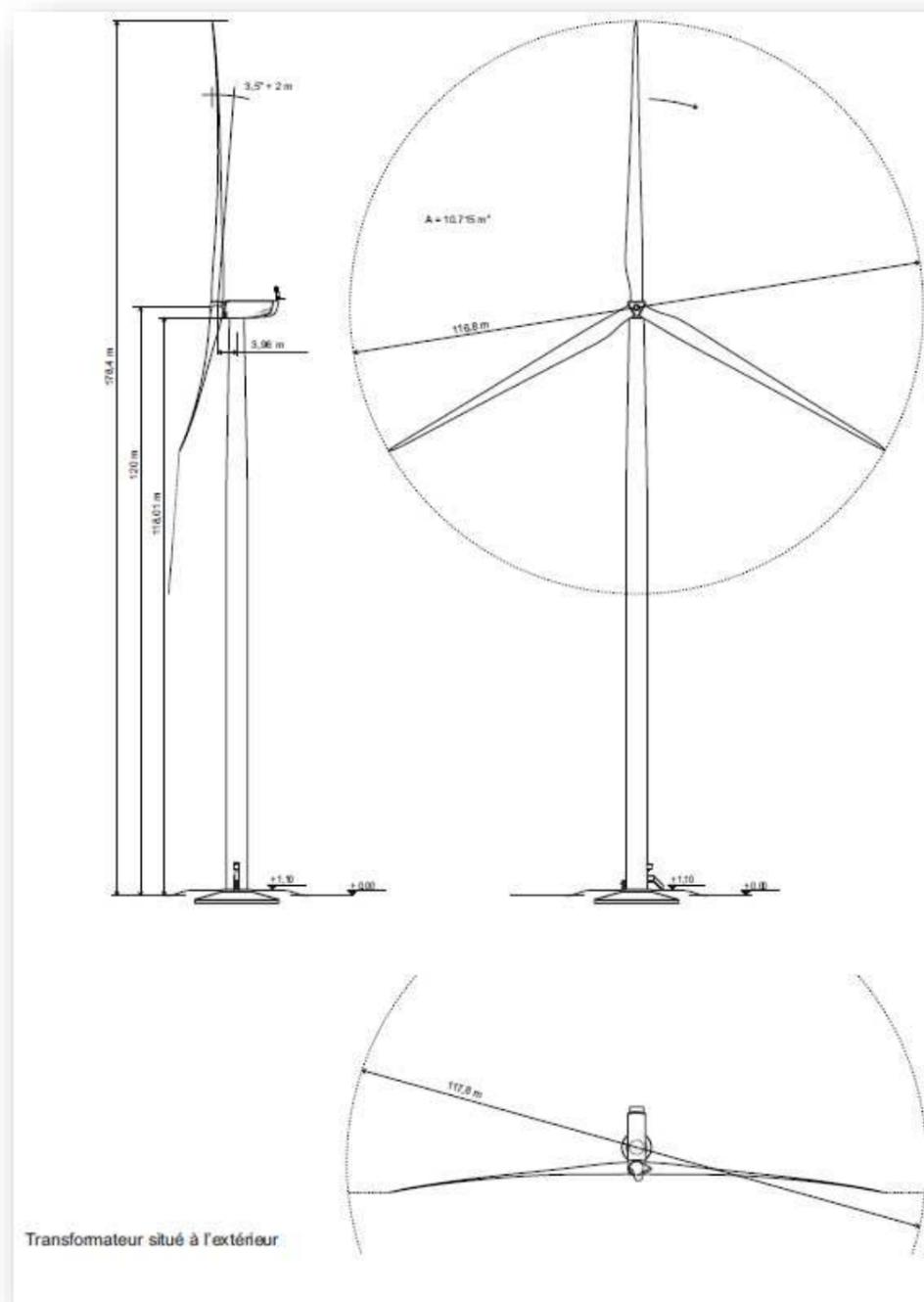
A titre d'illustration, le modèle d'éolienne choisi pour le projet du parc de Luce est présenté sur la figure suivante.

Tableau 4 : Caractéristiques des éoliennes prévues

<b>Programme arrêté pour le parc éolien de LUCE</b>	<p>Implantation de 12 éoliennes en plaine agricole entre les bourgs de Cayeux-en-Santerre, Caix et Vrély (Somme)</p> <p>Implantation sur des parcelles agricoles privées</p> <p>Constructeur : NORDEX</p> <p>Type de machine : N117-3000</p> <p>Hauteur du mât : 120 m / hauteur totale : 178,40 m</p> <p>Diamètre du rotor : 116,80 m</p> <p>Éoliennes certifiées par un organisme indépendant</p>
<b>Caractéristiques quantitatives</b>	<p>Puissance unitaire d'une éolienne : 3 MW</p> <p>Puissance du parc : 36 MW</p> <p>Production annuelle estimée à 108 GWh soit une production nette estimée d'environ 106,92 GWh (facteur de disponibilité de 97%) pour une durée de fonctionnement de 3 000 heures par an</p>
<b>Plateformes des éoliennes</b>	<p>Une plateforme de levage par éolienne d'une surface unitaire d'environ 1 500 m<sup>2</sup> à demeure</p> <p>Une plateforme de stockage temporaire des éléments d'assemblage de 950 m<sup>2</sup></p> <p>Plateformes à demeure et chemins d'accès conservés en phase exploitation (permettant le changement éventuel d'éléments d'éoliennes)</p>
<b>Postes de livraison – câblage</b>	<p>3 postes de livraison : deux situés sur la commune de Caix, un situé sur la commune de Cayeux en Santerre</p> <p>Les câbles de liaisons inter-éoliennes, éoliennes – poste de livraison, poste de livraison - poste source seront enterrés</p>
<b>Chantier</b>	<p>Chantier d'une durée estimée à 13 mois (jusqu'à la mise en service)</p> <p>Type de fondations : Béton armé et forme circulaire</p> <p>Diamètre de fondation : Diamètres : 21,5 m (hors eaux)</p> <p>Profondeur de la fouille : Environ 2,50 m</p>
<b>Exploitation du parc</b>	<p>Installations exploitées par du personnel ENERTRAG qui contrôlera les engagements contractuels (disponibilité des machines et maintenance)</p> <p>Fonctionnement optimal des éoliennes grâce aux automates en place dans chacune d'elles mais aussi au CCE (supervision 7j/7j H24)</p> <p>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)</p> <p>Vérification générale périodique des installations par un bureau de contrôle certifié pendant toute la phase d'exploitation</p>

Source : ENERTRAG 2015

Figure 6 : Gabarit de l'éolienne N117 de NORDEX



Source : NORDEX

## 2.2.2 LES DIFFERENTS COMPOSANTS DE L'EOLIENNE

### 2.2.2.1 Le mât

Les caractéristiques techniques du mât de l'éolienne N117 (3 MW) sont les suivantes :

Tableau 5 : Caractéristiques du mât

Description	Matériau	Hauteur	Diamètre section basse (DA)	Diamètre section haute (DB)	Nombre de sections	Poids
Tour conique en acier	Acier	120 m	4,07 m	3,26 m	7	466,5 T

Source : ENERTRAG

### 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. Une trappe vitrée d'accès au toit de la nacelle permet la maintenance des feux anticollision, des girouettes, des anémomètres, du parafoudre et du système de refroidissement.

Le toit est équipé de capteurs de vent. 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	Hauteur (capot démonté)	Poids (hors rotor)
N117 - 3 MW	12.8 m	4 m	51 tonnes

Source : ENERTRAG

### 2.2.2.3 Le transformateur

Le transformateur est situé dans une pièce séparée, verrouillée dans la nacelle. 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 éolienne N117 - 3 MW, il s'agit d'un transformateur triphasé de type sec.

**Figure 7 : Schéma d'une nacelle**

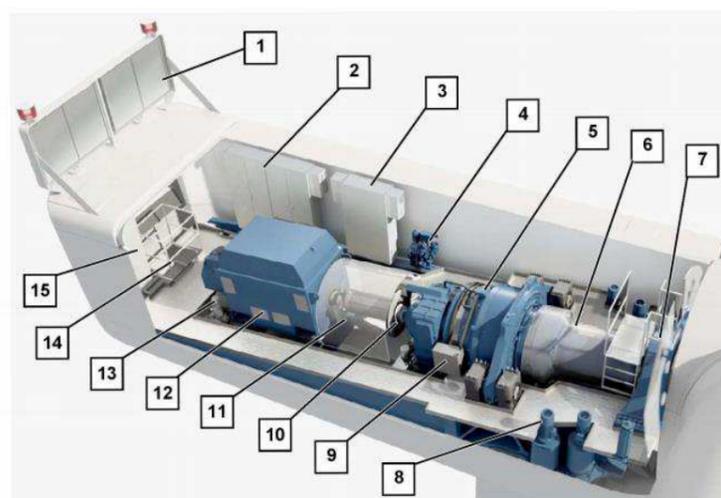


Fig. 2 Nacelle layout drawing

- 1 Heat exchanger
- 2 Switch cabinet 2
- 3 Switch cabinet 1
- 4 Hydraulic unit
- 5 Gearbox
- 6 Rotor shaft
- 7 Rotor bearing
- 8 Yaw drive
- 9 Gear oil cooler
- 10 Rotor brake
- 11 Coupling
- 12 Generator
- 13 Cooling water pump
- 14 Hatch for on-board crane
- 15 Switch cabinet 3



Source : NORDEX

### 2.2.2.4 Le rotor et les pâles

Les éoliennes NORDEX N117-3 MW sont équipées d'un rotor composé de trois pâles et du moyeu. Les caractéristiques générales des pâles sont les suivantes :

**Tableau 7 : Caractéristiques des pâles de l'éolienne**

	<b>N117 - 3 MW</b>
<b>Diamètre du rotor</b>	116.8 m
<b>Surface balayée par le rotor</b>	10 715 m <sup>2</sup>
<b>Longueur d'une pale</b>	57,3 m
<b>Poids d'une pale</b>	10.6 tonnes
<b>Matériau des pâles</b>	Fibre de verre et fibre carbone

Source : ENERTRAG

Les pâles 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 pâles. Grâce à la résistance de cette fibre, il est devenu possible de réduire la quantité de matériau employée pour la réalisation des pâles et donc de diminuer appréciablement le poids total ainsi que les charges.

De plus, les profils aérodynamiques des pâles 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 pâles a été définie en optimisant la relation entre l'impact général de la charge sur l'éolienne et sa production annuelle d'énergie. 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.

### 2.2.2.5 Le balisage aéronautique

L'arrêté du 13 Novembre 2009 fixe les exigences en ce qui concerne la réalisation du balisage des éoliennes. La hauteur totale de l'obstacle à considérer est la hauteur maximale de l'éolienne, c'est-à-dire avec une pale en position verticale au-dessus de la nacelle.

Le nouvel arrêté relatif au balisage des éoliennes en France est entré en vigueur le 1<sup>er</sup> mars 2010 et a remplacé l'Instruction n°20700 DNA du 16 novembre 2000. Toutes les éoliennes doivent être dotées d'un balisage lumineux d'obstacle.

Les éoliennes devront désormais respecter les dispositions suivantes :

- couleurs acceptées pour les éoliennes : RAL 7035, 7038, 9003, 9010 et 9016 ;

Le balisage lumineux de jour est fixé comme suit :

- feux d'obstacle de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 cd) ;
- une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°) doit être assurée.

Le balisage lumineux de nuit est quant à lui fixé comme suit :

- feux d'obstacle de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd) ;
- une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°) doit être assurée.

Les éoliennes N117 – 3 MW sont équipées de feux d'obstacles clignotants ; à titre d'exemple la technologie ENERTRAG (modèle EST20BF) certifiée par la STAC pourrait être utilisée. Ce système de balisage de structures présentant un danger pour l'aviation intègre des technologies de pointe fiables sur le long terme et à faible consommation d'énergie. Les caractéristiques de ce système de balisage sont présentées dans le tableau ci-après :

**Tableau 8 : Caractéristiques du balisage lumineux**

<b>Fréquence</b>	40 flashes par minute le jour 40 flashes par minute la nuit
<b>Intensité</b>	20 000 cd le jour 2 000 cd la nuit
<b>Visibilité</b>	360°

Source : ENERTRAG

## 2.2.3 CARACTERISATION DES ACCES

### 2.2.3.1 Conditions d'accès

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de finaliser l'accès au site :

- 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 à un poids de l'ordre de 11 tonnes. Leur transport est réalisé en convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).

**Tableau 9 : Longueur convoi transportant une pale**

	N117 – 3 MW
Longueur d'une pale	58.4 m
Dimension maximale des camions de transport (pale + cabine)	60 m

Source : ENERTRAG

Lors du transport des aérogénérateurs, le poids maximal à supporter est celui du transport des nacelles. Chacune pèse environ 70 tonnes à vide. Le poids total du véhicule chargé avec la nacelle est d'environ 120 tonnes.

Les différentes sections du mât sont généralement transportées à l'aide de semi-remorque. 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.

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

Composants	Rôle
Film Nylon	Evite 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

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 (maximum 8 mètres en virage), son rayon de courbure (environ 30 mètres) et sa pente.

Un chemin d'une largeur maximale de 4,5 m permettra la liaison entre la plate-forme et la voirie publique la plus proche. 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 16t 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 7 524 ml. Ce total s'appuie sur 6 602 ml de chemins ruraux existants.

**Tableau 11 : Linéaires des chemins à créer ou à renforcer**

Emprises	Linéaire
Chemin existant rural	6 602 ml
Voie d'accès	922 ml de chemins à créer
<b>Total général</b>	<b>7 524 ml</b>

Source : ENERTRAG

## 2.2.4 POSTE DE LIVRAISON ELECTRIQUE

Trois postes de livraison (PDL) seront installés : Le premier (PDL n°1) sera implanté sur la commune de Cayeux-en-Santerre, près de l'éolienne B2 au lieu-dit « chemin de Catelet » sur la parcelle ZD n°18.

Les deux autres (PDL n°2 et 3) seront accolés dos-à-dos et situés sur la commune de Caix, au croisement de la voie communale n°2 « de Caix à Beaufort-en-Santerre » et du chemin rural n°27, au lieu-dit « Les Clochers » (parcelle ZN n°9).

Ces bâtiments préfabriqués, en béton armé, de forme parallélépipédique feront 8,79 m de long et 2,83 m de haut pour une largeur de 2,60 m pour le PDL n° 1 et 5,20 m de largeur pour l'autre bâtiment (PDL n° 2 & 3). Ils seront de teinte RAL 6028, vert pin.

Cet équipement est supporté par des fondations superficielles de 80 cm de profondeur.

Chaque bâtiment sera disposé sur une cour gravillonnée à laquelle un véhicule pourra accéder par une allée revêtue du même matériau. Les cours feront respectivement environ 60 et 150 m<sup>2</sup> pour des bâtiments d'environ 21 m<sup>2</sup> (PDL n° 1) et 42,11 m<sup>2</sup> (PDL n° 2 et 3).



## 2.2.6 DEROULEMENT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DU PARC

Le chantier de construction d'un parc éolien est constitué de différentes étapes :

- L'aménagement des accès et des plateformes ou zones de grutage ;
- La mise en place des fondations ;
- La construction de l'éolienne ;
- Le raccordement électrique et mise en place du poste de livraison.

### 2.2.6.1 Aménagement des chemins d'accès et des plateformes

Comme indiqué précédemment, et pour les besoins du chantier de construction puis l'exploitation du parc, des chemins d'accès seront créés ou des chemins existants seront renforcés. Selon l'état initial des chemins agricoles, des renforcements de structure et/ou un nivellement seront à prévoir. Sur les tronçons de chemins nouvellement créés pour les besoins du projet, les nouveaux aménagements se feront dans le respect du découpage parcellaire existant.

Les travaux consisteront en des terrassements via des moyens matériels « classiques » (pelle mécanique, camions, compacteur...).

Les besoins d'accès et de plateformes par site d'implantation sont :

- Une desserte permanente pour les interventions ultérieures de maintenance ; 7 500 ml de chemins seront nécessairement créés (920 ml) ou renforcés (6 600 ml) sur une largeur de 4,5 m.
- Des aménagements temporaires des accès pour la venue des poids-lourds et convois exceptionnels : 4 aménagements de giration,
- Une plateforme permanente au pied de l'éolienne d'environ 1 500 m<sup>2</sup> (30 m x 50 m), qui servira à l'installation de la grue pour le montage de l'éolienne,
- Une plateforme temporaire utilisée pour le stockage du matériel (pales et mâts notamment) d'environ 950 m<sup>2</sup> (63 m x 15 m).

Sur les chemins nouvellement créés, la terre végétale sera décapée de manière sélective et stockée en vue de la remise en état du chantier. Une couche de forme sera mise en place sur une épaisseur de 40 cm.

Ces 0,40 m de terre végétale sont remplacés par des limons (couche de terre située sous la terre végétale), prélevés à l'endroit même de la fondation. Le tout est ensuite nivelé puis compacté.

D'une compacité bien meilleure, les limons sont mélangés avec de la chaux et du ciment, préalablement répandus sur toute la surface des plateformes et des voiries. Le tout est à nouveau nivelé puis compacté. On obtient ainsi une sous-couche d'une résistance optimale.

Cette sous-couche vient alors recevoir une couche de 0,15 m de Grave Non Traitée (GNT) qui, une fois nivelée puis compactée, viendra offrir, aux plateformes et aux voiries, une résistance d'environ 100 Mpa (10t/m<sup>2</sup>), soit la résistance nécessaire aux engins de levage des éoliennes.

La phase de terrassement se termine par la réalisation de fouilles préalablement au coulage des fondations. D'une dimension d'environ 22 m de diamètre par 3 m de hauteur, elles disposent d'une rampe d'accès permettant aux engins d'accéder au fond. La profondeur de la fouille, qui correspond au-dessous de la fondation, est contrôlée par un géomètre.

Comme indiqué précédemment, des aménagements locaux au droit des virages, « pans coupés », pourront être nécessaires afin de disposer d'emprises compatibles avec les rayons de giration des camions. La surface des accès et donc également celles des pans coupés seront constituées d'un revêtement adapté à la nature des sols. Leur portance sera adaptée aux passages des convois : ces aménagements seront empruntés par des véhicules de chantier, des convois exceptionnels, des camionnettes de maintenance ou des véhicules particuliers pendant la préparation du projet, pour l'acheminement des matériels et des infrastructures nécessaires à la construction du parc éolien.

Les figures suivantes montrent des plans d'aménagement des sites d'implantation.

Figure 10 : Exemple de plan des aménagements nécessaires sur B2

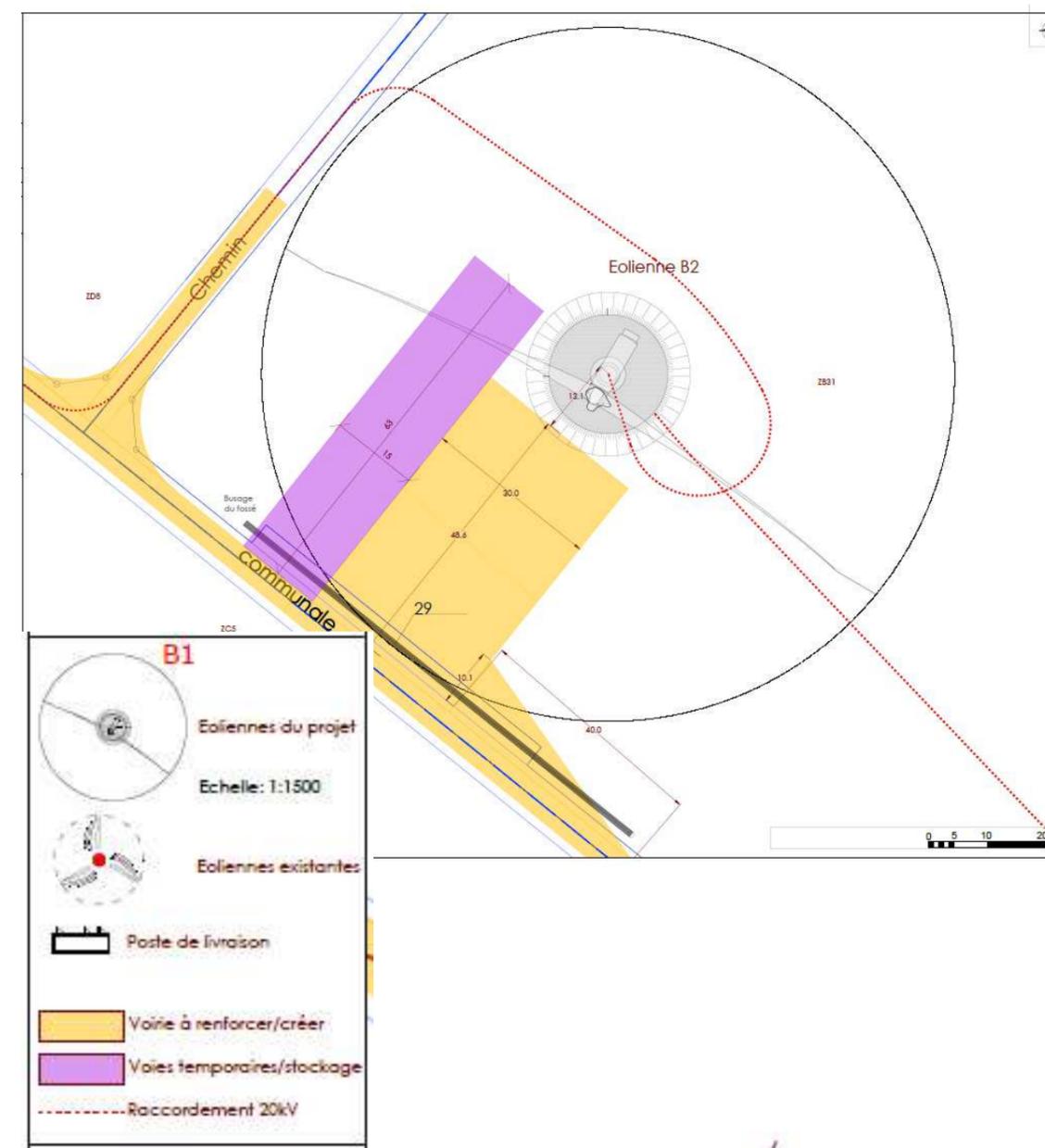
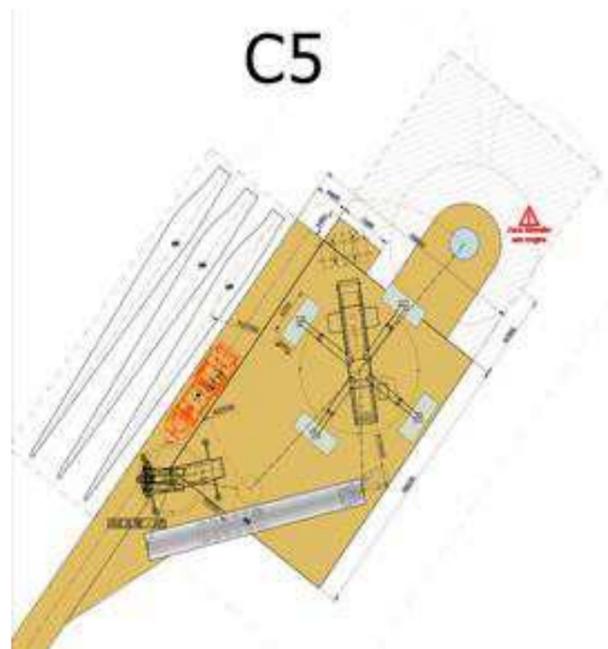


Figure 11 : Plan de construction de l'éolienne C05 à Caix (par existant)



Source : ENERTRAG

Photographie 1 et Photographie 2 : Réalisation des fouilles du chantier du parc éolien de Caix



Source : ENERTRAG

A proximité de chacune des éoliennes, une plate-forme de montage constituée de gravas d'une superficie d'environ 1 500 m<sup>2</sup> est mise en place. La plate-forme, l'aire de stockage temporaire, l'emprise de la fondation et le chemin d'accès à la tour représentent une superficie approximative de 2 900 m<sup>2</sup> par éolienne. Une fois réalisée, la plateforme technique de chaque éolienne restera en place pendant toute la phase d'exploitation du parc éolien. Elle sera traitée avec un revêtement adapté. L'aire temporaire de stockage sera démantelée et les terrains restitués.

### 2.2.6.2 Les fondations

Une fois la fouille réalisée, le sol est homogénéisé par une fine couche de GNT (0,10 m) qui sera compactée pour obtenir une résistance minimale de 80Mpa.

Puis, un béton de propreté d'environ 0,10 m d'épaisseur est coulé dans le fond de la fouille. Il permettra d'obtenir un sol propre mais surtout parfaitement plan.

Le béton est naturellement résistant aux efforts de compression. En revanche, pour les efforts de cisaillement, le ferrailage lui permettra de répartir les contraintes infligées par une éolienne se dressant 180 m de hauteur.

Vient alors la phase de coulage de la semelle, qui nécessite 350 m<sup>3</sup> de béton. Celui-ci doit être vibré en permanence, afin d'éviter la formation de petites bulles d'air ou de ségrégation au sein même de la fondation.

La couronne, qui constitue la première partie du mât de l'éolienne, est également ferrailée puis coulée. Des aciers de la semelle laissés en attente permettront aux deux éléments (semelle et couronne) d'être liés ensemble.

Les coupes techniques des fondations projetées sont reportées à la figure suivante.

La fondation est ensuite étanchée puis remblayée par les limons préalablement stockés en périphérie de la plateforme.

Enfin, la plateforme est agrandie afin d'accéder jusqu'au pied de la couronne avec les engins de levages.

Photographie 3 et Photographie 4 : Mise en place du béton de propreté des fondations du parc de Caix



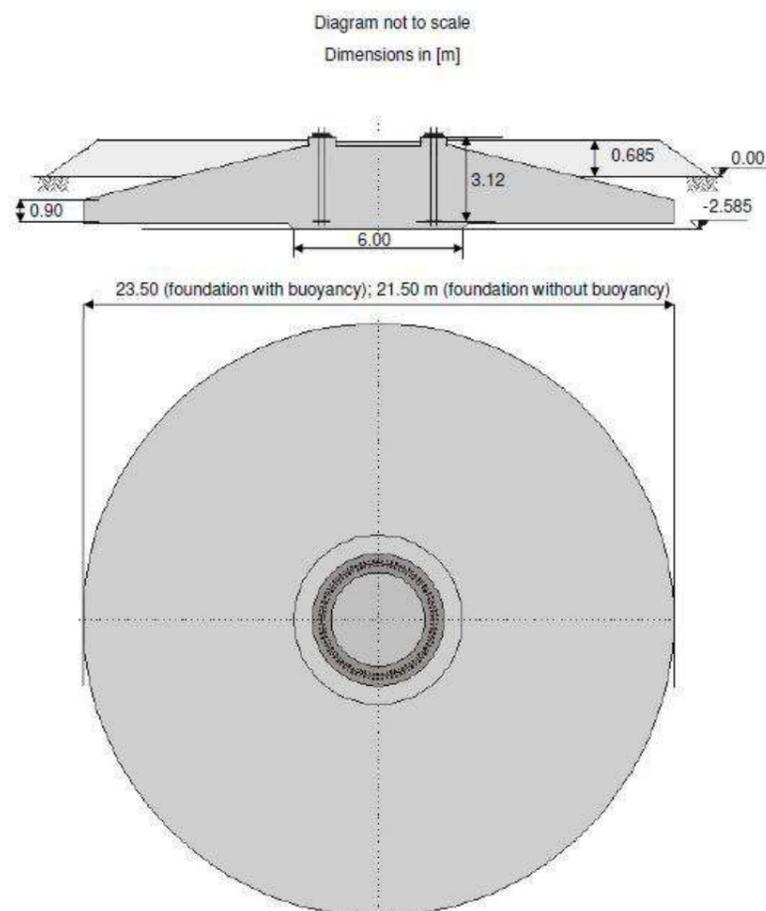
Source : ENERTRAG

Photographie 5 et Photographie 6 : Ferrailage et coulage des fondations du parc de Caix



Source : ENERTRAG

Figure 12 : Coupes des fondations de l'éolienne N117



Source : ENERTRAG

### 2.2.6.3 Le raccordement électrique

Dans un premier temps, un câble est tiré depuis le poste source jusqu'au Poste de Livraison Electrique (PDL) du parc.

Puis, un câble partant du PDL vient se connecter à chaque éolienne, à travers des gaines laissées en attentes dans les fondations.

Le courant produit par les éoliennes sera acheminé jusqu'au PDL, où ERDF se chargera de le transporter jusqu'au réseau électrique via le poste source.

Photographie 7 et Photographie 8 : Enfouissement et raccordement des réseaux sur le socle de l'éolienne



Source : ENERTRAG

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

Selon les hypothèses et les conditions de raccordement, les tranchées présenteront au maximum une largeur de 90 cm (dans le cas de l'optimisation du passage de trois réseaux de câbles dans une seule tranchée) et une profondeur standard de 1,10 m.

Dans le cas spécifique des traversées de périmètres de protection de captage (cf. chapitre 3.2.5.6, page 27), une réalisation des tranchées par soc vibrant ou passif sera mise en œuvre, conformément aux préconisations de l'Hydrogéologue Agréé mandaté par l'ARS (chapitre 4.1.3).

#### 2.2.6.4 Transport des éoliennes et accès au site

Le trafic engendré par la construction est lié à l'arrivée des différentes parties des éoliennes, à l'approvisionnement en matériaux et équipements, à l'évacuation des déchets et aux véhicules du personnel de chantier.

Ci-dessous figure l'estimation du trafic pour une éolienne :

Un nombre variable de camions de terrassement en fonction de l'état des chemins, des résultats des sondages de sol ;

- 45 camions-toupie pour le coulage du massif ;
- 10 camions pour l'acheminement de la grue sur site ;
- 8 convois exceptionnels pour l'acheminement de l'éolienne sur site.

#### 2.2.6.5 Le levage et le montage des éoliennes

Les 7 sections qui composent le mât sont assemblées puis boulonnées pour atteindre la hauteur de 120 m.

Deux grues sont utilisées pour le montage des éoliennes, la grue principale dont la flèche culmine à une hauteur supérieure à celle de la nacelle une fois montée et une grue auxiliaire plus petite en complément.

L'opération d'assemblage complet d'une éolienne se fait généralement sur 3 à 5 jours. Les grues sont ensuite déplacées d'éolienne en éolienne.

#### Photographie 9 : Placement de la nacelle



Source : ENERTRAG

La 1<sup>ère</sup> section de la tour est boulonnée sur la virole de la fondation, suivent ensuite les autres sections de tour une à une. Vient alors se positionner la nacelle, préalablement équipée au sol (anémomètres, girouettes, multiplicateur, ...) où viendront se fixer les 3 pâles, montées une par une sur le « hub ». Quelques autres aménagements intérieurs permettront au parc d'être raccordé pour livrer ses premiers KWh sur le réseau électrique.

Concernant le montage du rotor (moyeu et les 3 pâles), deux méthodes sont utilisées. Soit un « montage étoile » au sol, les 3 pâles sont fixées au moyeu directement sur la plateforme avant que l'ensemble du rotor soit monté sur la nacelle, soit un levage composant par composant en commençant par le moyeu puis les 3 pâles une à une.

L'élévation du rotor représente l'opération la plus sensible lors du montage de l'éolienne. Cette opération doit se réaliser dans des conditions climatiques favorables dont notamment une vitesse de vent relativement faible

#### 2.2.6.6 Poste de livraison

Le poste de livraison est la limite de propriété entre le réseau privé interne au parc éolien et le réseau ERDF. Le type de poste de livraison utilisé dans le cadre de ce projet éolien présentera une superficie d'environ 20,5 m<sup>2</sup> et une hauteur de 3,32 m. Les postes de livraison prévus seront composés pour le PDL1 d'un seul bâtiment et pour les PDL2 et 3 de deux bâtiments accolés dos à dos. Ils seront constitués d'un local technique et d'un local haute-tension.

Cet équipement préfabriqué est supporté par des fondations superficielles de 80 cm de profondeur. Il est mis en place par grutage.

#### 2.2.7 CALENDRIER DES TRAVAUX

La durée totale du chantier de construction du parc est estimée à 13 mois. La période de travaux pour les infrastructures est en général de l'ordre de 5 à 6 mois, et le montage des machines d'environ 2 semaines par éolienne. Une partie des chantiers sera réalisée simultanément selon les phases et la mobilisation du matériel.

Il est prévu que les travaux se déroulent de la façon suivante :

- La création des voies d'accès et de toutes les aires de grutage,
- La réalisation des fondations pour chaque machine,
- L'installation des câbles et du poste de livraison,
- Le montage et la mise en service des éoliennes,
- Le démantèlement des plateformes de stockage provisoires et des aménagements provisoires de giration le long des chemins empruntés,
- Le nettoyage du site et le démontage des aires provisoires du chantier.

#### 2.2.8 MONTANT PREVISIONNEL DU PROJET

Le parc éolien de Luce nécessite un investissement d'environ 50 Millions d'Euros (estimation en valeur mai 2016).

Outre les prix des éoliennes, de l'ordre de 1 Million d'euros par Mégawatt, le raccordement électrique constitue également un poste important.

## 2.2.9 EXPLOITATION DU PARC

La maintenance des éoliennes sera effectuée par des équipes locales du fournisseur de machines via un contrat de maintenance avec le Maître d'Ouvrage. La maintenance pratiquée est de deux types :

- La maintenance préventive, qui correspond aux opérations d'entretien et de remplacement de pièces d'usures, préétablies par le fabricant ;
- La maintenance curative qui concerne des interventions en cas d'incident.

Une procédure de maintenance est prévue pendant toute la durée d'exploitation de la ferme éolienne.

Cette démarche se base sur la mise en place d'une équipe de professionnels spécifiquement formée à intervenir sur ce type de machine. Prévue à intervalles réguliers, les interventions ont pour vocation à entretenir les appareillages de l'éolienne et à prévenir toute détérioration de la structure. Ces interventions ne sont réalisées que dans des conditions de vent favorables afin d'éviter des accidents du type de Port-La-Nouvelle (Aude) où l'équipe de maintenance était intervenue avec un vent très fort tout en mettant hors service les dispositifs de sécurité contre les survitesse, ce qui s'était traduit par un mâât plié.

La prévision d'une maintenance rigoureuse représente une garantie importante pour diminuer très fortement la probabilité qu'un accident survienne. Elle sera réalisée sous la forme d'un contrat avec le constructeur ou avec une société spécialisée ayant reçu l'agrément du constructeur. Le contrat de maintenance est un préalable nécessaire à la création du parc pour le constructeur, les investisseurs et les assureurs.

Aussi, les opérations de maintenance préventives seront menées conformément aux prescriptions des constructeurs afin de garantir le maintien opérationnel de l'éolienne et de ses fonctions de sécurité. Le manuel de maintenance de chaque aérogénérateur est par ailleurs dûment établi et validé dans le cadre de sa certification-type.

Ces opérations incluent des contrôles visuels, vérification de serrages, graissages, changement d'huile, vérification de niveaux, test des systèmes de sécurité, remplacement des charbons des collecteurs, mesures de niveau d'isolement électrique, etc... qui sont semestriels ou annuels.

Des essais d'arrêt, d'arrêt d'urgence et de simulation de survitesse sont réalisés lors de la mise en service de l'aérogénérateur ainsi que lors des opérations de maintenance préventive (dont la périodicité n'excède pas un an).

Le contrôle visuel et de serrage des brides de fixations, des brides de mâât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mâât font partie des opérations de maintenance préventive de l'aérogénérateur. Elles sont consignées et répertoriées dans les protocoles de maintenance, mis à disposition des exploitants. Ces contrôles interviennent trois mois, puis un an après la mise en service de l'aérogénérateur, puis avec une périodicité inférieure à un an pour le contrôle visuel et de serrage. De même, le contrôle des systèmes instrumentés de sécurité est effectué lors de chaque maintenance préventive, d'une périodicité inférieure à un an. Le serrage des brides de fixations et du mâât est réalisé tous les deux ans sur un échantillon tournant permettant la révision complète à terme des serrages de chaque vis de toutes les brides.

Ces opérations sont détaillées et regroupées par ensemble fonctionnel de l'aérogénérateur : ils constituent une check-list suivie par les équipes de maintenance, dûment renseignée, signée, et mise à la disposition des exploitants au terme de chaque opération de maintenance.

## 2.2.10 DUREE DE VIE ET DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN

Les éoliennes ont une durée de vie de 25 à 30 ans. Or, la Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle 2, renforce les obligations de démantèlement qui pèsent sur les exploitants des éoliennes dans son article 90 modifiant l'article L.553-3 du Code de l'Environnement.

Conformément à l'article R.553-1 du Code de l'environnement et suivants, les opérations de démantèlement et de remise en état comprendront :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité, y compris le «système de raccordement au réseau». Ainsi les câbles de raccordement des éoliennes au poste de livraison seront excavés dès lors que leur maintien pose problème à l'usage des terrains. Cela sera notamment le cas dans un rayon de 10m autour des points de raccordement (mât et poste de livraison).
- L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :
  - sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante,
  - sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable,
  - sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.
- La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est assise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. Ainsi, les transformateurs et postes de livraisons au même titre que les pales et le mâât seront démontés et évacués vers des filières d'élimination adaptées, en évitant toute pollution.

Par ailleurs des garanties financières seront constituées conformément aux dispositions réglementaires en vigueur. Elles permettent de faire face à une éventuelle défaillance de l'exploitant. Les garanties financières sont présentées dans le Sous-Dossier n°3.

## 2.3 CONFORMITE REGLEMENTAIRE

### 2.3.1 CONFORMITE AVEC LES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES DE L'ARRETE DU 26 AOUT 2011

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 », et confirme leur prise en compte dans le cadre du projet du parc éolien. La conformité du projet avec ces dispositions est assurée.

**Tableau 13 : Synthèse de la conformité aux dispositions réglementaires de l'arrêté du 26 aout 2011**

Référence	Dispositions réglementaires	Commentaires
<b>Article 3</b>	L'installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de : - 500 mètres de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation - 300 mètres d'une installation nucléaire de base	Tous les aérogénérateurs sont implantés à plus de 850 m des habitations des communes interceptées par la zone d'implantation du projet Il n'existe pas localement d'installations nucléaires de base
<b>Article 4</b>	L'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation L'exploitant implante les aérogénérateurs selon une configuration qui fait l'objet d'un accord écrit des services de la zone aérienne de défense	L'implantation des 12 aérogénérateurs est conforme avec les contraintes et servitudes existantes liées aux radars, aérodromes. Il n'existe pas à proximité, de radars météorologiques (Météo France), d'installations militaires en fonctionnement. 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
<b>Article 5</b>	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	Il n'existe pas de bâtiments à usage de bureaux à moins de 250 m des sites d'implantation
<b>Article 6</b>	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.	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet
<b>Article 7</b>	Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès est entretenu. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté.	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. Une plateforme permanente sera créée au pied de chaque aérogénérateur et entretenue dans un bon état de propreté
<b>Article 8</b>	L'aérogénérateur est conforme aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 ou CEI 61 400-1 dans sa version de 2005 ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne	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 DAU.
<b>Article 9</b>	L'installation est mise à la terre. Les aérogénérateurs respectent les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010).	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet
<b>Article 9</b>	Les opérations de maintenance incluent un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 10</b>	Les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables. Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009).	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet
<b>Article 10</b>	Ces installations sont entretenues et maintenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 11</b>	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
<b>Article 12</b>	Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités de suivi post-installation prévues par ENERTRAG. Un expert écologue sera spécifiquement mandaté pour effectuer ce suivi.
<b>Article 13</b>	Les personnes étrangères à l'installation n'ont pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs. 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.	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.
<b>Article 14</b>	Les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 15</b>	Avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG

Référence	Dispositions réglementaires	Commentaires
<b>Article 15</b>	Suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant réalise une vérification de 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.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 16</b>	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
<b>Article 17</b>	Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation	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.
<b>Article 18</b>	Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 19</b>	L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 20</b>	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.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 21</b>	Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 22</b>	Des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités d'exploitation prévues par ENERTRAG
<b>Article 23</b>	Chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur.	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet
<b>Article 24</b>	Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet
<b>Article 25</b>	Chaque aérogénérateur est équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur.	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet
<b>Article 26</b>	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 sol-dienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage. 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	Cette disposition réglementaire est incluse aux caractéristiques techniques des aérogénérateurs prévus et a été intégrée à la conception du projet. Un plan de bridage des éoliennes en fonction de facteurs environnementaux garantit l'absence d'effets durables pour les populations avoisinantes
<b>Article 27</b>	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.	Cette disposition réglementaire est intégrée aux modalités de déroulement du chantier prévues par ENERTRAG. Elle est systématiquement appliquée
<b>Article 28</b>	Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions réglementaires en vigueur	Cette disposition réglementaire sera scrupuleusement appliquée

### 2.3.2 CONFORMITE AVEC LES DISPOSITIONS DU CODE DE L'ENERGIE

ENERTRAG est chargée de réaliser les ouvrages électriques reliant les éoliennes du parc éolien de LUCE situées sur les communes de Caix, Vrély et Cayeux en Santerre aux trois postes de livraison.

Conformément aux dispositions de l'article 24 du décret n° 2011-1697 modifié, ENERTRAG sollicite l'approbation de ces ouvrages. On rappelle que le projet prévoit une puissance installée de 36 MW. **Le courrier de demande d'autorisation figure à la pièce 8 du sous-dossier n°7 du DAU.**

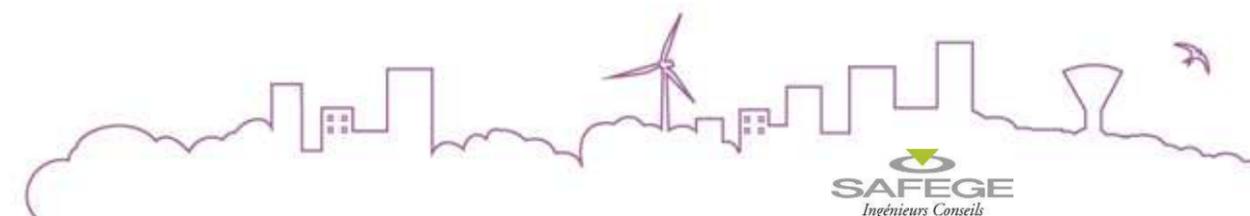
L'ensemble des pièces constitutives de la demande d'autorisation au titre du Code de l'Energie est fournie dans les diverses pièces du DAU. Le tableau ci-dessous indique les emplacements de ces pièces.

**Tableau 14 : Synthèse de la conformité aux dispositions réglementaires de l'article R.311-5 du Code de l'Energie**

Dispositions réglementaires	Localisation des informations dans le DAU
1° S'il s'agit d'une personne physique, ses noms, prénoms et domicile ou, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande	Sous-dossier n°3
2° Une note précisant les capacités techniques, économiques et financières du pétitionnaire ;	Sous-dossier n°3
3° Les caractéristiques principales de l'installation de production, précisant au moins la capacité de production, les énergies primaires et les techniques de production utilisées, les rendements énergétiques ainsi que les durées de fonctionnement (en base, semi-base ou pointe) et la quantité de gaz à effet de serre émise par cette installation ;	Sous-dossier n°4, chapitre 2.2 et chapitre 4.4
4° La localisation de l'installation de production ;	Sous-dossier n°4, chapitre 2.1
5° Une note relative à l'efficacité énergétique de l'installation comparée aux meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.	Sous-dossier n°3

Par ailleurs, dans le cadre de l'exploitation des installations, ENERTRAG prévoit :

- D'appliquer les prescriptions de l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions (dit "arrêté technique"), notamment pour la construction de l'installation et appliquer les normes en vigueur pour l'exploitation de l'installation, notamment en ce qui concerne le régime de protection contre les défauts électriques;
- De diligenter un contrôle technique des travaux en application de l'article 13 du décret n° 2011 - 1697 modifié et de l'arrêté d'application du 14 janvier 2013; transmettre, conformément à l'article 7 du décret n° 2011-1697 modifié, au gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité les informations permettant à ce dernier d'enregistrer la présence de lignes privées dans son SIG des ouvrages;
- De procéder aux déclarations préalables aux travaux de construction de l'ouvrage concerné, et enregistrer ce dernier sur le "guichet unique [www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr](http://www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr) » en application des dispositions des articles L554-1 à L554-4 et R554-1 et suivants du code de l'environnement qui sont relatives à la sécurité des réseaux souterrains, aériens ou subaquatiques de transport et de distribution.



## 3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 3.1 DELIMITATION DES AIRES D'ETUDE

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

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, SAFEGE a élaboré son étude sur 3 périmètres que sont :

- Les 12 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 d'implantation du projet (ZIP) établie à environ 800 à 1 000 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 intéressants 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 :

↳ Paysagiste :

- Aire rapprochée : 2,5 km. Elle permet d'analyser l'impact paysager des éoliennes dans un secteur où leur hauteur apparente dépasse, en général, les autres éléments du paysage. Une attention particulière est apportée aux habitations situées à moins d'un kilomètre autour des ZIP, au sein de la section dédiée à l'aire d'étude rapprochée. Elle intègre les communes les plus proches.
- Aire intermédiaire : 2,5 à 8,5 km. Les éoliennes y seront visibles avec une taille apparente faible à moyenne.
- Aire éloignée : les recommandations communément admises proviennent de la formule de l'ADEME :  $R=(100+E) \times H$  où E est le nombre d'éoliennes et H leur hauteur. Pour ce projet de 12 éoliennes de 178,4 m (en bout de pale) un périmètre de 20 km de rayon est retenu.

↳ Ecologues :

- Secteur d'étude : il correspond à la zone préférentielle d'implantation du parc éolien, définie par le maître d'ouvrage et sur laquelle l'étude d'impact sera focalisée.
- Périmètre rapproché : 600 m. Il fait l'objet d'une analyse exhaustive de l'état initial, en particulier d'un inventaire des espèces animales et végétales protégées et d'une cartographie des habitats. Il inclut notamment les zones périphériques des villages qui offrent des milieux différents du secteur d'étude. C'est le secteur le plus concerné par l'inventaire écologique, où l'impact des éoliennes est le plus perceptible.
- Périmètre intermédiaire : 6 km. Il fait l'objet d'inventaires ponctuels sur les espèces animales protégées, les habitats les plus sensibles, les zones de concentration de la faune et les principaux noyaux de biodiversité. Il prend en compte les interactions écologiques avec le secteur d'étude (mouvements d'oiseaux locaux, transit de chiroptères notamment).
- Périmètre éloigné : 15 km. Il permet une analyse de la fonctionnalité écologique du secteur d'étude au sein de la dynamique d'un territoire et des effets cumulés. Cette relative proximité peut engendrer des flux écologiques avec le secteur d'étude, essentiellement avifaunistique et chiroptérologique. C'est à l'échelle de ce périmètre que sont effectués le recensement des zones naturelles d'intérêt reconnu ainsi que les études bibliographiques lorsque les éléments sont disponibles.

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

## 3.2 LE MILIEU PHYSIQUE

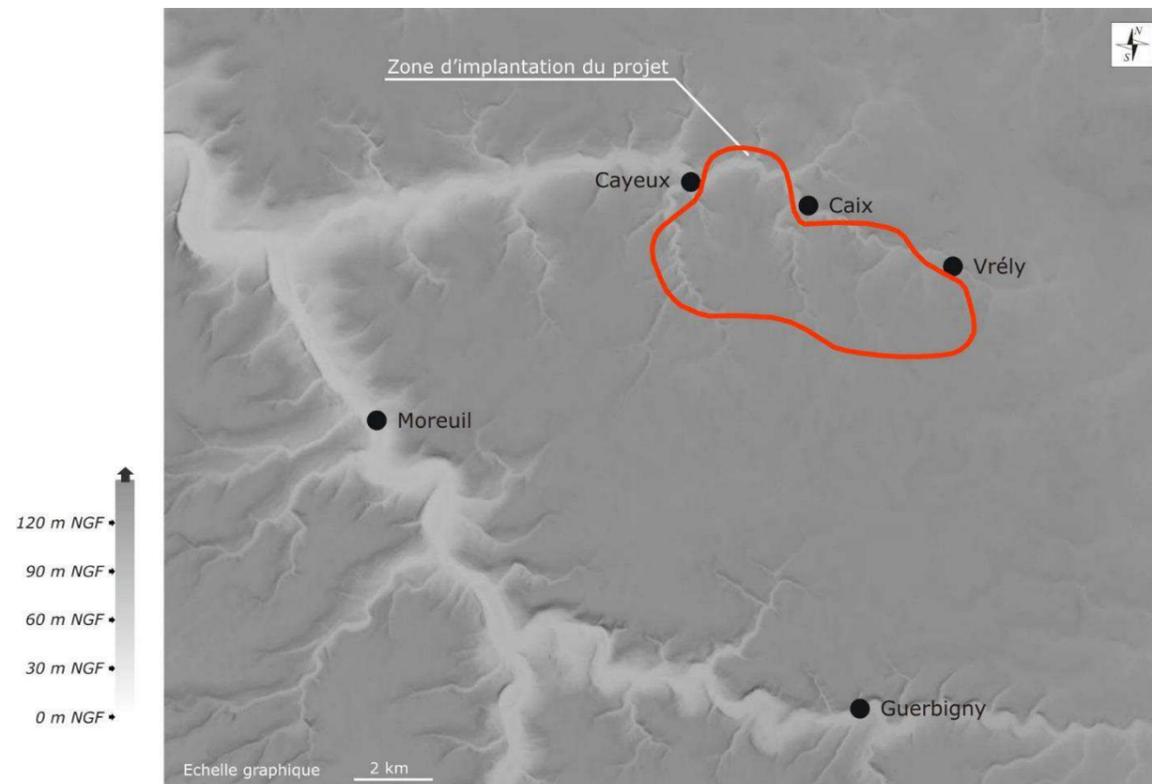
### 3.2.1 TOPOGRAPHIE ET RELIEF

Le site d'implantation du projet se place dans le bassin versant de la Luce, affluent de l'Avre puis de la Somme avec laquelle ils confluent à 22 km à l'ouest de Caix.

La topographie se décompose assez distinctement entre deux entités que sont les plateaux, homogènes et culminants localement entre 90 et 95 m NGF, et les vallées sinueuses, dont les fonds évoluent entre 30 m NGF (confluence de la Luce et de l'Avre) et 68 m NGF (source de la Luce à Caix).

Situé très en amont du bassin versant de la Luce, ce territoire présente de nombreux vallons secs entaillant les plateaux ; on peut noter localement à proximité des sites d'implantation « La Vallée du Bois Forest » au sud de Caix et « La Vallée de Vrély » à l'est de Caix. La succession rapide de fonds et de sommets est assez marquante dans ce secteur.

Figure 13 : Relief du contexte d'implantation du projet



Source : IGN Géoportail, traitement SAFEGE 2016



### Ce qu'il faut retenir...

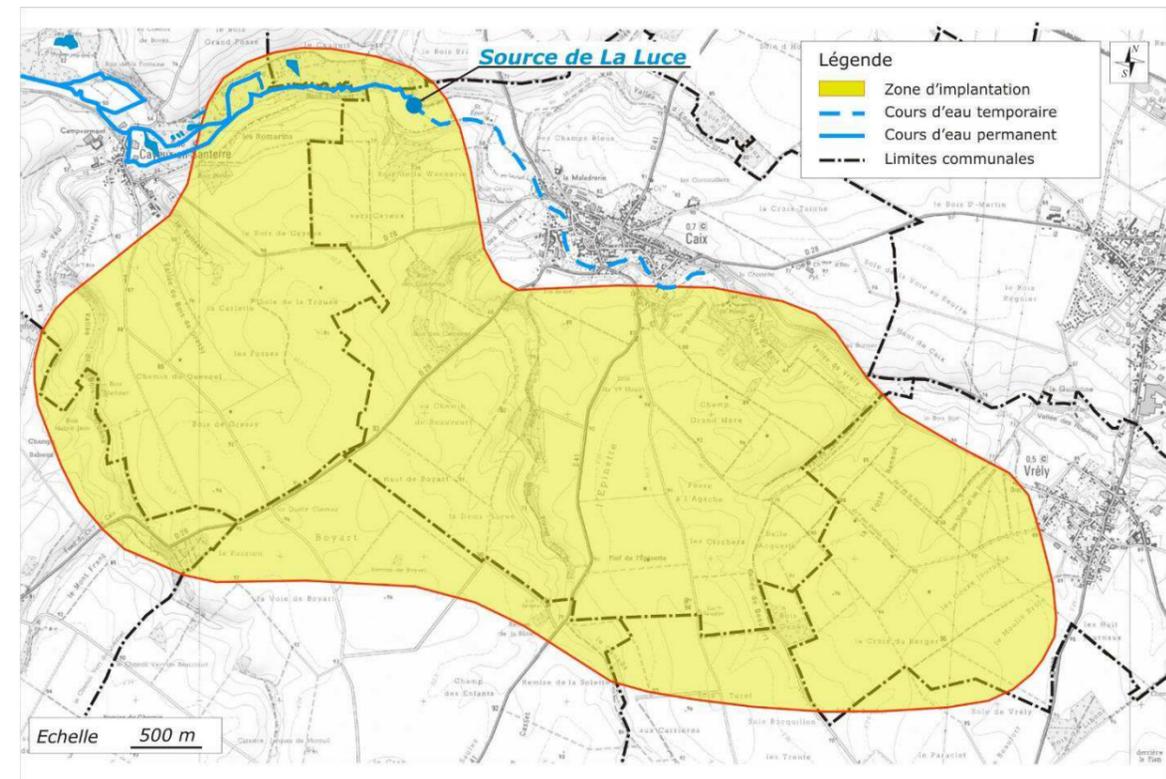
Les sites d'implantation du projet se situent sur les rebords des plateaux, à une altitude moyenne de l'ordre de 90 m NGF et surplombent la haute vallée de la Luce d'environ une vingtaine mètres, dans le secteur où naît ce cours d'eau.

### 3.2.2 HYDROGRAPHIE ET MILIEU AQUATIQUE

#### 3.2.2.1 Milieux aquatiques en présence

La figure suivante précise la position du projet par rapport au milieu aquatique local et le tableau suivant précise les principales caractéristiques de la Luce.

Figure 14 : Situation du projet par rapport au milieu aquatique local



Source : IGN Géoportail, traitement SAFEGE 2016

**Tableau 15 : Principales caractéristiques de la Luce**

GENERALITES	
Cours d'eau	La Luce
Superficie / linéaire	+/- 200 km <sup>2</sup> / 18 km
Source	Caix – 68 m NGF
Tronçon concerné	Dès la source du cours d'eau et en amont
Affluents sur le tronçon du projet	Aucun
SDAGE	
Bassin	Artois Picardie
Unité hydrographique	L'Avre (affluent de la Somme)
Masse d'eau superficielle	FRAR06 - Avre
Type de masse d'eau	Masse d'eau naturelle
Masse d'eau souterraine	> FRAG012 - Craie de la moyenne vallée de la Somme > FRHG218 – Albien Néocomien captif
DEBITMETRIE	
Suivi	Station n°01137500 à Thennes
Régime hydraulique	Ecoulement permanent
Débit moyen interannuel	0,35 m <sup>3</sup> /s
QUALITE DES EAUX (2012 – 2013)	
Suivi	Station n°01137500 à Thennes
Physicochimie	Bon état
Polluants spécifiques	Très bon état
Hydrobiologie	Etat moyen
Poissons	Bonne sur l'Avre (Station de Moreuil) en 2013 (Indice Poisson Rivière (IPR))
SITUATION HYDRAULIQUE LOCALE	
Zones inondables	Dans le fond de la vallée de la Luce et hors des zones du projet
Documents de planification et de gestion	SDAGE Artois Picardie SAGE Somme aval et cours d'eau côtiers
CLASSEMENTS	
Catégorie piscicole	2 <sup>ème</sup> catégorie
Zone d'action prioritaire Anguille	Oui

Situé sur le bassin versant de la Luce, le site d'implantation du projet se trouve directement en amont hydraulique du cours de la Luce. L'ensemble des eaux pluviales de ce territoire converge vers le fond de la vallée traversant le bourg de Caix.

Sa source est identifiée sur le territoire communal de Caix, à 68 mètres d'altitude, et elle parcourt 18 km avant de confluer avec l'Avre à +/- 30 mètres d'altitude sur la commune de Thézy-Glimont. Le projet se situe à environ 1,5 km en amont de cette source.

Le cours est d'abord temporaire sur les 3 premiers kilomètres et le long de la traversée de Caix, puis permanent au-delà ; la source véritable est identifiée en aval de la station d'épuration communale à proximité du Bois Thibaut. Toutefois, l'ensemble du parcours de la Luce est identifié en tant que masse d'eau superficielle à part entière par le SDAGE (cf. chapitre 3.2.2.3 suivant).

On ne recense pas localement d'autres cours d'eau affluents de la Luce, ni d'autres milieux aquatiques pérennes ou temporaires autres que les ruissellements occasionnels et les bassins de stockage d'eau.

**Photographie 10 : La Luce au droit du cours temporaire (bourg de Caix) (1/2)**



**Photographie 11 : La Luce au droit du cours temporaire (bourg de Caix) (2/2)**



Source : Clichés SAFEGE, 2015

### 3.2.2.2 Hydrologie

Il n'existe pas de station hydrométrique qui soit équipée et suivie de manière permanente de manière à fournir des données statistiques de débits.

Le bassin versant drainé par la source de la Luce est très vaste ; il s'étend sur près de 100 km<sup>2</sup> et atteint la RN934 au sud (Amiens - Roye), l'A29 au nord et la commune de Maucourt à l'est.

Une valeur du module moyen interannuel (débit moyen) est fournie par l'Agence de l'Eau dans la documentation relative à la masse d'eau superficielle (mise à jour janvier 2015). **Le module proposé est de 0,35 m<sup>3</sup>/s** ; il est établi sur la base de jaugeages ponctuels.

Les données relatives à l'Avre au droit de la station de Moreuil (station E6406010 à 13 km au sud-ouest de Caix) indiquent que localement les étiages apparaissent au mois de septembre et les crues en mars. Les données fournies par la Banque Hydro indiquent également que les étiages sont soutenus par les apports en provenance du drainage naturel de la puissante nappe de la craie. Le cycle hydrologique annuel est donc relativement lissé et l'écoulement des cours d'eau locaux est permanent.

### 3.2.2.3 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.

Le site du projet intercepte :

- Le bassin versant de la masse d'eau superficielle « L'Avre » (identifiant FRAR06).
- Le bassin souterrain de la masse d'eau souterraine « Craie de la moyenne vallée de la Somme » (identifiant FRAG012).

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.

La zone d'implantation du projet intercepte le territoire d'application du **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux « Somme aval et cours d'eau côtiers »**. Le périmètre a été arrêté en 2010 et le SAGE est depuis lors en cours d'élaboration. Il n'est pas approuvé.

**Tableau 16 : Indications relatives à l'état et aux objectifs de la masse d'eau superficielle interceptée**

Libellé masse d'eau	L'Avre
Identifiant	FRAR06
Type de masse d'eau	Naturelle
Etat écologique initial	Moyen
État chimique initial (avec ou sans substances ubiquistes)	Non atteinte du bon état chimique
Objectif d'état écologique	Bon état 2021
Objectif d'état chimique	Bon état 2027 Motif de dérogation : faisabilité technique - Pollution issue de nombreuses sources diffuses

Source : SDAGE Artois Picardie, programme de mesures 2016 – 2021

### 3.2.2.4 Qualité du milieu aquatique récepteur

La Luce dispose d'une station de suivi de la qualité des eaux à Thennes à 12 km en aval et à l'ouest du projet. La fiche descriptive fournie par l'Agence de l'Eau est la suivante.

La qualité écologique de l'eau de la Luce au droit de la station de Thennes était mauvaise jusqu'en 2008. Elle s'est ensuite améliorée jusqu'à atteindre le bon état en 2011-2012 avant de régresser à **l'état moyen en 2012-2013**. Les paramètres déclassants en 2012-2013 sont ceux qui soutiennent la biologie (indice biologique diatomées (IBD)).

En 2011, date de la dernière évaluation, l'état chimique de la Luce était mauvais. L'unique paramètre déclassant était la somme Benzo(g,h,i)+Indéno(1,2,3-cd), congénères de la famille des HAP ; hors HAP, l'état chimique de la Luce est bon (98% des substances évaluées).

Sur les mêmes périodes, la masse d'eau de l'Avre avec lequel conflue la Luce, présente un bon état écologique et un mauvais état chimique.

**La qualité de la Luce apparait donc plus dégradée que celle de la masse d'eau dans laquelle elle s'inscrit.**

**Figure 15 : Fiche descriptive de la station hydrographique de La Luce à Thennes**





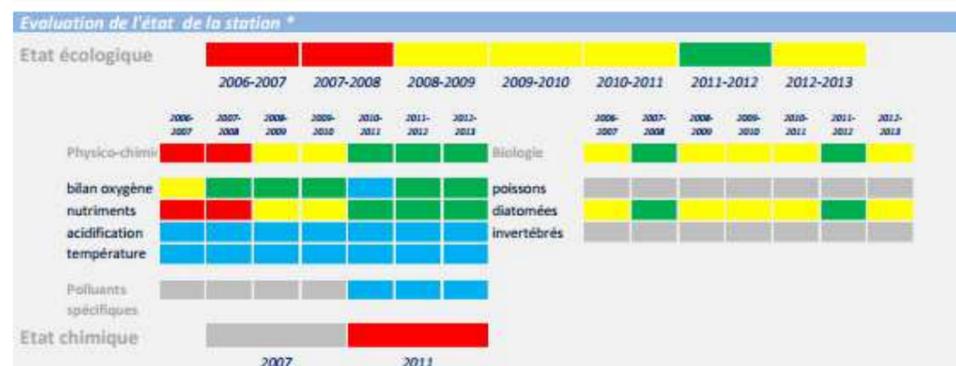
Dernière mise à jour:  
23/01/2015

**LA LUCE À THENNES (80) - 01137500**

station de suivi de la qualité des cours d'eau

La Directive Cadre sur l'Eau impose d'atteindre le bon état des "masses d'eau". Une masse d'eau "cours d'eau" est une portion de cours d'eau homogène. Le bassin Artois-Picardie a été découpé en 66 masses d'eau "cours d'eau". Sur chaque masse d'eau, des stations de mesure de la qualité permettent d'évaluer la qualité.

Description de la station de mesure	
<b>Informations générales</b>	
Finalité station :	AMONT CONFLUENCE AVEC L'AVRE
Station d'évaluation de la masse d'eau?	Non
Réseau :	RHAP
Code hydrographique :	E6400700
Catégorie piscicole:	2e catégorie
<b>Estimation du débit du cours d'eau</b>	
Débit moyen interannuel :	0.35 m³/s
Estimé sur la période :	
Mode d'estimation :	Valeur estimée à partir de jaugeages ponctuels et lecture échelle limnimétrique
<b>Localisation administrative</b>	
Commune :	THENNES
Code INSEE :	80751
Département :	SOMME
SAGE principal :	SAGE SOMME AVAL ET COURS D'EAU COTIERS
<b>Localisation géographique</b>	
Coordonnée X :	661284,8
Coordonnée Y :	6967982,7
Projection :	Lambert 93



**Masse d'eau de surface à laquelle appartient la station**

Nom : AVRE - FRAR06

Type masse d'eau : Masse d'eau cours d'eau  
Masse d'eau naturelle

Etat écologique masse eau : 2006-2007 (jaune), 2007-2008 (jaune), 2008-2009 (jaune), 2009-2010 (jaune), 2010-2011 (jaune), 2011-2012 (jaune), 2012-2013 (jaune)

Etat chimique masse eau : 2007 (rouge), 2011 (rouge)

**Objectif : Bon état 2027**

Bon état écologique 2015  
Bon état chimique 2027

Classes d'état (éco, bio, physico-chimie)	Classes d'état (chimique et polluants)
Très bon état (bleu)	Bon état (bleu)
Bon état (vert)	Mauvais état (rouge)
Etat moyen (jaune)	Non disponible (gris)
Etat médiocre (orange)	
Mauvais état (rouge)	
Non disponible (gris)	

[Accès à la fiche masse d'eau](#)

\* D'après l'arrêté du 25 janvier 2010  
 Cette évaluation a été réalisée par le groupe DCE-Eaux de surface du bassin Artois-Picardie : Agence de l'Eau Artois-Picardie, Dreal Nord Pas-de-Calais, DREAL Picardie, ONEMA.

Source : Agence de l'Eau Artois Picardie

### 3.2.2.5 Inondabilité et ruissellement aux abords du projet

Le site retenu pour l'implantation des éoliennes se situe en plateau, à une altitude surplombant généralement d'une vingtaine de mètres les fonds de vallée. A ce titre, le site ne se trouve pas en position inondable.

Les terres des plaines de la zone d'implantation du projet sont argilo-limoneuses. Leur perméabilité relative permet la formation de ruissellements occasionnels à l'amorce des versants lors d'évènements climatiques exceptionnels ou d'évènements d'intensité moindre mais répétés. Les fonds de vallons en amont de Caix par exemple voient se concentrer les eaux de ruissellement lors de ces évènements.

**Photographie 12 : Ruissellement d'eaux pluviales dans la Vallée du Bois Forest en amont de Caix à proximité du site de captage**

**Photographie 13 : Ruissellement d'eaux pluviales dans le bourg de Caix**



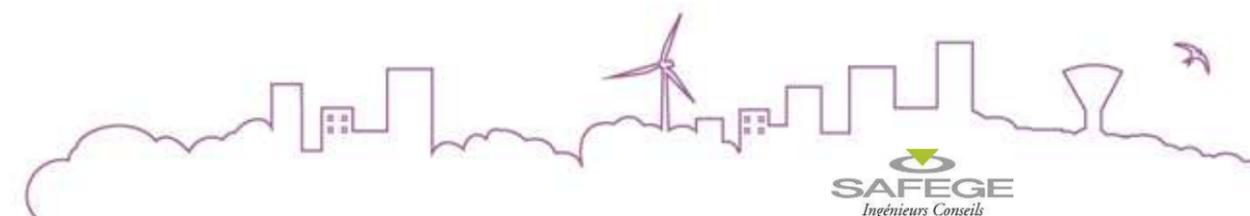
Source : Clichés SAFEGE, 2015

**Toutefois, lors des reconnaissances de terrain, aucun axe de ruissellement majeur n'a été identifié au droit des sites d'implantation d'éoliennes ; ceux-ci étant nettement positionnés en retrait des zones propices à la concentration des eaux de ruissellement.**

### 3.2.2.6 Usages des eaux superficielles

Les eaux de la Luce ne font l'objet d'aucun usage particulier au droit ni en aval hydraulique de la zone d'implantation du projet. Le cours de la Luce, d'abord temporaire, trop peu développé jusqu'à sa confluence avec l'Avre à 12 km en aval de Caix. On ne recense ni activités nautiques, ni baignade, ni prise d'eau en vue de la production d'eau potable.

Le premier parcours de pêche de l'AAPPMA Fédération de la Somme est identifié à 12 km en aval de la source de la Luce à Caix (à Thennes).





**A noter**

La zone d'implantation du projet se place à proximité de la source de la Luce, cours d'eau affluent de l'Avre. Le cours d'eau est de faible débit moyen (0,35 m<sup>3</sup>/s) et présente un profil tout à fait modeste. La qualité des eaux est dégradée notamment au regard des concentrations de HAP et de mauvais indices biologiques. Les objectifs de bon état sont différés à 2021 (écologique) et 2027 (chimique) pour des raisons de faisabilité technique notamment.

Le secteur est sensible au ruissellement mais en dehors des zones strictes d'implantation des éoliennes, aux endroits où la pente est suffisante pour permettre la concentration des eaux pluviales.

Localement, les eaux de la Luce ne font l'objet d'aucun usage sensible particulier.

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 (elles sont détaillées au chapitre 7.3.1 page 140). Le SAGE « Somme aval et cours d'eau côtiers » n'est pas approuvé.

**3.2.3 GEOLOGIE**

La plupart des éléments exposés dans ce chapitre est issue :

- Du BRGM et du site Infoterre ® (<http://infoterre.brgm.fr>) : localisation des ouvrages de référence, coupes lithologiques, etc.
- De l'avis de l'Hydrogéologue Agréé prononcé en vue de l'arrêté préfectoral d'exploitation du champ captant de Caix I, Henri Maillot, 29 mars 1996 (source ARS Picardie).
- De l'avis de l'Hydrogéologue Agréé prononcé en vue de l'arrêté préfectoral d'exploitation du champ captant de Caix III, Henri Maillot, 21 octobre 1995 (source ARS Picardie).
- Du SIGES Nord / Pas-de-Calais (Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Nord-Pas de Calais, <http://sigesnpc.brgm.fr>).

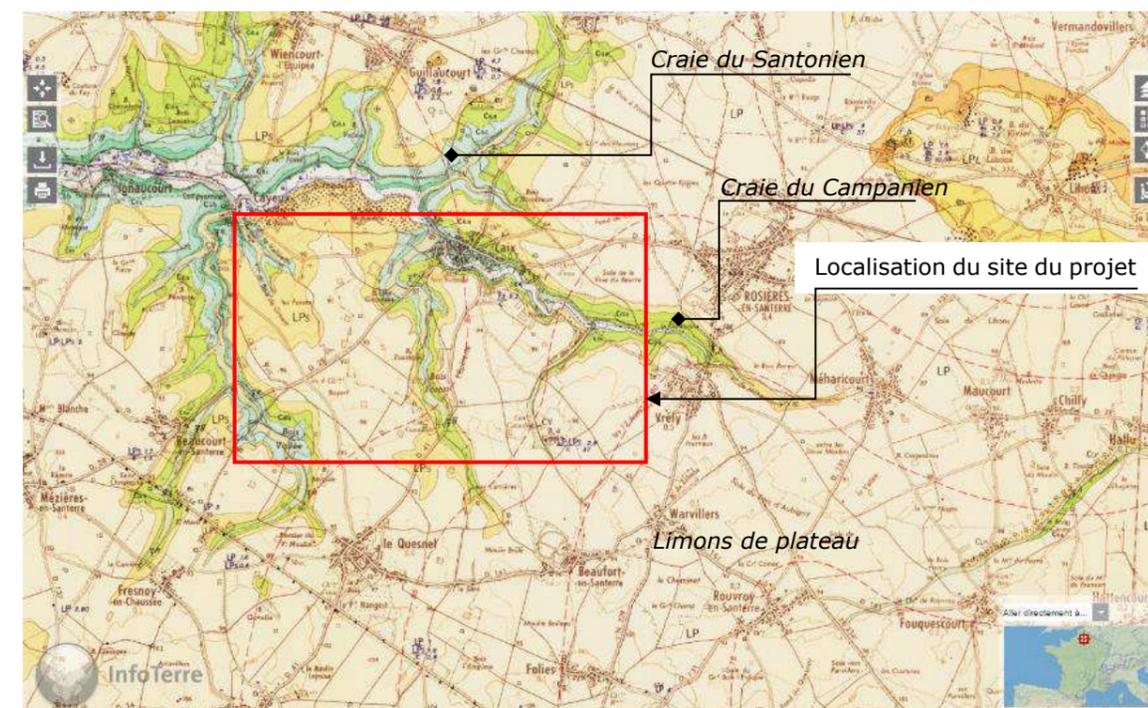
**3.2.3.1 Contexte général**

Le site du projet s'inscrit au droit de la partie nord-ouest du bassin parisien ; large étendue de dépôts sédimentaires. C'est la craie du Crétacé supérieur qui en constitue les assises. Très épaisses, elles ne sont recouvertes ici que de quelques 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 composées essentiellement d'argiles sableuses et de tourbes sur plusieurs mètres d'épaisseur) ou par des vallées sèches (colluvions ou limons de pente peu épais sur les versants ou en fond de vallée).

C'est précisément la craie datée du Campanien qui est la première rencontrée au droit du site du projet. Il s'agit d'une craie jaunâtre d'abord fortement fissurée dans les 25 premiers mètres puis plus compacte au-delà.

**Figure 16 : Extrait de la carte géologique du secteur**



Source : BRGM, Infoterre ®

Les formations crayeuses sont plus vulnérables lorsqu'elles affleurent. Localement, hormis quelques anciennes carrières d'exploitation de la craie, on ne distingue pas de larges affleurements le long des vallons entre Cayeux, Caix et Vrély. Le réseau hydrographique n'est pas suffisamment développé pour entailler assez profondément les formations superficielles.

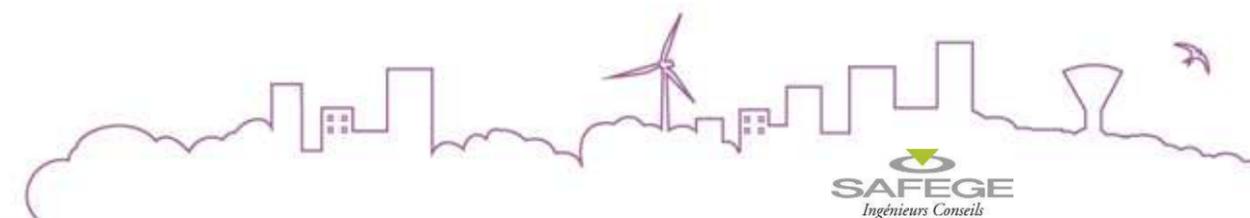
Les formations crayeuses sont globalement toujours recouvertes par les formations superficielles, bien que celles-ci soient peu épaisses (de l'ordre de 4 à 7 m).

**3.2.3.2 Contexte structural**

**Le secteur est épargné du passage de grands accidents géologiques majeurs.**

D'après H. MAILLOT (avis hydrogéologique de 1995), la fracturation et la fissuration sont particulièrement importantes sous les vallons et vallées. Ceci traduit les ajustements tectoniques habituels du soubassement au cours des époques géologiques, au droit desquels le réseau hydrographique s'est surimposé.

Cette sensibilité au droit des vallées et vallons explique la productivité élevée des ouvrages de prélèvement de Caix (cf. chapitre 3.2.5.6). La densité de la fissuration s'amenuise assez rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne des axes des talwegs. On s'attend par exemple à ce qu'elle soit moins dense au droit des sites d'implantation d'éoliennes qu'au droit des vallées.



### 3.2.3.3 Lithologie locale

Les documents consultés font état de la succession suivante des terrains au droit d'un forage situé dans un contexte de plateau similaire aux terrains d'implantation du projet (cf. figure suivante).

- De 0 à 7 m : limons argileux
- De - 7 m à - 19 m : craie très tendre blanche
- De - 19 m à - 38 m : craie jaune plus dure
- Au-delà de - 38 m : craie blanche dure.

Au droit des plateaux, la craie est recouverte d'environ 7 m de formations superficielles limono-argileuses. Elle est d'abord tendre en tête, puis dure et compacte au-delà d'une vingtaine de mètres de profondeur.

La coupe lithologique correspondante est reportée à la figure suivante.

Par ailleurs, à la lecture d'autres coupes lithologiques d'ouvrages existants dans les fonds des vallons en amont de Caix, on constate que la craie y est plus fissurée, assurant une mobilisation plus importante de l'eau au droit des ouvrages de captage AEP.

Le détail des premiers mètres du sous-sol est fourni dans l'étude géotechnique réalisée par ANTEA en 2011 (A63585/A) préalablement à l'implantation des 6 premières éoliennes. La lithologie décrite est la suivante.

- De 0 à 0,30 m : terre végétale,
- De 0,30 à 2,50 m : formation limoneuse, d'abord constituée de limons bruns plus ou moins argileux en surface, puis de silts beige-jaunâtres.
- De 2,5m jusqu'à 4 voire 6,6 m de profondeur : argile marron-orangé à silex.

ANTEA insiste sur la grande variabilité latérale de l'épaisseur de ces formations.

Au-delà, la craie altérée constitue la transition vers une craie saine rencontrée entre 10 et 28 m de profondeur. Le toit de la craie est une surface très hétérogène et constitue la résultante des processus d'altération physique et chimique de la craie au contact des formations superficielles.

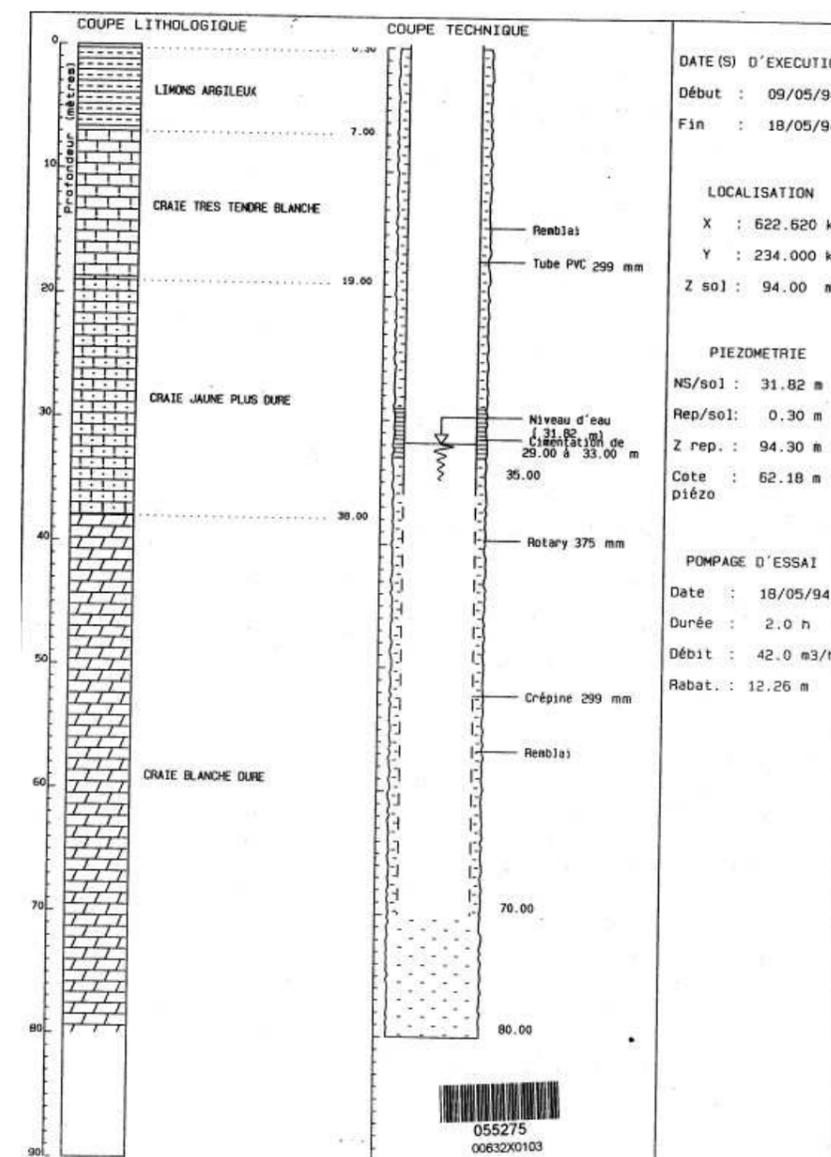
### 3.2.4 PEDOLOGIE

Les éoliennes sont projetées en plateau, au droit de parcelles agricoles. Les sols y sont limono-argileux et présentent des profils de « sols bruns lessivés ». Ils sont formés à partir des dépôts de loess (limon éolien) de l'ère quaternaire et sont souvent épais de plusieurs mètres.

Les couches profondes sont saturées d'eau, alors que le taux d'humidité du premier mètre fluctue fortement avec les saisons. Ils ont une forte capacité de rétention en eau et en éléments chimiques, et jouent le plus souvent un rôle de filtre épurateur satisfaisant. Ils sont propices à la plupart des cultures.

Sensibles au phénomène de battance, ils favorisent le ruissellement et sont sensibles à l'érosion. Toutefois, après les reconnaissances de terrain menées dans le cadre du projet, **l'absence d'axes de ruissellement au droit ou à proximité des sites d'implantation des éoliennes a pu être constatée.**

Figure 17 : Coupe lithologique du forage 00632X0069



Source : BRGM, Infoterre ®

### 3.2.5 HYDROGEOLOGIE

#### 3.2.5.1 Aquifères en présence

Dans le secteur « Caix-Vrély », les formations superficielles limono-argileuses sont trop peu développées et trop perméables pour renfermer une nappe perchée, d'autant plus que la craie sous-jacente est fortement altérée et perméable. Les vallons et talwegs ne sont pas suffisamment développés pour accueillir des cours d'eau pérennes et des formations alluvionnaires renfermant une nappe alluviale.

**C'est la craie Sénonienne qui constitue l'aquifère principal de la région** (âges Campanien et Santonien). Elle se compose d'une zone non saturée dans laquelle les écoulements sont sub-verticaux, et d'une zone saturée (la nappe) dans laquelle les écoulements sont sub-horizontaux. Cet aquifère renferme la ressource exploitée localement pour la production d'eau potable. **Le mur de cet aquifère est constitué des Dièves bleues et vertes du Turonien moyen et inférieur** (formation marneuse peu perméable). La coupe lithologique du forage 00631X0065/F4 (Fresnoy-en-Chaussée) situé à environ 5 km au sud-ouest du projet indique que le toit du Turonien est coté à +/- 0 m NGF ; soit à environ 90 m de profondeur au droit des sites du projet.

#### 3.2.5.2 Cadre réglementaire de la gestion des eaux souterraines

A l'image des eaux superficielles (cf. chapitre 3.2.2.3, page 21), 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 Artois Picardie du 23 novembre 2015 en vigueur pour la période 2016 – 2021.

Le site du projet intercepte le bassin souterrain de la masse d'eau souterraine « Craie de la moyenne vallée de la Somme » (identifiant FRAG012).

**Tableau 17 : Indications relatives à l'état et aux objectifs de la masse d'eau souterraine interceptée**

Libellé masse d'eau	Craie de la moyenne vallée de la Somme
Identifiant	FRAG012
Etat chimique initial	Mauvais état Paramètre déclassants : Oxadixyl, azoxystrobine, Ethofumésate, glyphosate, nitrates
Objectif de bon état chimique	2027
État quantitatif initial	Bon état
Objectif d'état quantitatif	Bon état 2015

Source : SDAGE Artois Picardie, document d'accompagnement 2016 – 2021

Il n'existe pas de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux souterraines intéressant la zone du projet.

#### 3.2.5.3 Caractéristiques locales de la nappe de la craie

L'aquifère de la craie est **uniquement alimenté par l'infiltration des précipitations efficaces** (déduction faite du ruissellement et de l'évapotranspiration).

**La nappe y est libre** et son toit piézométrique évolue dans les horizons les plus superficiels de craie altérée.

L'aquifère est localement très productif au droit des ouvrages AEP des champs captants de Caix I et Caix III, exploités par le Syndicat d'eau du secteur de Caix. La transmissivité y est estimée à  $1 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s et le coefficient d'emmagasinement à 1%. Dans ces conditions, les ouvrages peuvent individuellement fournir un débit horaire proche de 300 m<sup>3</sup>/h. Ceci est principalement dû à la fissuration de la craie dans ses 25 premiers mètres qui permet une forte mobilisation de la ressource lors des pompages.

L'avis de H. MAILLOT (avis de 1995) rapporte un rayon d'influence des pompages de l'ordre de 885 m réparti à hauteur de 2/3 vers l'amont (590 m) et 1/3 vers l'aval (295 m). D'après ces données, **l'ensemble des éoliennes projetées se trouve en dehors du rayon d'influence des forages des sites d'exploitation Caix I et Caix III.**

#### 3.2.5.4 Piézométrie de la nappe de la craie

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

- Aux cartes piézométriques départementales ou du bassin Artois Picardie,
- Aux 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,
- A l'étude géotechnique de fondation réalisée par ANTEA en 2011 dans le cadre de l'implantation des 6 premières éoliennes du parc de Caix.
- Aux données de l'ADES fournissant des chroniques d'évolution du toit de la nappe au droit de piézomètres de référence.

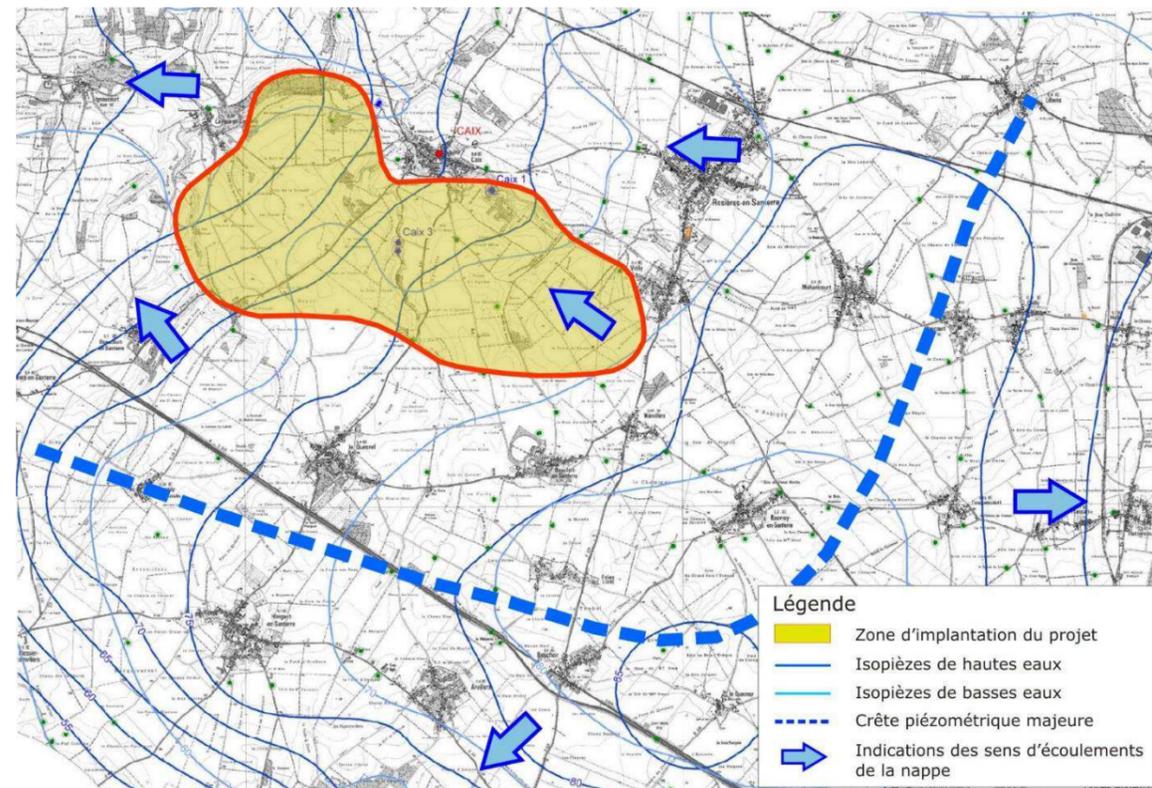
#### Sens d'écoulement de la nappe

La carte suivante présente un extrait de la piézométrie de la nappe de la craie (BRGM/RP-51149-FR, septembre 2001), superposé à la carte géologique locale (feuille ROYE) et rapporté dans le rapport d'ANTEA (2011). **La nappe de la craie s'écoule globalement du sud-est vers le nord-ouest.** Le potentiel local étant imposé par la Somme.

Plus localement et dans le détail, cette piézométrie de grande échelle masque des singularités liées à l'effet drainant des vallées et talwegs affluents de la Somme, comme la Luce qui prend naissance en aval du bourg de Caix, ou les talwegs secs d'implantation des deux champs captants Caix I et Caix III. Ces éléments influencent la piézométrie locale en infléchissant davantage les gradients selon une direction sud-est / nord-ouest.

De ce point de vue, on notera qu'il est fortement probable que la plupart des sites d'implantation des éoliennes E1 à E8 se situe en amont hydraulique des sites d'exploitation de la nappe de la craie Caix I et Caix III (cf. chapitre 1.1.1.1A page 27), bien que la piézométrie existante ne l'illustre pas réellement.

**Figure 18 : Piézométrie de la nappe de la craie**



Source : ANTEA 2011, traitement SAFEGE 2016

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

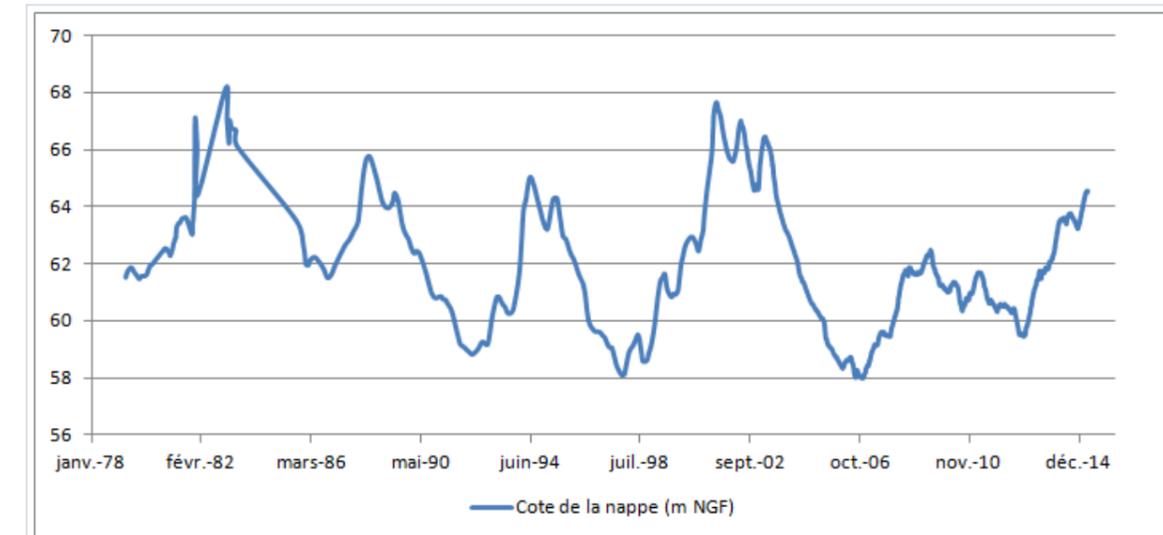
**Tableau 18 : Indication de la profondeur de la nappe au droit de chaque éolienne**

Nom	Altitude m NGF (+/- 1 m)	Cote nappe m NGF (+/- 1 m)	Profondeur nappe (m)
B1	92 m NGF	63 m NGF	29 m
B2	86 m NGF	62 m NGF	24 m
B3	90 m NGF	64 m NGF	24 m
B4	93 m NGF	67 m NGF	26 m
E1	93 m NGF	73 m NGF	20 m
E2	93 m NGF	76 m NGF	17 m
E3	93 m NGF	77 m NGF	16 m
E4	90 m NGF	75 m NGF	15 m
E5	92,50 m NGF	76 m NGF	16,50 m
E6	90 m NGF	77 m NGF	13 m
E7	93 m NGF	77 m NGF	16 m
E8	94 m NGF	78 m NGF	16 m

**Evolution du toit de la nappe et niveau de hautes eaux**

D'une manière générale, la piézométrie de la nappe peut être approchée d'après les mesures effectuées par le BRGM au droit de piézomètres de référence (source ADES). Un forage (00632X0023/P) situé à Guillaucourt, à 4,5 km au nord du site du projet, permet d'apprécier les variations de la cote du toit de la nappe. La chronique de suivi est reportée à la figure suivante.

**Figure 19 : Chroniques d'évolution du toit de la nappe**



Source : ADES, forage 00632X0023/P

Ce piézomètre se situe en aval du site du projet et à une cote légèrement inférieure (87 m NGF) à celle de l'implantation des éoliennes (92 m NGF en moyenne).

On distingue des cycles pluriannuels :

- Hautes eaux en 1983, 1988, 1994, 2001
- Basses eaux en 1986, 1992, 1997, 2006, 2012.

Ce cycle est globalement établi sur une fréquence de 5 à 6 ans. Il présente un marnage maximal de l'ordre de 10 m entre les situations extrêmes.

On distingue également des variations annuelles de hautes et de basses eaux correspondant aux effets saisonniers de vidange et de recharge de l'aquifère.

En avril 2015, la nappe était en période de recharge et atteignait une cote de près de 65 m NGF (plus haut niveau rencontré depuis 2003).

Les données relatives aux ouvrages existants aux abords du site du projet, indiquent les cotations suivantes du toit de la nappe selon les conditions hydriques.

**Tableau 19 : Informations relatives à la cote de la nappe de la craie**

Ouvrage	Cote TN (m NGF)	Profondeur de la nappe mesurée (m)	Date de la mesure	Etat hydrique	Altimétrie de la nappe (m NGF)
63-2X-66	+/- 72 m	- 10,61 m	Avril 1989	Hautes eaux	61,39 m
63-2X-70	+/- 72 m	- 15,05 m	Juillet 1991	Basses eaux	56,95 m
63-2X-69	+/- 75 m	- 17,85 m	Juillet 1991	Basses eaux	57,15 m
63-2X-75	+/- 80 m	- 18,00 m	Janvier 1992	Hautes eaux	68,00 m
63-2X-101	+/- 87 m	- 12,00 m	Mars 1994	Hautes eaux	75,00 m

De ces données, il ressort :

- Qu'au droit des fonds de vallons situés entre Caix et Vrély, la cote de la nappe peut être évaluée à :
  - 61 m NGF en hautes eaux,
  - 57 m NGF en basses eaux.
- Qu'au droit des plateaux situés au sud de Caix, la cote de la nappe peut être évaluée à 75 m NGF en hautes eaux ; ce qui confirme les informations exposées précédemment relatives à la carte piézométrique de hautes eaux (ANTEA, 2011).

**Du point de vue des cotes de plus hautes eaux de la nappe, il convient de retenir qu'au droit des sites d'implantation d'éoliennes (entre 86 et 94 m NGF) il est probable que la cote maximale du toit de la nappe atteigne une profondeur comprise entre 13 et 29 m.** C'est-à-dire qu'en toutes circonstances, le toit de la nappe se trouvera au minimum à environ 10 m sous les fondations des éoliennes.

Cette estimation est cohérente avec la configuration géomorphologique du secteur, sur lequel les plateaux dominant d'environ 20 m les fonds de talwegs de la Vallée du Bois Forest et de la Vallée de Vrély.

### 3.2.5.5 Qualité des eaux souterraines

Les eaux sont de type bicarbonaté calcique et fortement influencées par la nature de l'encaissant crayeux. Elles ne montrent pas de pathologie majeure chronique et respectent les seuils de qualité de la réglementation en vigueur (Arrêté du 11 janvier 2007).

On peut noter qu'elles sont marquées par des concentrations de nitrates ayant par le passé dépassé le seuil de qualité de 50 mg/l (forage 63-2X-08 de Caix I) ou l'ayant approché (forages 63-2X-69 et 63-2X-70 de Caix III).

La turbidité, paramètre difficile à apprécier par les analyses ponctuelles du contrôle sanitaire, ne semble pas présenter une variabilité importante. Une valeur de 24 NTU est cependant rapportée dans l'avis de M. MAILLOT illustrant l'occurrence possible d'épisodes naturels de turbidité. Ceci est concordant avec l'état fissuré de la craie superficielle et de la faible couverture de formations superficielles. On notera que la ressource paraît peu affectée par les pollutions accidentelles de type métaux lourds, hydrocarbures, ni par la pollution bactérienne.

### 3.2.5.6 Usages des eaux souterraines

#### A. Production d'eau potable

Le secteur fait l'objet d'enjeux forts pour la production de l'eau potable. Deux champs captants sont identifiés à proximité de la zone d'implantation du projet :

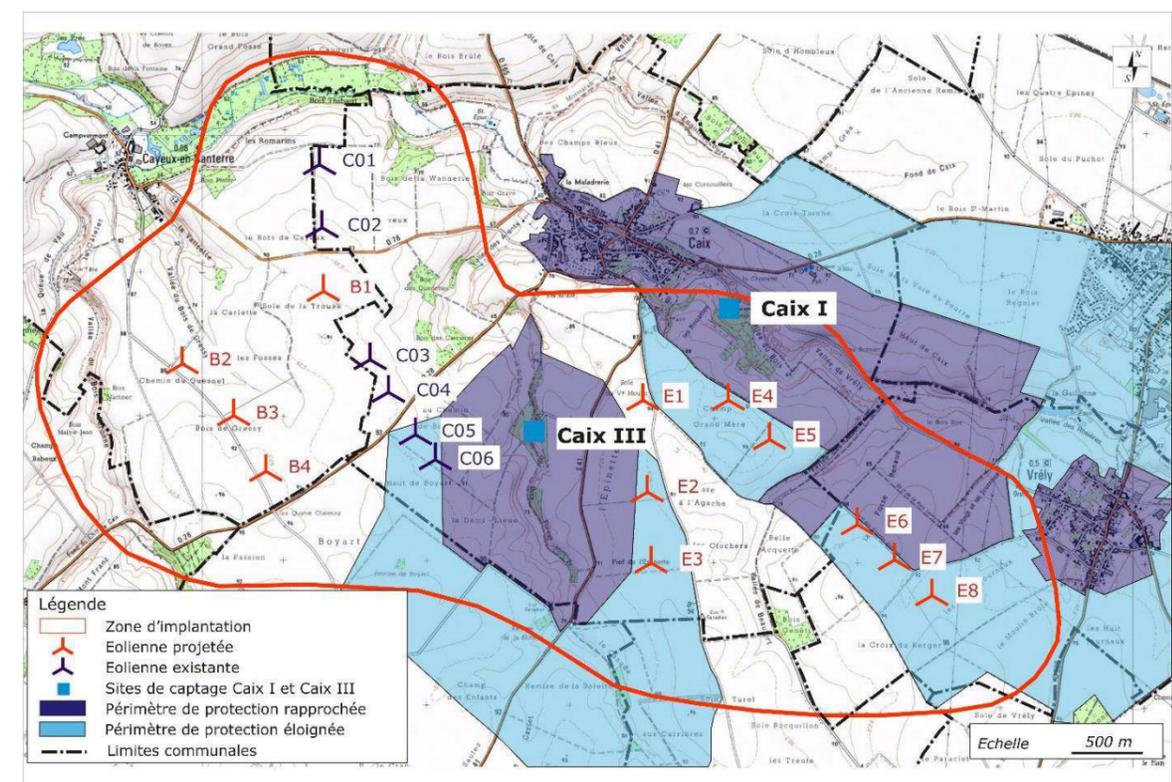
- Le champ captant de Caix I à Caix composé des forages 63-2X-008, 63-2X-058 et 63-2X-010,
- Le champ captant de Caix III à Caix composé des forages 63-2X-069 et 63-2X-070.

Tous deux ont fait l'objet d'un arrêté préfectoral daté du 1<sup>er</sup> octobre 1999 autorisant :

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

La situation de la zone d'implantation du projet par rapport aux sites de captage est présentée à la figure suivante.

**Figure 20 : Situation du projet par rapport aux sites de captage et périmètres de protection existants**



Source : SIEP du Santerre, traitement SAFEGE 2016

Les débits et volumes autorisés sont les suivants.

**Tableau 20 : Récapitulatif des débits et volumes autorisés**

Site de captage	Ouvrage	Débit horaire	Volume journalier
Caix I	F1-1 63-2X-008	320 m <sup>3</sup> /h	3 200 m <sup>3</sup> /j
	F1-2 63-2X-058	320 m <sup>3</sup> /h	3 840 m <sup>3</sup> /j
Caix III	F1-3 63-2X-010	450 m <sup>3</sup> /h	9 000 m <sup>3</sup> /j
	F3-1 63-2X-069	300 m <sup>3</sup> /h	7 400 m <sup>3</sup> /j
	F1-1 63-2X-070	300 m <sup>3</sup> /h	

Source : arrêté de DUP du 1<sup>er</sup> octobre 1999

**L'eau ne subit qu'une simple désinfection au chlore gazeux avant sa mise en distribution. Ceci révèle la bonne qualité physicochimique de la ressource brute exploitée.**

**Aucune éolienne ne se situe au droit des PPR ; 7 éoliennes se situent au droit des PPE des captages de Caix.**

## B. Réglementation afférant aux périmètres de protection

**La réglementation en périmètre de protection rapprochée (PPR)** est la plus restrictive. Elle prévoit notamment à l'article 6 de l'arrêté préfectoral (1<sup>er</sup> octobre 1999) une liste d'interdictions et de réglementations au sein des PPI (périmètre de protection immédiate) et PPR (périmètre de protection rapprochée).

On peut par exemple noter qu'à l'intérieur des PPR « *sont interdits* :

- Le forage des puits (...),
- L'ouverture et l'exploitation de carrières, ou d'excavations autres que carrières,
- L'établissement de toutes nouvelles constructions superficielles ou souterraines, même provisoires (...),
- La construction de nouvelles voies de communications ».

On notera par ailleurs qu'est « *réglementée la modification des voies de communications existantes à condition que soient réalisés les aménagements propres à éviter l'écoulement des eaux pluviales vers les captages* ».

Enfin, « *de manière générale, peuvent être interdits ou réglementés et doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable auprès du Préfet de la Somme, toutes activités ou faits susceptibles de porter atteinte directement, ou indirectement à la qualité de l'eau* ».

Aucune des éoliennes projetées ne se situe à l'intérieur des PPR relatifs aux sites de captage de Caix I et Caix III. **La réalisation du projet ne va donc pas à l'encontre de la réglementation y afférant.**

**La réglementation en périmètre de protection éloignée (PPE)** est moins restrictive. Ces périmètres n'étant pas réputés d'utilité publique, seule la réglementation générale peut s'appliquer. Article 6 de l'Arrêté Préfectoral (1<sup>er</sup> octobre 1999) : « *Les activités interdites dans le périmètre rapproché ne le sont plus, mais elles devront être soumises à l'avis préalable des services publics concernés par l'activité en question* ». Le projet est compatible avec la réglementation attachée aux périmètres de protection éloignée **sous réserve de l'avis favorable de l'Administration (ARS).**

**Le projet n'est pas incompatible avec la réglementation associée aux périmètres de protection éloignée des captages de Caix I et de Caix III.**



### A noter

Au regard de la proximité des champs captants de Caix I et de Caix III, et puisque 7 des éoliennes interceptent les périmètres de protection éloignée afférents à ces sites de production, ENERTRAG a sollicité, suivant les recommandations de l'Agence Régionale de la Santé de la région Nord-Pas-de-Calais - Picardie, l'avis d'un Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène et de santé publique sur l'acceptabilité du projet d'un point de vue hydrogéologique. L'Hydrogéologue mandaté par l'ARS a rendu un avis favorable sous réserve du respect de quelques prescriptions qu'ENERTRAG a intégré à la conception du projet. Ces mesures sont détaillées au chapitre 4.1.3 page 72. L'avis de l'Hydrogéologue est placé dans le sous-dossier n°7 du DAU.

## C. 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 28 puits ou forages dans un périmètre compris entre Vrély, Caix et Cayeux, exclusivement en aval hydraulique potentiel des installations projetées.

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.

Il s'agit pour la plupart soit d'ouvrages anciens qui ne sont plus exploités aujourd'hui, soit d'ouvrages agricoles utilisés pour l'irrigation, ou d'ouvrages privés utilisés pour l'arrosage.

**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.**

**Au vu de ces éléments on ne retient pas d'usages sensibles de l'eau souterraine au droit des ouvrages recensés à la BDSS (hors forages du SIAEP du Santerre).**

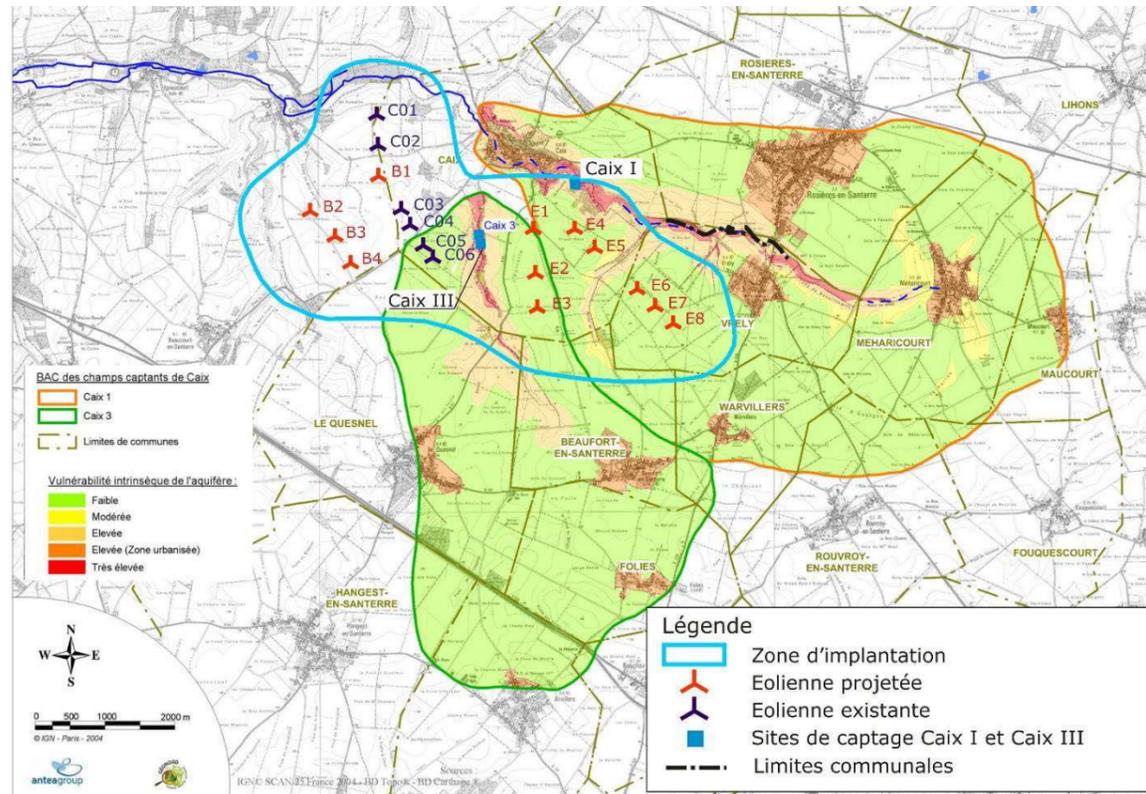
### 3.2.5.7 Vulnérabilité de la ressource en eau souterraine

L'Hydrogéologue Agréé, mandaté dans le cadre de l'autorisation d'exploiter les champs captants de Caix, conclut dans ses avis de 1995 (Caix III) et de 1996 (Caix I) à **une forte vulnérabilité de la nappe** du fait :

- D'un recouvrement peu épais de la craie par les formations superficielles,
- D'une fissuration dense de la craie au droit des talwegs dans lesquels les ouvrages s'inscrivent.

D'autre part, la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère exploité à Caix a été étudiée précisément dans le cadre de l'étude des bassins d'alimentation des captages Caix I et Caix III (ANTEA, 2011). Cette étude a abouti à la délimitation de zones de vulnérabilité au droit des bassins d'alimentation des ouvrages, par l'intégration de plusieurs critères environnementaux et hydrogéologiques. La vulnérabilité du territoire s'apprécie au regard de la figure suivante.

**Figure 21 : Situation de la zone d'implantation du projet par rapport à la vulnérabilité de l'aquifère**



Source : ANTEA 2011, traitement SAFEGE 2016

Au vu de cette évaluation et de ce zonage :

- 7 éoliennes (E1 à E8) se positionnent au droit de secteurs de vulnérabilité faible de l'aquifère,
- Aucune éolienne ne se positionne au droit d'un secteur de vulnérabilité modérée à forte.

**Les éoliennes se positionnent en dehors des zones de plus forte vulnérabilité de l'aquifère.**

### 3.2.5.8 Aléas liés aux mouvements de terrain

D'après les sources d'informations consultées (avis d'Hydrogéologues Agréés, SIGES Nord Pas-de-Calais), **le territoire n'est pas sujet au développement du karst**. Le site Infoterre ne recense **aucune manifestation du karst en surface de type effondrement, mouvement de terrain**, etc. Ceci est corroboré par nos reconnaissances de terrain au droit du site d'implantation du projet. L'Hydrogéologue Agréé n'en fait pas mention dans les avis préalables à l'exploitation des champs captants de Caix et aucune donnée locale relative à la réalisation d'opérations de traçages souterrains ne permet d'en déduire la présence.

D'autre part, lors des études préalables à l'implantation des 6 premières éoliennes à Caix, ENERTRAG a confié à ANTEA la réalisation d'une étude microgravimétrique destinée à détecter d'éventuelles cavités au droit du secteur d'implantation (recherche d'anomalies du champ gravitaire terrestre). Les résultats (ANTEA, 2011) ont démontré :

- Un secteur globalement peu affecté de variations gravimétriques,
- Que les quelques anomalies détectées sont liées à l'irrégularité de l'interface entre les formations superficielles et le toit de la craie créant des artefacts dans la lecture des résultats. Des sondages réalisés au droit de ces zones singulières ont démontré l'absence de vides francs et de zones décomprimées.

En conséquence, il n'existe localement aucun indice visible de karst (effondrement en surface ou vide rencontré en sondage). Le risque de communication directe entre les eaux de ruissellement de surface et les eaux souterraines de la nappe est donc négligeable ; il se limite à la percolation des eaux au travers des pores des formations superficielles et de la craie. Les eaux de ruissellement gagnent les points bas topographiques matérialisés ici par « La Vallée du Bois Forest » et « La Vallée de Vrély », et la plupart du flux s'évacue en surface vers le réseau hydrographique pérenne en aval de Caix (La Luce).

**A noter**

Du point de vue de l'hydrogéologie, il convient de retenir les éléments suivants :

La nappe sous-jacente est celle de la craie Sénonienne,  
 Elle s'écoule globalement du sud-est vers le nord-ouest,  
 Elle évolue entre 15 et 29 m de profondeur selon les époques (basses eaux / hautes eaux) et selon les sites d'implantation d'éoliennes,  
 Sa qualité est satisfaisante et répond aux normes en vigueur pour la distribution d'eau potable ; elle paraît davantage exposée aux pollutions diffuses de type azoté qu'aux pollutions ponctuelles / accidentelles.

Elle fait l'objet d'enjeux forts localement pour la production d'eau potable et est exploitée au droit de deux sites de captage situés à Caix (Caix I et Caix III) ; leur exploitation et leurs périmètres de protection sont réputés d'utilité publique (arrêté préfectoral 1<sup>er</sup> octobre 1999),  
 7 éoliennes projetées se positionnent au droit des périmètres de protection éloignée ; aucune en périmètre de protection rapprochée,

L'examen du règlement des périmètres de protection ne révèle aucune incompatibilité majeure avec la réalisation du projet. ENERTRAG a fait procéder à une étude hydrogéologique ayant démontré l'absence de risques forts pour la ressource,  
 L'Hydrogéologue Agréé mandaté par l'ARS a rendu un avis favorable à la réalisation du projet sous réserve de prescriptions environnementales intégrées au projet par ENERTRAG (document fourni au sous-dossier n°7 du DAU).

Au vu de la piézométrie, une partie de la zone d'implantation du projet se trouve en amont hydraulique des sites de captage.

Les éoliennes projetées se situent en dehors des zones de plus forte vulnérabilité de l'aquifère, étudiée localement par ANTEA.

Aucune anomalie n'est recensée localement traduisant d'éventuels aléas liés aux mouvements de terrain ou à la présence de cavités souterraines.

**3.2.6 CLIMATOLOGIE LOCALE**

Les données proviennent de la station météorologique d'Amiens (Indicatif : 80379002, alt : 60m, lat : 49°52'18"N, lon : 02°22'54"E) et concernent la période statistique 1981-2010 (Météo France).

La zone d'étude 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 10,9°C. Les moyennes mensuelles varient de 4,0°C en décembre à 18,5°C en août. Le nombre de jours moyens dont la température minimale est inférieure à 0°C est de 49 jours/an.

L'amplitude statistique varie d'une température extrême basse de -14,6°C (janvier 2009) à une température extrême haute de 38,1°C (août 2003).

**3.2.6.2 Précipitations**

La hauteur moyenne annuelle de précipitations est de 631,2 mm/an. Les précipitations sont globalement bien réparties tout au long de l'année ; le mois le moins arrosé est avril (44,3 mm) ; le plus arrosé décembre (63,7 mm).

La quotidienne maximale de précipitations a été obtenue en août 2008 (65,7 mm en 24 h).

Le nombre moyen de jours présentant une pluviométrie supérieure à 10 mm est de 14,3 j/an.

**3.2.6.3 Vents**

La rose des vents et les données associées sont présentées ci-contre.

Les vents dominants, tant par leur fréquence que par leur intensité sont ceux qui proviennent du sud-ouest (N200° à N240°) : ils représentent 26% des occurrences toutes intensités confondues.

Les vents forts supérieurs à 8 m/s ne représentent cependant que 3,2% des occurrences.

Les mois d'hiver, de décembre à février enregistrent les vents les plus forts. Le nombre moyen de jours avec rafales de plus de 16 m/s est de 43,7 jours/an.

**Tableau 21 : Données météorologiques sur les vents forts**

La rafale maximale de vent (m/s)													Records établis sur la période du 01-01-1988 au 19-01-2016
	33.0	33.0	27.5	27.0	26.0	24.0	23.5	22.5	23.0	30.0	27.0	37.0	<b>37.0</b>
Date	25-1990	28-1990	01-2008	04-1994	02-2003	04-1994	31-2008	13-2008	13-1998	27-2002	11-1992	17-2004	<b>2004</b>
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)													Statistiques établies sur la période 1988-2010
	4.2	4.1	4.0	3.7	3.5	3.2	3.3	3.1	3.2	3.6	3.6	3.9	<b>3.6</b>
Nombre moyen de jours avec rafales													Statistiques établies sur la période 1988-2010
>= 16 m/s	7.1	6.4	5.4	3.5	2.7	1.7	1.6	1.3	2.0	3.5	3.9	4.8	<b>43.7</b>
>= 28 m/s	0.3	0.3	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	<b>0.8</b>
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h													

Source : Météo France

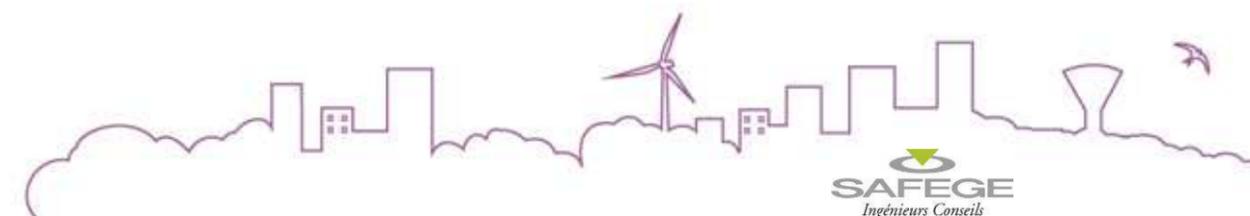
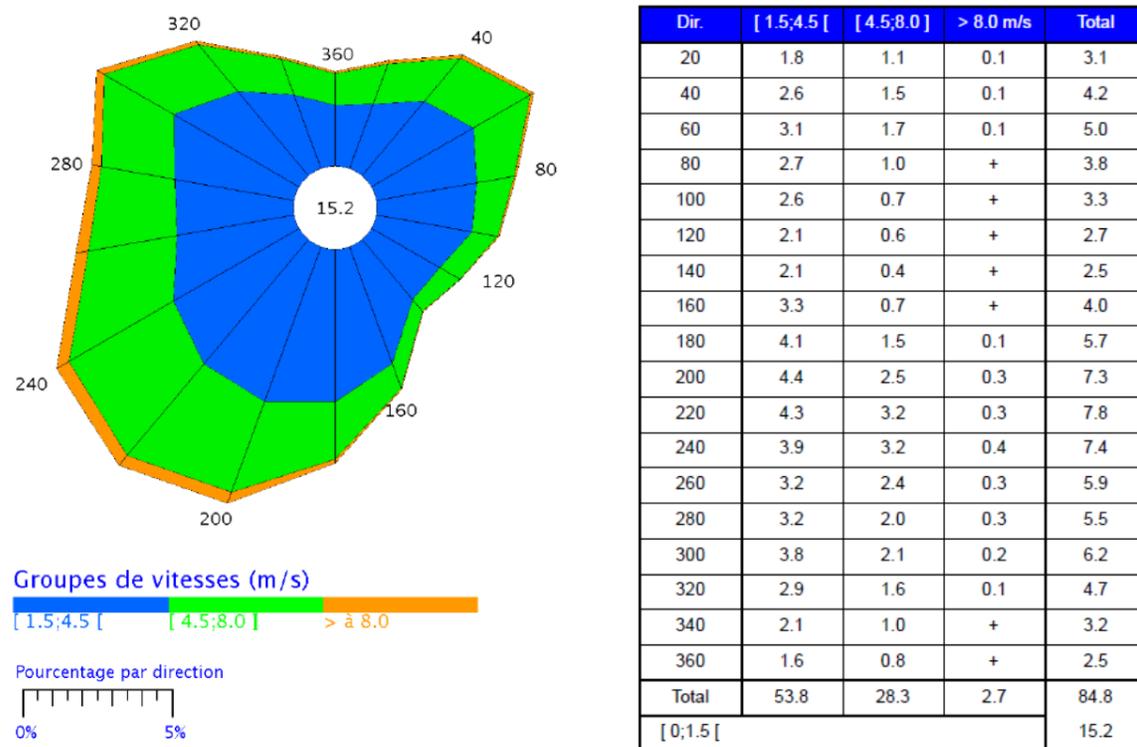


Figure 22 : Données relatives aux vents à la station météorologique d'Amiens



Source : Météo France

### 3.2.6.4 Orages et foudre

D'après le site Météorage, la meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km<sup>2</sup> et par an. La densité d'arcs est de 2,39 arcs/km<sup>2</sup>/an pour la commune de Caix prise comme référence, contre une moyenne nationale de 1,53 arcs/km<sup>2</sup>/an ; ce qui place la commune au 3 831<sup>ème</sup> rang national.

**Le risque lié à la foudre est significatif sur la zone du projet.**

#### A noter

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.

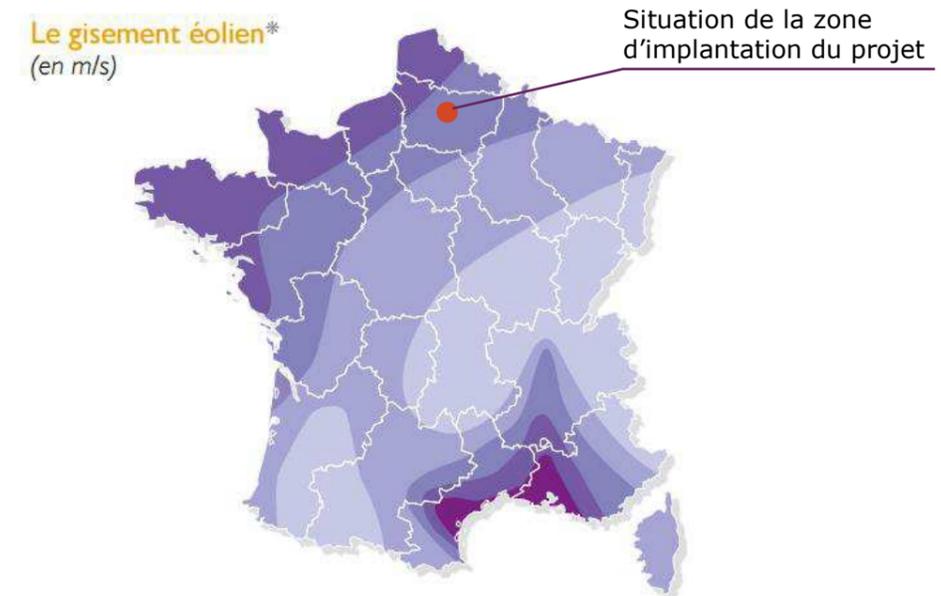
### 3.2.7 POTENTIEL EOLIEN

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 66 TWh.

La Somme fait partie des départements bien ventés de France et dispose de ce fait d'un fort potentiel éolien. Grâce à ce gisement éolien de qualité, le département de la Somme connaît depuis plus de dix ans, un important développement de projets éoliens sur son territoire.

La figure suivante présente le potentiel éolien à l'échelle de la France et de la zone de projet.

Figure 23 : Potentiel éolien en France



	Bocage dense, bois, banlieue	Rase campagne, obstacles épars	Prairies plates, quelques buissons	Lacs, mer	Crêtes, collines**
ZONE 1	<3,5	<3,5	<5,0	<5,5	<7,0
ZONE 2	3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5
ZONE 3	4,5 - 5,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0	8,5 - 10,0
ZONE 4	5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	8,0 - 9,0	10,0 - 11,5
ZONE 5	>6,0	>7,5	>8,5	>9,0	>11,5

\* 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 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 ENVIRONNEMENT PAYSAGER

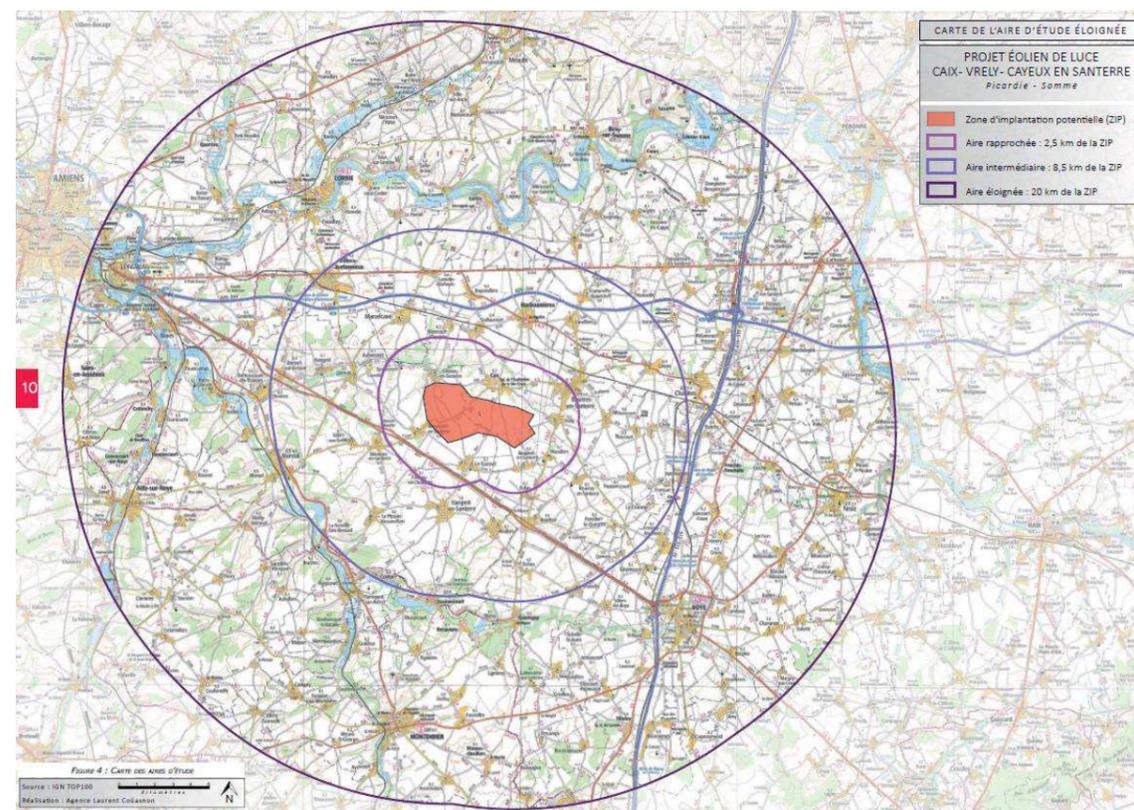
### 3.3.1 PRESENTATION GENERALE ET AIRE D'ETUDE

Afin de satisfaire les recommandations et attentes réglementaires liées au projet éolien de Luce, ENERTRAG a missionné le bureau architecte – paysagiste « Laurent COUASNON » afin de constituer le volet paysager de l'étude d'impact. Le travail a été effectué dans le respect des différents ouvrages de référence existants et notamment « l'Atlas paysager de la Somme » (DIREN 2007) et « Le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens » (MEDD et ADEME, janvier 2005).

Le document établit un état des lieux précis des enjeux paysagers et patrimoniaux au droit et aux abords du projet. L'intégralité du rapport d'expertise (volet paysager du DDAU, janvier 2017) est placée dans le sous-dossier n°7 du dossier de demande d'autorisation unique ; seuls les principaux résultats sont exposés ici.

Le paysagiste a composé son approche selon 3 périmètres établis autour de la zone d'implantation du parc éolien (ZIP). Ils sont reportés à la figure suivante.

Figure 24 : Aires d'étude de l'analyse paysagère



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

Il s'agit des emprises suivantes :

- La plus lointaine, notée **aire d'étude éloignée**, permettra de préciser les caractères du paysage, son identité, les composantes des grandes unités paysagères, leur reconnaissance sociale. Elle permettra d'évaluer la capacité du territoire à recevoir un nouveau parc éolien. Dans le cas du projet son rayon est de 20 km.
- Un deuxième périmètre, noté **aire intermédiaire**, permettra de préciser la perception du projet à son approche et son impact sur les communes alentours. Dans le cas du projet, son rayon est de 2,5 à 8,5 km autour de la ZIP.
- L'étude des abords directs, notée **aire rapprochée**, permettra d'affiner ces enjeux à une échelle plus locale, notamment pour la perception du parc depuis les hameaux et les habitations les plus proches. Elle présente ici un rayon de 2,5 km autour de la ZIP et intègre les communes d'implantation et les communes limitrophes.

### 3.3.2 CONTEXTE PAYSAGER GENERAL

D'après l'Atlas des paysages de la région Picardie (DIREN, 2007), l'aire d'étude éloignée regroupe une dizaine d'unités paysagères très variées et liées à la diversité du relief et de l'occupation des sols notamment.

La zone d'implantation du projet s'inscrit à l'interface entre les unités :

- de **la Vallée de la Luce** d'une part (au nord) dont les traits caractéristiques sont un paysage doucement vallonné et marqué de boisements et de ripisylves, des éléments de patrimoine bâti de qualité et des villages agricoles. Les vues y sont beaucoup plus intimes que sur le plateau.
- le cœur du Santerre** d'autre part (au sud), dont les traits caractéristiques sont l'absence de relief et des villages bosquets qui constituent les rares éléments verticaux du paysage.

### 3.3.3 ETAT DE L'EOLIEN AUTOUR DE LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET

Au vu du développement éolien dans la région et du projet éolien de Luce, objet de la présente étude, il est nécessaire de prendre en considération les éventuelles saturations et inter-visibilités des parcs dans le paysage. Conformément au SRE (Schéma Régional de l'Eolien), préconisant le développement des pôles de densification, le parc éolien de Luce viendra prolonger et densifier le parc existant de Caix.

Plus d'une vingtaine de parcs sont identifiés dans un rayon de 20 km autour de la ZIP. Le projet éolien entretiendra des relations évidentes d'inter-visibilité avec les parcs éoliens les plus proches, situés à environ 6 km sur le même plateau :

- Au nord-est les parcs existants au-delà de Rosières-en-Santerre,
- Au sud-ouest, le parc existant de Champ perdu et les parcs autorisés qui vont le prolonger en suivant une direction parallèle à la RD934.

*Les notions d'inter-visibilités et de co-visibilités sont extraites du « guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens » actualisé en 2010. La notion de co-visibilité est réservée aux monuments historiques (éolienne visible depuis un monument historique ou inversement et visibilité simultanée, dans le même champ de vision). On parlera d'inter-visibilité pour décrire les mêmes situations entre une éolienne et un élément patrimonial ou d'infrastructure (site, monument, éolienne, etc.).*

Les autres parcs, situés à plus de 6 km, auront une inter-visibilité moindre avec le parc de Luce. Un détail des parcs existants dans l'aire éloignée est apporté au chapitre 3.6 page 55 ; il convient de s'y reporter pour plus de détails.

### 3.3.4 ENJEUX DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

#### 3.3.4.1 Perception du paysage

##### A. Perception depuis les axes de circulation

Par la position altimétrique haute du projet et par la densité de voiries à l'intérieur de l'aire d'étude éloignée, **les vues sur la ZIP depuis les axes routiers sont globalement ouvertes et continues** ; c'est le cas notamment sur l'A29, la RD329 et la RD934, principaux axes routiers de forts trafics du secteur. Ponctuellement, les vues sont partielles, tronquées ou fermées en direction de la ZIP au gré des obstacles du paysage, du relief ou du bâti.

La perception depuis les trains par les voyageurs est épisodique et correspond à une vue ouverte ponctuelle. Étant donné les distances et l'orientation des voies, les lignes TER entre Reims et Boulogne ainsi qu'entre Amiens et Compiègne sont les plus sensibles.

Depuis les 2 sentiers de Grande Randonnée traversant cette aire d'étude (GR123 et GR124), les vues sont soit impossibles soit lorsqu'elles peuvent être effectives, très lointaines et très limitées par les boisements, le bâti et le relief.

Cette analyse construite à grande échelle pour la zone d'étude éloignée est valable pour l'ensemble des aires d'étude. Elle ne sera pas déclinée dans les chapitres suivants.

##### B. Perception depuis les principales communes

Dans l'aire d'étude éloignée (distance entre 8,5 km et 20 km), les bourgs, quand ils ne sont pas implantés sur les versants des vallées comme celle de la Luce - et ayant par conséquent des vues limitées par le relief et les ripisylves - sont très généralement enserrés par les jardins fermant ainsi les vues de très nombreux petits villages disséminés sur le territoire.

**Les vues sur la ZIP depuis les communes alentours sont donc effectives mais globalement limitées et partielles.**

##### C. Perception depuis les sites protégés

L'aire d'étude (toutes aires confondues) compte un seul site protégé, sur la commune de Suzanne, site inscrit depuis le 14 octobre 1980, au Nord-Est du projet dans l'aire d'étude éloignée. Ce site est formé par un ensemble bâti regroupant le village, le château et son parc, l'église et les gisants ainsi que les voies adjacentes. Bordant la Somme, le site s'insère dans un relief marqué par une perspective plongeante vers le château que l'église située aux abords, surplombe. À une distance d'environ 17 km de la ZIP et avec une altimétrie principalement basse, **ce site ne présente pas de vue possible vers la ZIP.**

##### D. Perception depuis le patrimoine bâti

À l'image de la discrétion des bourgs et hameaux dans le paysage, les monuments historiques se font relativement peu visibles. Mis à part les clochers dépassant des boisements et des franges bâties, il n'y a pas dans ce secteur, de monument constituant un repère visuel lointain ou un point d'appel dans le paysage. Églises et châteaux se nichent au creux des bourgs et/ou des boisements.

Le seul point élevé et dégagé permettant d'avoir une possible vue sur un monument historique du périmètre éloigné et le site éolien est constitué par le tertre qui domine la vallée de la Somme, au Nord du village de Corbie (13 km au nord-ouest de la ZIP). En réalité, de là, il est impossible de voir en même temps les monuments historiques protégés et le site éolien, c'est seulement le haut du clocher d'Hamelet (petite commune située de l'autre côté du fleuve) que l'on discerne tout juste, au-dessus de la végétation arborée de la falaise.

**53 Monuments Historiques** sont identifiés dans cette aire d'étude éloignée. Les plus proches du site du projet sont traités dans l'analyse de l'aire d'étude rapprochée.

**L'aire d'étude ne compte ni AVAP** (Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine) **ni ZPPAUP** (Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager).

Le Mémorial Australien de Villers-Bretonneux est situé à une dizaine de km de la ZIP, il n'est ni inscrit ni classé mais figure à la liste indicative des monuments listés dans le dossier d'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO des sites funéraires et mémoriels du front Ouest de la Grande Guerre. Le projet éolien pourra être visible, cependant à cette distance, l'enjeu paysager demeure très faible. Plusieurs autres sites sont pressentis pour figurer, un jour, à cette liste du patrimoine mondial. Tous sont situés au nord de Caix, au-delà de la limite extérieure de l'aire éloignée.

#### 3.3.4.2 Enjeux

Les enjeux paysagers de l'aire d'étude éloignée sont évalués comme suit par l'expert paysagiste.

**Figure 25 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude éloignée**

	Degré de sensibilité
Fenêtre de co-visibilité avec un Monument Historique	Faible
Perception des éoliennes depuis les sites protégés	Faible
Perception des éoliennes depuis les bourgs	Faible
Perception des éoliennes depuis les vallées	Faible
Perception des éoliennes depuis les chemins de randonnée	Faible
Perception des éoliennes depuis les lignes ferroviaires	Faible à moyen
Perception des éoliennes depuis les axes routiers	Moyen
Inter-visibilité entre les parcs éoliens	Moyen à fort

Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

### 3.3.5 ENJEUX DE L'AIRE D'ETUDE INTERMEDIAIRE

#### 3.3.5.1 Perception du paysage

##### A. Perception depuis les zones d'habitat

L'objectif est de porter un regard sur les vues potentielles en analysant, pour les bourgs dont la population dépasse les 500 habitants le degré d'ouverture depuis le centre bourg et les franges urbaines orientées en direction du projet éolien.

10 communes font l'objet de cette analyse ; les résultats sont les suivants :

- Les vues sur la ZIP depuis les centres-bourgs sont globalement fermées par les écrans formés par le tissu bâti et les arbres épars des jardins privatifs. Dans certains cas seulement (Lamotte-Warfusée – 6 km de la ZIP, Harbonnières – 5 km et Mézières-en-Santerre – 2,5 km) elles sont filtrées.
- Depuis les franges urbaines, les vues sont nettement plus dégagées et parfois ouvertes sur la ZIP faute d'écrans (Hangest-en-S. – 4 km de la ZIP, Le Plessis Rozainvillers – 6 km, Mézières-en-S. – 2,5 km). Seuls les quelques éléments arborés en limitent très partiellement les vues.

##### B. Perception depuis le patrimoine bâti

7 Monuments Historiques parmi les 53 de l'aire d'étude éloignée s'inscrivent dans l'aire intermédiaire. Ils se situent entre 3,6 et 8,0 km de la ZIP et s'inscrivent dans des cadres bâtis ou arborés fermant rapidement les vues en direction de la ZIP.

#### 3.3.5.2 Enjeux

Les enjeux paysagers de l'aire d'étude intermédiaire sont évalués comme suit par l'expert paysagiste.

**Figure 26 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude intermédiaire**

	Degré de sensibilité
Perception des éoliennes depuis les lignes ferroviaires	Moyen
Perception des éoliennes depuis les vallées	Faible
Perception des éoliennes depuis les bourgs	Faible à moyen
Fenêtre de co-visibilité avec un Monument Historique	Faible à moyen
Perception des éoliennes depuis les axes routiers	Faible à moyen
Inter-visibilité entre les parcs éoliens	Moyen

Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

### 3.3.6 ENJEUX DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

#### 3.3.6.1 Perception du paysage

L'aire d'étude rapprochée s'étend sur le plateau du Santerre au cœur duquel s'inscrit la vallée de la Luce densément végétalisée, accompagnée de toute une série de vallées secondaires : du Bois Péronne, de Vrély et de vallons secs du Bois Forest, des Cauchy, d'Enguillaucourt, d'Oisemont, des Arrents, etc.

Les paysages se partagent entre openfields aux vues absolument ouvertes et les secteurs agglomérés des bourgs refermés par la végétation des courtils et les secteurs plus intimes des vallées. Ainsi, les vues peuvent-elles être très changeantes (fermées, ouvertes, tronquées, filtrées) au gré des structures paysagères traversées.

**Photographie 14 : Vue depuis le sud-ouest de la ZIP**



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

##### A. Perception depuis les axes de circulation

Globalement les vues sur la ZIP sont toujours ouvertes dès lors que la voie évolue sur les plateaux et en dehors des zones bâties. Les voiries les plus concernées sont la RD76, la RD28, la RD41, la RD161.

##### B. Perception depuis les zones d'habitat

Il existe très peu de petits hameaux sur ce territoire (absence de mitage, caractéristique des paysages ouverts de grandes cultures) ; l'habitat étant regroupé le long des axes de circulation ou bien rassemblé autour de l'église.

9 communes font l'objet de l'analyse ; les résultats sont les suivants :

- Les vues sur la ZIP depuis les centres-bourgs sont globalement tronquées par les écrans formés par le tissu bâti et les arbres épars des jardins privatifs. Dans un cas seulement elles sont totalement fermées (Ignaucourt).
- Depuis les franges urbaines, les vues sont la plupart du temps ouvertes sur la ZIP faute d'écrans (Caix, Rosières-en-S., Vrély, Warvillers, Beaufort-en-S., Le Quesnel, Beaucourt-en-S.). Quelques écrans végétaux relatifs aux arbres des jardins et haies bocagères sont signalés et ne suffisent pas à diminuer significativement ces vues.

##### C. Perception depuis le patrimoine bâti

Deux Monuments Historiques marquent l'aire d'étude rapprochée :

- L'église Sainte-Croix du 13<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup> et 16<sup>ème</sup> siècle située dans le bourg de Caix, à 0,9 km au nord-est de la ZIP, classée au patrimoine.

- L'église du 12<sup>ème</sup> siècle située dans le bourg de Beaufort-en-Santerre, à 0,9 km au sud-est de la ZIP, inscrite au patrimoine.

La zone d'implantation du projet n'intercepte pas les périmètres de protection réglementaire relatifs à ces monuments et établis selon un rayon de 500 m autour des éléments classés ou inscrits des sites.

Il n'y a pas de co-visibilité avec l'église de Beaufort-en-Santerre, d'ailleurs les églises sont nichées chacune au cœur de son bourg et protégés par de la végétation. En revanche, **une co-visibilité est avérée avec celle de Caix.**

#### D. Perception depuis les cimetières militaires

Ces lieux de mémoire sont présents dans l'aire d'étude rapprochée. Deux cimetières Britanniques, deux cimetières Canadiens, un cimetière Allemand et un cimetière Français sont proches de la ZIP. Le cimetière britannique, à l'ouest, est situé dans un versant de la vallée du Bois Péronne. Les vues depuis ce lieu de mémoire sont ainsi orientées vers le sud-ouest. Au contraire, depuis les autres cimetières, les vues sont ouvertes sur le plateau. Malgré leur très faible superficie, il y a un enjeu paysager significatif.

Ils sont localisés sur la Figure 42 page 51 relative à la présentation des éléments du patrimoine.

#### 3.3.6.2 Enjeux

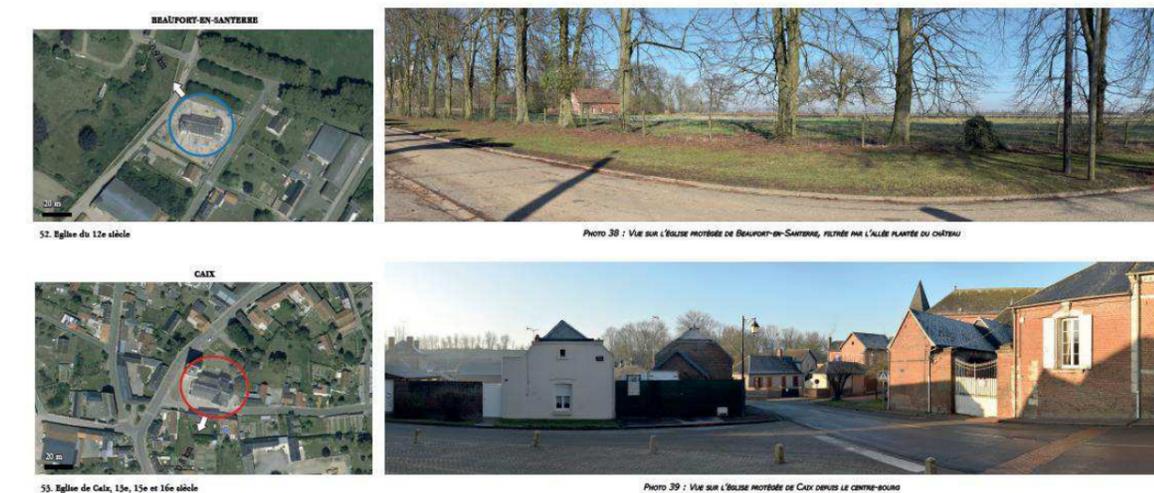
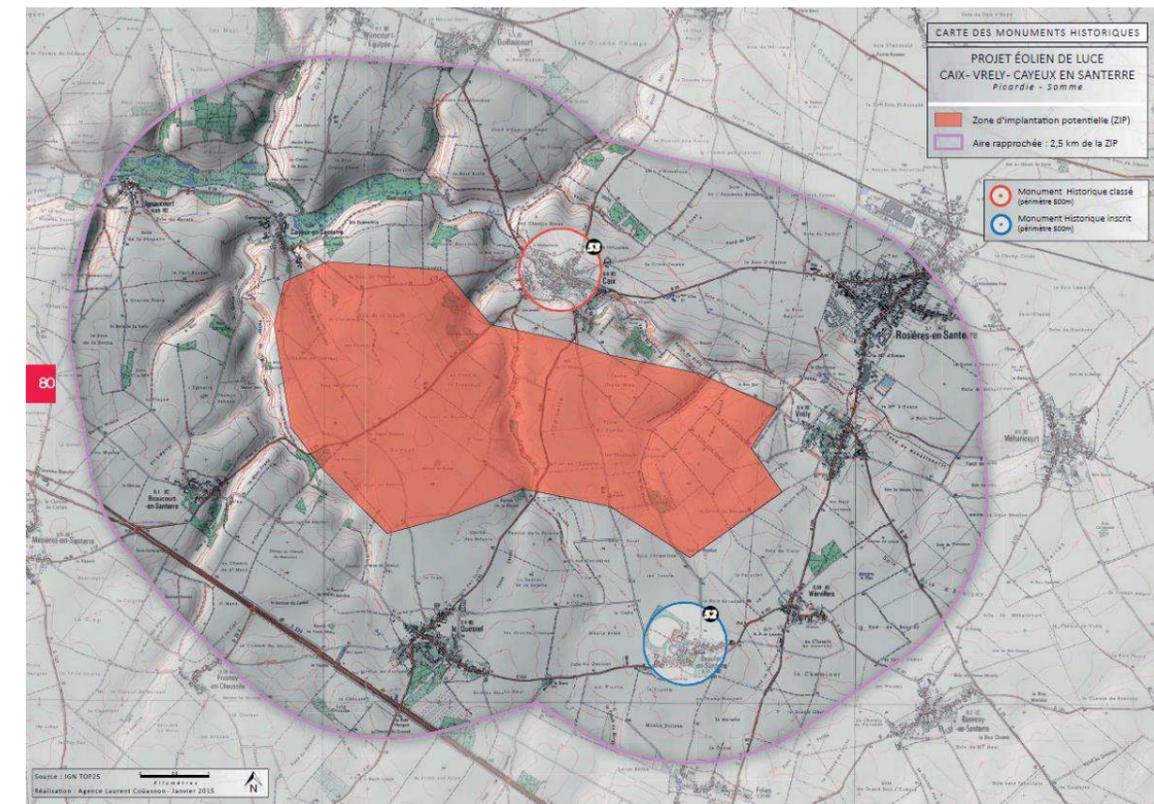
Les enjeux paysagers de l'aire d'étude rapprochée sont évalués comme suit par l'expert paysagiste.

**Figure 27 : Enjeux paysagers de l'aire d'étude rapprochée**

	Degré de sensibilité
Fenêtre de co-visibilité avec un Monument Historique	Moyen à fort
Perception depuis les hameaux proches	Moyen à fort
Perception des éoliennes depuis les vallées	Fort
Perception des éoliennes depuis les bourgs	Moyen à fort
Perception des éoliennes depuis les axes routiers	Moyen à fort
Inter-visibilité entre les parcs éoliens	Moyen

Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

**Figure 28 : Localisation et vues des Monuments Historiques de l'aire rapprochée**



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

### 3.3.7 SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ANALYSE PAYSAGÈRE



Le paysage actuel autour de Caix porte sur un territoire où les éoliennes sont devenues familières en raison de la présence des 6 machines constituant le parc de Caix et des autres parcs éoliens implantés sur le plateau du Santerre. Le projet de Luce constitue un pôle de densification, évitant ainsi le mitage et l'éparpillement des éoliennes afin de ménager des fenêtres de respirations suffisantes dans le paysage.

Le périmètre de l'étude se déploie sur le Santerre et l'Amiénois, eux-mêmes regroupant des sous-unités. L'aire d'étude est caractérisée par un grand plateau de cultures, griffé de vallées aux versants dissymétriques. Depuis ces reliefs en creux, les vues sont très limitées par les versants et les ripisylves ; néanmoins, au regard de la structure paysagère dans les environs proches de la ZIP, la portion de la vallée de la Luce à Caix semble avoir des vues directes vers le projet éolien.

La morphologie du paysage, en dehors des secteurs de vallées, génère très souvent de longues vues sur de larges horizons ouverts depuis les routes hormis au passage des nombreux villages-rues ou lors de la traversée de bois épars bordant épisodiquement la voie. Le réseau ferroviaire, très présent sur l'aire d'étude, est plus souvent dissimulé derrière d'épaisses haies ou bien même à l'abri de merlons artificiels parfois plantés.

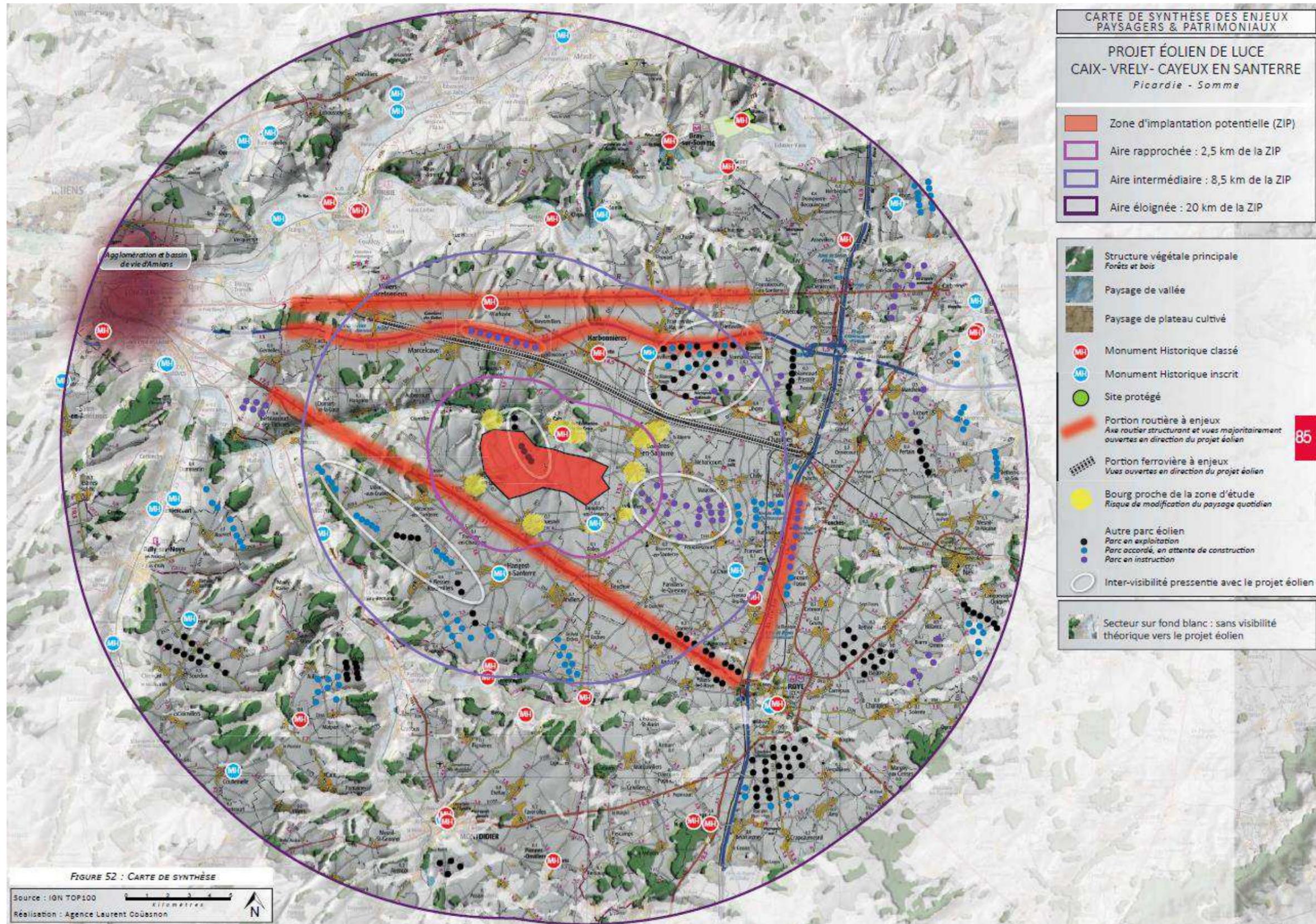
Les bourgs et hameaux sont très souvent entourés de courtils (héritage historique) et d'espaces bocagers, fermant les vues depuis les habitations (les vues ne s'ouvrent qu'à la sortie des hameaux et des bourgs). De plus, depuis l'intérieur des villages, elles sont limitées par les façades implantées le long des voies traversantes, créant un front bâti continu. Les éoliennes n'y sont pas visibles. Cependant, dans les bourgs les plus importants, une partie de ces courtils a été peu à peu gagnée par des secteurs d'extensions urbaines sous la forme de lotissements et/ou par des zones artisanales et commerciales.

Dans l'aire d'étude rapprochée, aux entrées et sorties des bourgs et hameaux, le projet éolien sera très souvent visible. Depuis les façades de maisons d'habitation dans les hameaux présents dans le périmètre immédiat (environ 800 à 900 mètres), les vues sont très souvent fermées, filtrées et/ou tronquées par la végétation des jardins privatifs ainsi que les bâtiments agricoles et corps de fermes.

Dans l'aire d'étude éloignée, nulle part il n'y a de point élevé et dégagé permettant d'avoir des vues sur un monument historique et le site éolien au loin.

L'un des intérêts du projet de Luce réside dans le renforcement et la densification de celui, existant, de Caix.

Figure 29 : Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

### 3.4 ENVIRONNEMENT NATUREL

#### 3.4.1 PRESENTATION GENERALE ET AIRE D'ETUDE

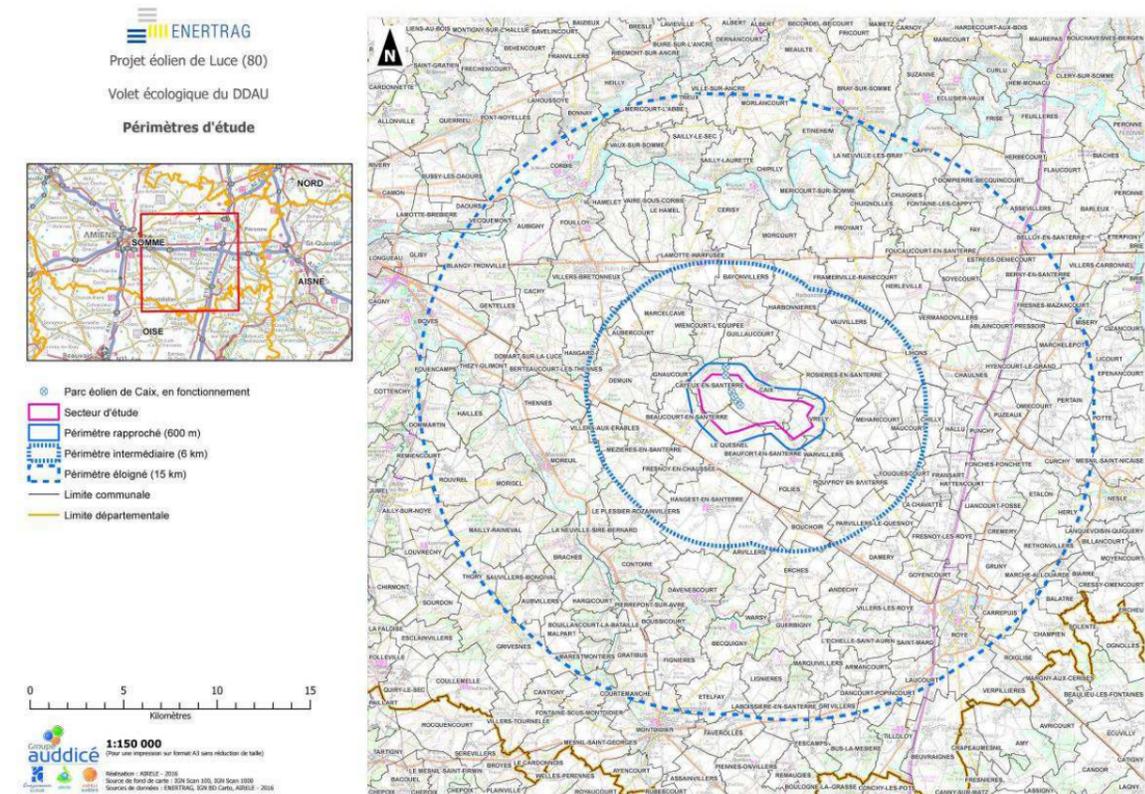
Afin de satisfaire les recommandations et attentes réglementaires liées au projet éolien de Luce, ENERTRAG a missionné le bureau d'études AIRELE afin de constituer le volet écologique de l'étude d'impact. Le travail effectué par les écologues entre 2012 et 2016 a permis d'établir un état des lieux précis des enjeux naturels et écologiques au droit et aux abords du projet. L'intégralité du rapport d'expertise (volet écologique du DDAU, version 4 d'octobre 2016) est placée dans le sous-dossier n°7 du dossier de demande d'autorisation unique ; seuls les principaux résultats sont exposés ici.

AIRELE a composé son approche selon 3 périmètres établis autour du secteur d'étude qui correspond à la zone préférentielle d'implantation du parc éolien. Il s'agit des emprises suivantes :

- Le périmètre rapproché est défini à 600 mètres autour du secteur d'étude. Il fait l'objet d'une analyse exhaustive de l'état initial, en particulier d'un inventaire des espèces animales et végétales protégées (mammifères, oiseaux, espèces végétales protégées et patrimoniales ...) et d'une cartographie des habitats. C'est le secteur le plus concerné par l'inventaire écologique, où l'impact des éoliennes est le plus perceptible.
- Le périmètre intermédiaire est de 6 km autour du secteur d'étude. Il fait l'objet d'inventaires ponctuels sur les espèces animales protégées, les habitats les plus sensibles, les zones de concentration de la faune et les principaux noyaux de biodiversité. En présence d'une espèce protégée menacée, d'un habitat ou d'un site naturel protégé, ce secteur comprend également des inventaires approfondis. Il prend en compte les interactions écologiques avec le secteur d'étude (mouvements d'oiseaux locaux, transit de chiroptères notamment).
- Le périmètre éloigné, se situe à 15 km autour du secteur d'étude. Il permet une analyse de la fonctionnalité écologique du secteur d'étude au sein de la dynamique d'un territoire et des effets cumulés. Il englobe notamment une large partie des vallées de la Somme et de l'Avre. Cette relative proximité peut engendrer des flux écologiques avec le secteur d'étude, essentiellement avifaunistique et chiroptérologique (entre site d'hivernage et site de reproduction, par exemple). C'est à l'échelle de ce périmètre que sont effectués le recensement des zones naturelles d'intérêt reconnu et les études bibliographiques lorsque les éléments sont disponibles

Les périmètres d'étude sont reportés à la figure suivante.

Figure 30 : Périmètres d'étude de l'étude écologique



Source : AIRELE, octobre 2016 (Sous-dossier n°7 - chapitre 1.2.1, p. 12)

#### 3.4.2 MILIEUX INVENTORIES ET PROTECTIONS RECENSEES

Le secteur d'étude n'est concerné par aucune zone d'inventaire ou de protection.

Toutefois, 3 zones d'inventaire sont présentes au sein du périmètre rapproché. Il s'agit de 3 ZNIEFF<sup>1</sup> de type I formant une entité écologique correspondant à la Vallée de la Luce, au Nord du secteur d'étude, et ses vallées sèches, à savoir, la vallée sèche du « Bois Péronne » au nord-ouest et les vallées du Bois et de Vrély, au nord-est.

De ce fait, **le projet s'inscrit dans un contexte écologique reconnu comme sensible.**

A une échelle plus large, on notera la présence de plusieurs grands ensembles écologiques d'intérêt que sont :

<sup>1</sup> ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique. ZICO : Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux. APB : Arrêté de Biotope



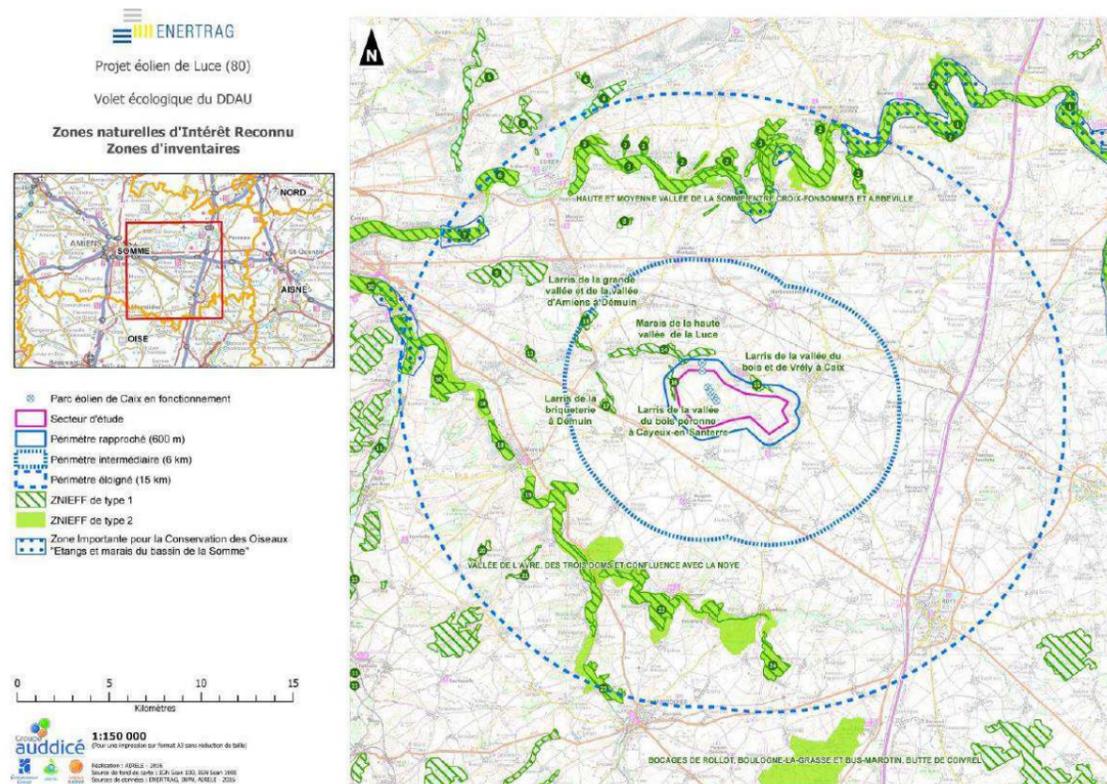
- La vallée de la Somme. Cet ensemble se situe à 8 km au Nord du secteur d'étude, il abrite 1 ZNIEFF II reliant plusieurs ZNIEFF I, 1 ZICO ainsi que 1 APB et plusieurs ENS. Il appartient également au réseau Natura 2000 ;
- La vallée de l'Avre, des Trois Doms et confluence avec la Noye. Cet ensemble, situé à 8 km au Sud-ouest du secteur d'étude, est classé en ZNIEFF II regroupant plusieurs ZNIEFF I, ainsi que 2 APB et plusieurs ENS. Il appartient également au réseau Natura 2000.

Pour ce qui est du réseau Natura 2000, 4 sites sont présents au sein du périmètre éloigné :

- La ZSC « tourbières et marais de l'Avre » située à 8 km au sud-ouest du secteur d'étude ;
- La ZSC « moyenne vallée de la Somme » située à 8,5 km au nord du secteur d'étude ;
- La ZPS « étangs et marais du bassin de la Somme » située à 8,5 km au nord du secteur d'étude ;
- La ZSC « marais de la moyenne Somme entre Amiens et Corbie » située à 13,4 km au nord-ouest du secteur d'étude.

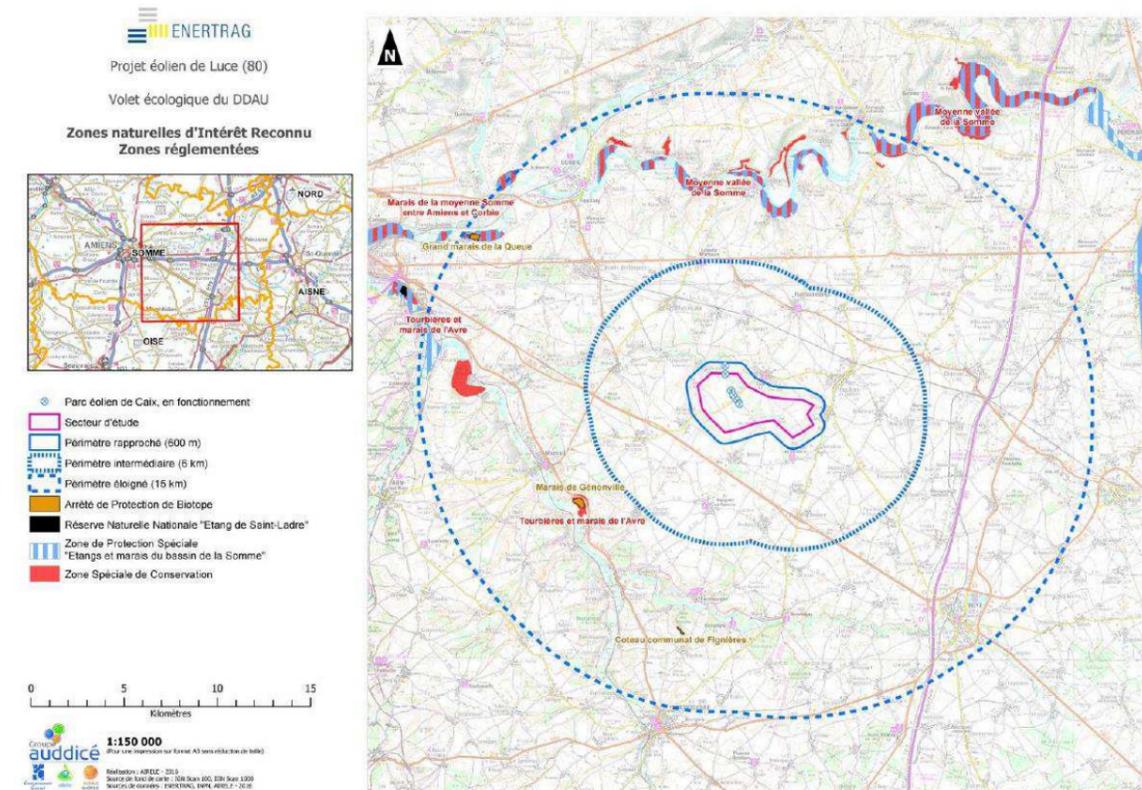
Aucune des ZSC n'a été désignée parce qu'elle accueillait des chauves-souris. Quant à la ZPS, sa désignation concerne 10 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire.

**Figure 31 : Situation du projet par rapport aux espaces d'inventaire écologique**



Source : AIRELE, octobre 2016 (Sous-dossier n°7 - chapitre 2.1.2, p. 26)

**Figure 32 : Situation du projet par rapport aux zones écologiques réglementées**



Source : AIRELE, octobre 2016 (Sous-dossier n°7 - chapitre 2.1.3, p. 28)

**A noter**

Ainsi, le secteur d'étude, inscrit dans un contexte écologique sensible à l'échelle du périmètre éloigné (présence de zones Natura 2000, ZNIEFF I, réservoirs et corridors biologiques, ...), présente des enjeux modérés au sein du périmètre rapproché (éloignement relatif des zones naturelles particulièrement sensibles).

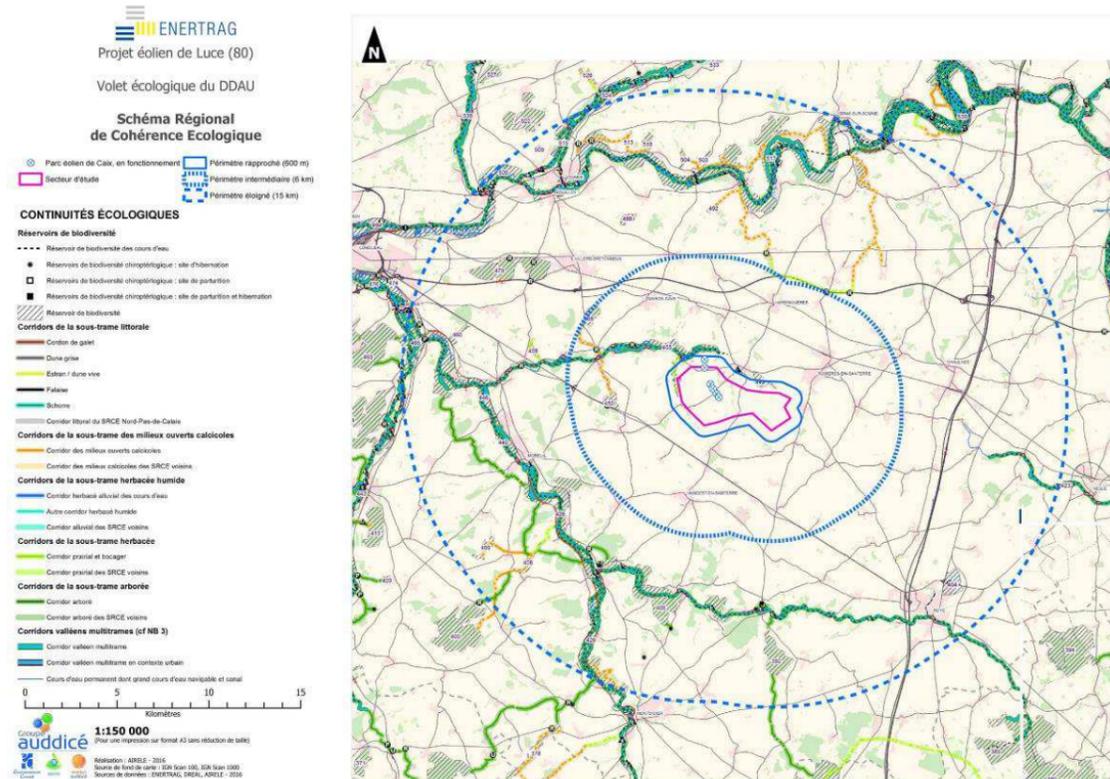
### 3.4.4 CONTINUITES ECOLOGIQUES

La région Picardie (avant fusion) s'est dotée d'un **Schéma Régional de Cohérence Ecologique** (SRCE) ; les derniers documents de travail ont été édités en mai 2014. Le SRCE est un document chargé de mettre en évidence la Trame Verte et Bleue (TVB) à l'échelle régionale. Le document de concertation a reçu un avis favorable suite à l'enquête publique du 15 juin au 15 juillet 2015 mais celui-ci n'est pas validé à ce jour. **Il n'est pour le moment pas approuvé.**

La TVB est constituée de trois éléments principaux que sont :

- Les Réservoirs de biodiversité ou Cœurs de Nature (CDN) : 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,
- Les corridors biologiques (ou corridors écologiques) : milieux reliant fonctionnellement entre eux différents habitats vitaux pour une espèce, une population, ou un groupe d'espèces. La plupart des corridors faunistiques sont donc aussi des sites de reproduction, de nourrissage, de repos, etc.
- Les cours d'eau et zones humides constituant à la fois des corridors écologiques et des réservoirs de biodiversité.

Figure 33 : Situation du projet par rapport aux éléments du SRCE



Source : AIRELE, octobre 2016 (Sous-dossier n°7 - chapitre 2.2 p. 32)

### A noter

**Le secteur d'étude se situe en dehors de réservoirs de biodiversité identifiés dans le SRCE.**

A l'échelle du périmètre éloigné, ce sont les vallées de la Somme et de l'Avre, des Trois Doms et confluence avec la Noye qui constituent les principaux réservoirs de biodiversité et corridors écologiques.

Au sein du périmètre intermédiaire, sont répertoriés comme réservoirs de biodiversité : la vallée de la Luce (Trame Bleue), au nord, et ses deux prolongements (Trame Verte). Il s'agit au nord-ouest de la vallée sèche du « Bois Péronne », et, au nord-est, de deux vallées sèches (« Vallée du Bois » et « Vallée de Vrély »).

Deux corridors écologiques sont présents au sein du périmètre rapproché. Le plus important est la vallée de la Luce, en tant que corridor vallon multitrame et la vallée sèche du « Bois Péronne », en tant que corridor herbacé.

Au sein du secteur d'étude, **aucun corridor écologique n'est répertorié.**

**Enfin, le secteur d'étude n'est pas concerné par une zone à dominante humide.** De ce fait, aucune identification ou caractérisation de zone humide n'est donc nécessaire au droit du projet.

### 3.4.5 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET EVALUATION DU SITE

Le diagnostic écologique de la zone d'implantation du projet se décompose en plusieurs thématiques distinctes et aborde successivement les habitats naturels et la flore, 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.

#### 3.4.5.1 Habitats naturels et flore

Le secteur d'étude se caractérise par une influence anthropique marquée (bourgs ruraux, axes de communication et grande prépondérance des parcelles agricoles dans l'occupation des sols).

La grande culture et ses végétations associées (bords de routes, chemins agricoles, parcelles en friche et jachères) sont largement dominantes. Quelques prairies subsistent aux abords des boisements et au niveau des coteaux. La végétation ligneuse est représentée par quelques bois, bosquets et haies.

Au total, 127 espèces végétales ont été recensées lors de cette étude. Il s'agit d'une flore caractéristique de plaines agricoles entrecoupées de boisements, très largement répandues dans la région.



La quasi-totalité des espèces relevées sont assez communes à très communes. On retiendra toutefois la présence de 5 espèces assez rares : l'Ajonc d'Europe, la Centaurée noire, le Muscari à toupet, le Petit rhinanthé et la Polygala du calcaire et de 2 espèces rares : l'Épervière orangée et le Géranium des prés.

Cependant, la prairie calcaire située au centre de la Vallée du Bois Forest (centre du secteur d'étude) prolongée au sud par un chemin agricole avec un accotement calcaire, est un milieu inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats sous la dénomination de « Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (sites d'orchidées remarquables) », et est identifiée comme habitat prioritaire. Elle abrite des 4 des 7 espèces patrimoniales citées précédemment.

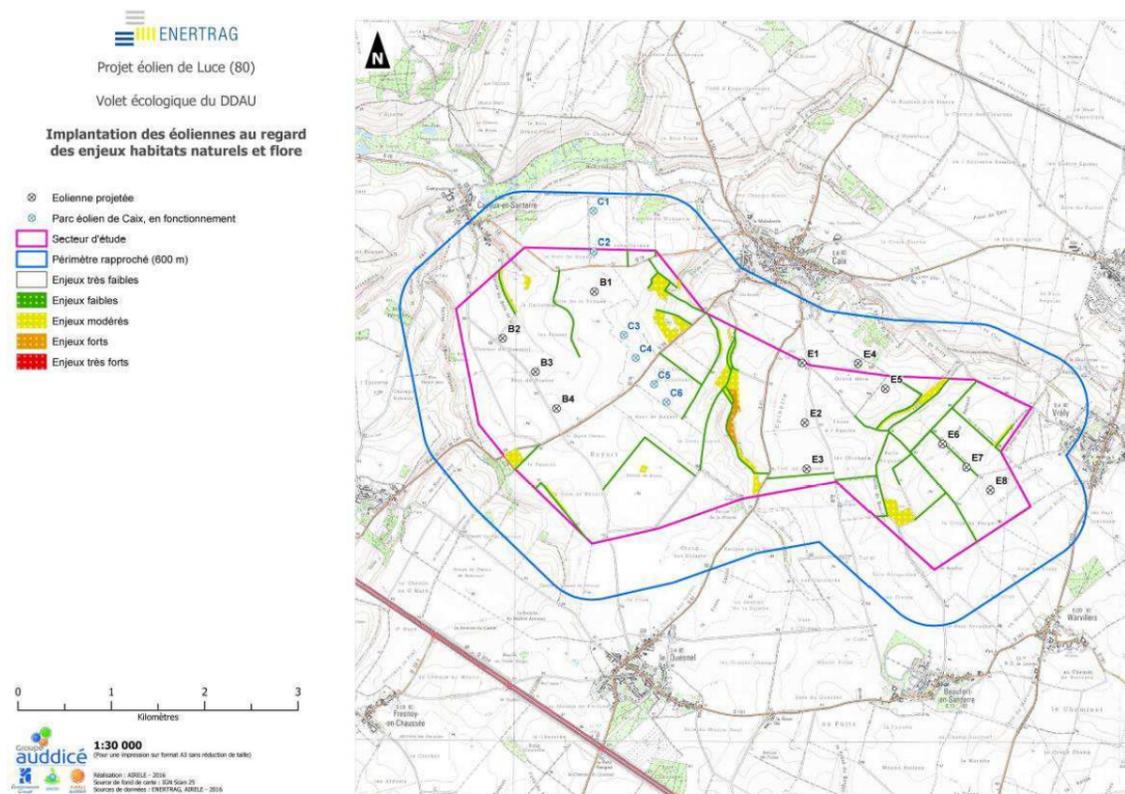
Les enjeux floristiques des plaines sont très faibles à faibles (parcelles agricoles et chemins ruraux).

Les boisements et prairies localement représentés apporte une diversité de milieux et d'espèces dans le secteur d'étude et l'enjeu floristique y est qualifié de modéré.

Les milieux calcicoles, très ponctuels dans la zone d'étude représentent un enjeu floristique fort ; ils sont inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats et accueillent 4 espèces patrimoniales.

**Aucune espèce protégée n'a été relevée dans le secteur d'étude.**

**Figure 34 : Situation du projet par rapport aux enjeux liés aux habitats naturels et à la flore**



Source : AIRELE, octobre 2016 (Sous-dossier n°7 - chapitre 3.1.4, p. 44)

**Grille de lecture de l'évaluation des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore**

Niveaux d'enjeux	Secteurs ou habitats concernés	Justification du niveau d'enjeux	Recommandations
Très forts			
Forts	Prairies et accotements calcaires	Habitat prioritaire au titre de la Directive habitats Présence de 4 espèces patrimoniales	Eviter tout aménagement temporaire ou permanent et le de passage d'engins sur ces milieux
Modérés	Boisements et haies	Apporte une diversité floristique au niveau local Flore commune et largement répandue en région	Eviter la création de chemin d'accès, de travaux ou de passage lors du chantier
Faibles	Chemins agricole et bords de route	Diversité floristique faible Flore commune et largement répartie en région Zones refuges pour la flore sur le plateau agricole	Minimiser l'emprise du projet sur les chemins enherbés
Très faibles	Plaines agricoles	Diversité floristique faible Flore commune et largement répandue en région	Pas de recommandations particulières

Source : AIRELE, octobre 2016

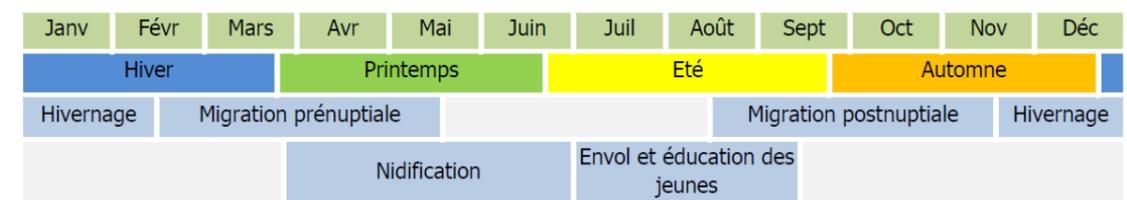
### 3.4.5.2 Avifaune

#### A. 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.

**Figure 35 : Schématisation du cycle de vie des oiseaux**



Source : AIRELE, octobre 2016

#### La migration

Pour les oiseaux migrateurs nichant en France, leur trajet qui les voit venir d'Afrique est qualifié de migration prénuptiale, tandis que le trajet inverse est appelé migration postnuptiale.

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 postnuptiale 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 migrants nicheurs métropolitains, on assiste à un ballet incessant de l'avifaune au-dessus de notre territoire.

**B. Recensement effectué dans le cadre de l'étude**

Sur l'ensemble du cycle d'étude, 67 espèces ont été recensées ; parmi celles-ci 14 espèces sont patrimoniales (toutes périodes confondues : hivernale, migration pré et postnuptiale et nidification). Parmi ces espèces patrimoniales, 4 d'entre-elles sont en danger ou en danger critique d'extinction dans la région (le Faucon pèlerin, la Grive litorne, le Milan noir et le Traquet motteux) et 5 sont vulnérables (le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Goéland brun, l'Œdicnème criard et le Vanneau huppé). Toutefois, seul le Busard cendré est présent en période de reproduction.

Le détail des espèces recensées, hivernantes ou migratrices, est intégralement reporté dans l'étude écologique réalisée par AIRELE et placée au sous-dossier n°7 du DAU (chapitre 3.2.3 à partir de la page 47).

Les plaines agricoles du secteur d'étude sont fréquentées par une avifaune globalement commune, en notant toutefois la présence de quelques espèces d'intérêt patrimonial. Malgré sa faible diversité, ce milieu est occupé par les limicoles (Vanneau huppé, Pluvier doré) et certains nicheurs terrestres (Alouette....) comme aire de repos et d'alimentation (hivernage, migration), notamment le sud-ouest du plateau. L'Œdicnème criard, nicheur vulnérable en Picardie, a également été observé, mais l'espèce n'est pas nicheuse sur le site.

Les trois ensembles de coteaux et vallées boisées du secteur d'étude sont empruntés par un nombre important d'oiseaux en tant que corridor de déplacement. Ils sont également utilisés lors des parades nuptiales, de la nidification ou comme halte migratoire. La vallée du Bois Forest est également un couloir de migration préférentiel à l'échelle locale.

Le secteur d'étude est également bien fréquenté par des rapaces, et, ce, tout au long de l'année, certains étant rares à l'échelle régionale à l'instar des busards (cendré, Saint-Martin et des roseaux). Le secteur d'étude est un site de nidification probable pour le Faucon crécerelle et hobereau et certain pour le Busard cendré, espèce vulnérable en Picardie et en France. Le Busard Saint-Martin a été observé en parade nuptiale mais n'a, semble-t-il, pas niché. Le Milan noir et le Faucon pèlerin ont également été observés, en passage migratoire sur le site. Le Faucon crécerelle et la Buse variable fréquentent également le secteur d'étude tout au long de l'année.

**C. Enjeux avifaunistiques**

Les enjeux avifaunistiques sont donc qualifiés de :

- faibles pour la plaine agricole, territoire de chasse pour les rapaces,
- modérés au niveau du plateau ouest de la zone d'étude, qui accueille des groupes importants de Limicoles en période internuptiale et dans un périmètre de 200 mètres des boisements
- forts au niveau des secteurs boisés.

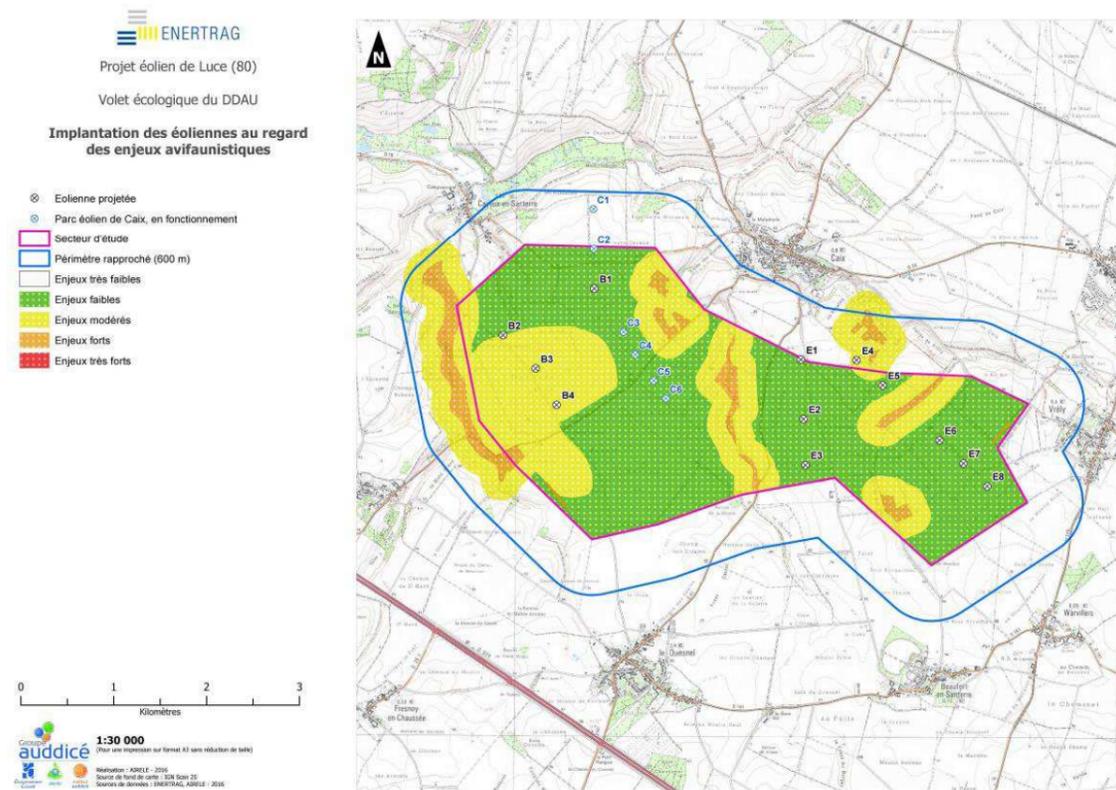
**Grille de lecture de l'évaluation des enjeux liés à l'avifaune**

Niveaux d'enjeux	Secteurs ou habitats concernés	Justification du niveau d'enjeux	Recommandations
Très forts	-	-	-
Forts	- Vallée du Bois Péronne ; - Bois Quenette, bois des Carrières et la vallée du Bois Forest ; - Vallée des Cauchy - Bois Genêts	Eléments boisés source de diversité spécifique ; Zone de concentration de l'avifaune ; Couloirs de migrations et déplacements locaux.	Ne pas implanter d'éoliennes à moins de 200 mètres de ces zones (correspond aux zones à enjeux modérés)
Modérés	- Zone de stationnement des Limicoles (vanneau, pluvier)	Stationnement important de pluviers dorés et de vanneaux huppés	Eviter l'implantation d'éoliennes sur cette espace
Faibles	Plaines agricoles	Hivernage de petits groupes de Limicoles, de passereaux et du Goéland brun Zone de chasse des rapaces	-
Très faible	-	-	-

Source : AIRELE, octobre 2016



**Figure 36 : Situation du projet par rapport aux enjeux avifaunistiques**



Source : AIRELE, octobre 2016 (Sous-dossier n°7 - chapitre 3.2.5, p. 65)

### 3.4.5.3 Chiroptères

#### A. Cycles biologiques

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.

#### L'hibernation

Les Chiroptères sont hétérothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent leur température interne mais peuvent économiser leur énergie pendant l'hiver et entrer ainsi en hibernation. Ils se constituent des réserves graisseuses importantes et entrent en léthargie (sommeil profond) à partir de novembre pour en sortir en mars ; cette période pouvant varier selon le climat de la zone. En hibernation, le métabolisme complet des animaux passe petit à petit au ralenti entraînant une forte diminution de la température du corps et de la fréquence des battements cardiaques.

Pour la plupart des Chiroptères, les gîtes de prédilection pour passer l'hiver sont les cavités souterraines naturelles ou artificielles (grottes, carrières), les mines, les caves, les trous d'arbres, les puits ou plus rarement les greniers des bâtiments. Ces lieux d'hibernation doivent être calmes, frais (température entre 5°C et 11 °C), très humides (entre 80% et 100%), obscurs, à l'abri du gel, des courants d'air et avec très peu de variation thermique.

#### Le transit printanier

Les chauves-souris n'utilisent pas les mêmes gîtes en hiver et en été. Il existe deux types de migration : printanière et automnale. Lorsque les beaux jours reviennent, les Chiroptères sortent de leur léthargie et partent à la recherche de leurs gîtes estivaux, sites de mise bas pour les femelles. Les individus occupent alors momentanément divers gîtes de transition avant de regagner celui qu'elles occuperont pendant l'été.

#### L'estivage

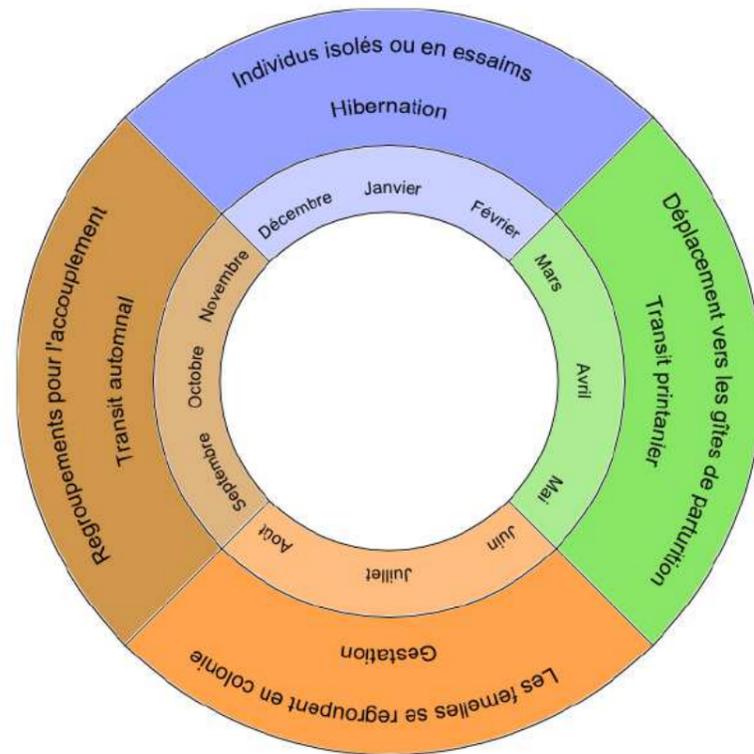
A la suite de ce transit printanier, les femelles se regroupent en colonies de parturition (gestation chez les chiroptères), pouvant être constituées de plusieurs centaines d'individus. A l'inverse des gîtes d'hibernation, les sites occupés sont caractérisés par une température élevée (de 20°C à 50°C) et plutôt constante afin de protéger les petits du froid. Les chauves-souris choisiront, là aussi, des endroits calmes avec peu de courants d'air. Les gîtes les plus favorables à leur installation pendant cette période sont les combles de bâtiments ayant une toiture permettant d'accumuler la chaleur, les cavités de cheminées, les églises et éventuellement les ouvrages militaires.

Parfois, il est possible de trouver plusieurs espèces occupant conjointement le même site. Les femelles quittent le site seulement pour aller chasser, laissant leur petit avec les autres individus de la colonie. Pourtant, certaines colonies peuvent être amenées à quitter brusquement leur site pendant l'été avec leur petit accroché sur leur dos, notamment à cause d'une variation climatique importante. Les mâles, quant à eux sont beaucoup plus mobiles; pour la majorité des espèces, ils n'occupent pas les mêmes gîtes que les femelles.

#### Le transit automnal

Entre septembre et mi-novembre, les individus quittent leur site estival et rejoignent leur site d'hibernation. Pour la plupart des chauves-souris, ces déplacements s'effectuent sur de courtes distances mais ils peuvent cependant prendre un caractère migratoire pour certaines d'entre elles, comme la Pipistrelle de Nathusius qui peut parcourir plus de 1 000 km entre son gîte d'estivage et celui d'hibernation. Au contraire, d'autres espèces comme le Petit Rhinolophe, transitent très peu, et, ce, d'autant moins que les variations climatiques sont peu marquées.

Figure 37 : Cycle annuel des chiroptères



Source : AIRELE, octobre 2016

### B. Recensement effectué dans le cadre de l'étude

Le détail des espèces recensées par période de cycle biologique est intégralement reporté dans l'étude écologique réalisée par AIRELE et placée au sous-dossier n°7 du DAU.

L'étude des Chiroptères sur les trois périodes d'activité (période de transit printanier, de parturition et de transit automnal) a révélé :

- une diversité spécifique faible, en période de transit printanier et de parturition, à modérée, en période de transit automnal (huit espèces recensées au sein du secteur d'étude pour 18 espèces présentes en Picardie et 24 en France) ;
- une activité très faible sur les parcelles agricoles ;
- une activité modérée à forte au niveau des boisements et des haies sur l'ensemble du secteur d'étude. Cette activité concerne les territoires de chasse et les zones de déplacements.

De manière générale, les secteurs boisés constituent les zones de chasse les plus actives en nombre de contact et en nombre d'espèce, et, ce, notamment en période de transit automnal. Sur le secteur d'étude sont concernés :

- les Bois des Quenettes et des Carrières, la vallée du Bois Forest, au centre,

- la vallée des Cauchy, le Bois Genêts et la haie au lieu-dit des Vingt et un journaux à l'est,
- le Bois et la haie à l'ouest.

Ils servent également de support aux déplacements des chauves-souris.

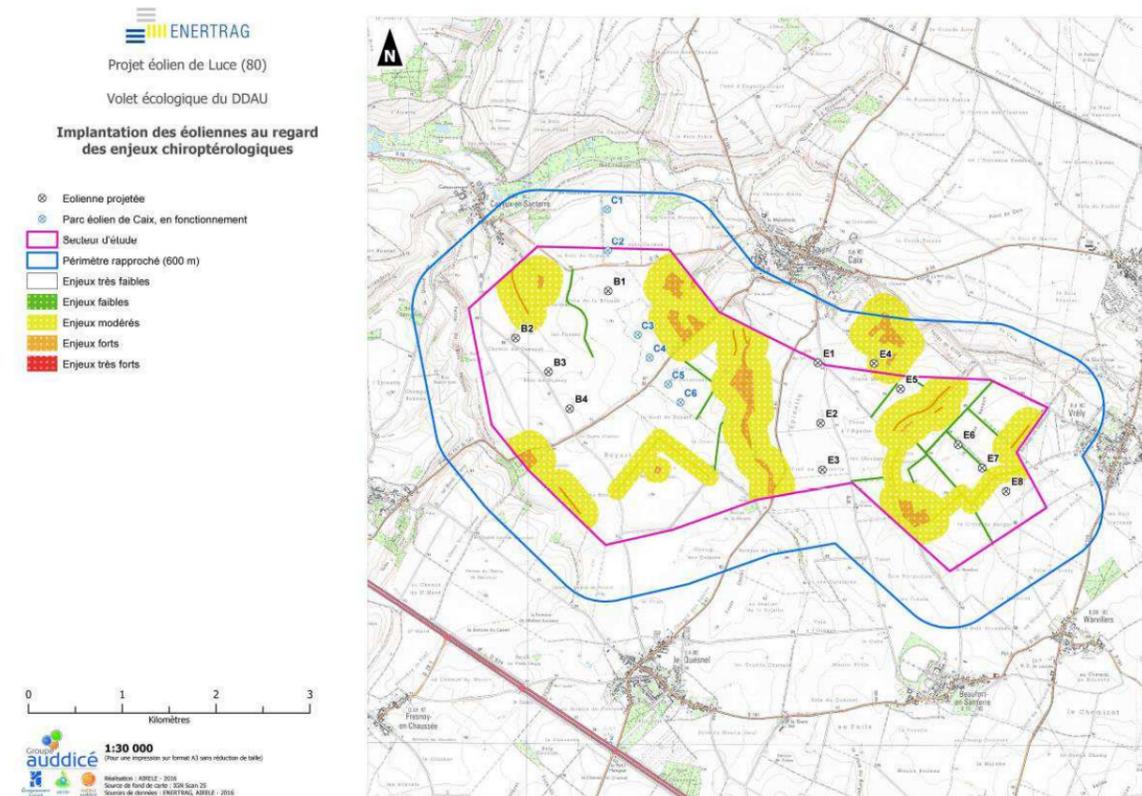
Les parcelles agricoles, quant à elles, font l'objet d'une activité très faible pour la Pipistrelle commune et sporadique pour la Sérotine commune. Une espèce communautaire déterminante des sites Natura 2000 les plus proches a été identifiée (Murin à Oreilles échancrées).

### C. Enjeux chiroptérologiques

Les enjeux liés aux chiroptères sont donc :

- très faibles pour les parcelles cultivées,
- faibles pour les chemins enherbés,
- modérés pour les chemins enherbés servant de zone de déplacement avérée ou de zone de chasse occasionnelle,
- forts pour les secteurs qui concentrent l'activité et la diversité chiroptérologique, à savoir les boisements et les haies du secteur d'étude.

Figure 38 : Situation du projet par rapport aux enjeux chiroptérologiques



Source : AIRELE, octobre 2016 (Sous-dossier n°7 - chapitre 3.3.6, p. 82)

**Grille de lecture de l'évaluation des enjeux liés aux chiroptères**

Niveaux d'enjeux	Secteurs ou habitats concernés	Justification du niveau d'enjeux	Recommandations
Très forts	-	-	-
Forts	- Bois des Quenettes, Bois des Carrières et la vallée du Bois Forest ; - Vallée des Cauchy et le- Bois Genêts - Bois et haie au sud-ouest du secteur d'étude lieu-dit La Passion	Activité chiroptérologique forte ; Diversité spécifique modéré ; Zone de chasse et de déplacements	Ne pas implanter d'éoliennes à moins de 200 mètres de ces zones * (correspond au zone tampon en enjeu modéré)
Modérés	Chemin enherbé	Zone de déplacements des chauves-souris	Ne pas implanter d'éoliennes à moins de 100 mètres de ces zones
Faibles	Chemin enherbé	Zone de chasse et de déplacements occasionnelles	Eviter le survol des éoliennes
Très faibles	Plaines agricoles	Très peu utilisées pas les chauves-souris	-

Source : AIRELE, octobre 2016

**3.4.5.4 Autres groupes faunistiques**

**A. Entomofaune**

Aucune espèce d'insecte protégée n'a été rencontrée, l'ensemble des espèces est commune à très commune en région Picardie. Hormis le Machaon espèce assez rare en Picardie et de ce fait patrimoniale.

Toutefois, il s'agit de l'observation d'un individu en vol, de ce fait le site ne présente pas d'enjeu particulier, vis-à-vis de l'espèce, si ce n'est la conservation des chemins et accotements enherbés.

**L'enjeu entomologique est faible** mais intimement lié aux habitats et à la flore qui constitue des zones refuges et comprend les plantes nourricières nécessaires à l'entomofaune.

**B. Amphibiens**

Aucune espèce d'amphibiens n'a été rencontrée.

**L'enjeu amphibien est très faible, voire nul**, en l'absence d'habitats favorables à l'installation durable de cette faune.

**C. Reptiles**

Aucune espèce de reptiles n'a été rencontrée, toutefois les coteaux calcaires et les haies sont favorables à ces derniers.

**L'enjeu reptile est très faible, voire nul.**

**D. Mammifères terrestres**

Aucune espèce de mammifères (hors chiroptères) protégée n'a été rencontrée ; les étendues de cultures agricoles sont peu favorables à l'accueil d'une grande diversité de mammifères sur le secteur d'étude.

**L'enjeu mammifère terrestre est très faible.**

**3.4.6 SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES**

L'étude de la faune et de la flore a permis d'identifier plusieurs niveaux d'enjeux spécifiques.

Les habitats naturels rencontrés dans le secteur d'étude et dans l'aire d'étude rapprochée sont en grande majorité fortement anthropisés, dominés par la grande culture, milieu qui accueille une flore peu diversifiée et largement répartie en région. Quant aux chemins agricoles enherbés, bien qu'accueillant également une flore commune, eutrophe et peu diversifiée, ils servent également de zones refuges.

Quelques boisements et espaces de prairies accueillent des espèces communes et largement réparties en région, ils apportent une diversité de milieux et d'espèces au sein du secteur d'étude.

Enfin, la prairie calcicole au centre du secteur d'étude et l'accotement calcaire du chemin agricole qui la prolonge au sud sont un habitat prioritaire au titre de la Directive Habitats. Ils accueillent plusieurs espèces patrimoniales pour la région.

Aucune espèce protégée n'a été recensée dans l'aire d'étude.

=> **L'enjeu floristique** est très faible pour les parcelles cultivées, faible pour les chemins enherbés, modéré pour les boisements et les prairies, et fort pour les prairies calcaires.

Concernant l'avifaune, le caractère fortement agricole de la zone lui confère un niveau d'enjeu globalement faible. Cependant certains secteurs comme les ensembles de coteaux de vallées boisées présentent des enjeux plus élevés, en fonction des espèces qui les fréquentent et de leur usage par les espèces patrimoniales et sensibles.

=> **Les enjeux avifaunistiques** sont donc qualifiés de :

- faibles sur la plaine agricole, territoire de chasse pour les rapaces ;
- modérés au niveau du plateau dans l'ouest de la zone d'étude, accueillant d'importants groupes de limicoles en période internuptiale, et dans un périmètre de 200 mètres autour des boisements ;
- forts au sein des secteurs boisés.

Concernant les chiroptères, le même constat peut être fait. Les secteurs boisés constituent les zones de chasse et de déplacements qui concentrent le plus d'activités, que ce soit en nombre de contacts ou en nombre d'espèces, notamment en période de transit automnal. Au total, 7 espèces y ont été recensées. Les parcelles agricoles, quant à elles, font l'objet d'une activité très faible.

=> **Les enjeux liés aux chiroptères** sont donc :

- très faibles pour les parcelles cultivées ;
- faibles au niveau des chemins enherbés ;

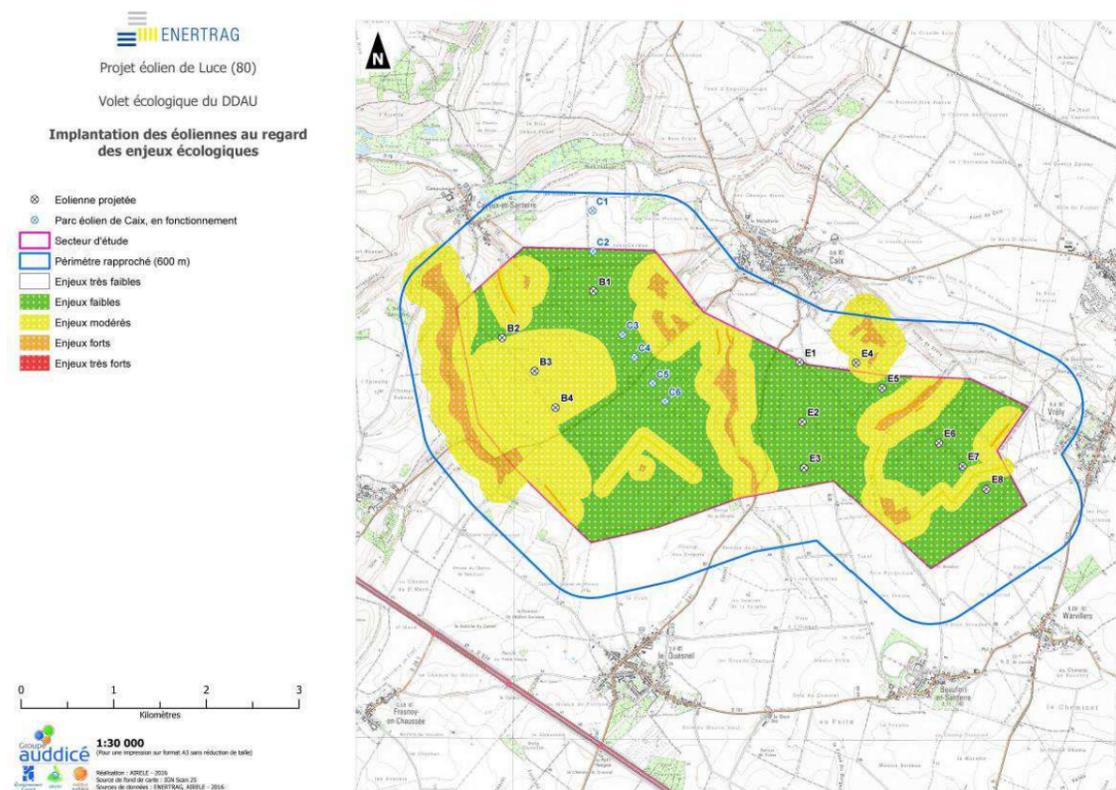


- modérés sur les chemins enherbés avérés comme étant des zones de déplacements ou de chasse occasionnelle ;
- forts concernant les haies et boisements, secteurs concentrant l'activité et la diversité des chiroptères.

La diversité constatée pour les autres vertébrés (mammifères terrestres, batraciens et reptiles) est relativement faible et les enjeux qui en découlent sont très faibles à faibles.

**Les sensibilités sont surtout localisées dans des zones où l'activité des oiseaux (nidification, déplacement local, halte migratoire) et des chiroptères (zone de chasse, zones de déplacements) est la plus importante, donc principalement au niveau des boisements et des haies qui parcourent le secteur d'étude.**

Figure 39 : Situation du projet par rapport aux enjeux écologiques globaux



Source : AIRELE, octobre 2016 (Sous-dossier n°7 - chapitre 3.5, p. 88)

**Grille de lecture de l'évaluation des enjeux globaux**

Enjeux	Flore	Oiseaux	Chiroptères	Autres vertébrés	Général
<b>Très fort</b>	Espèces patrimoniales et protégées nombreuses	Espèces patrimoniales nombreuses et menacées	Présence de gîtes (transit, hiver ou été)	Présence d'espèces protégées et menacées nationalement	<b>Implantation d'éoliennes exclue</b>
<b>Fort</b>	Espèces patrimoniales nombreuses	Espèces patrimoniales nombreuses	Présence de chauves-souris en transit et en chasse de manière régulière	Présence de plusieurs espèces protégées	<b>Implantation possible si mesures compensatoires adaptées</b>
<b>Modéré</b>	Peu d'espèces patrimoniales	Peu d'espèces patrimoniales	Présence de chauves-souris en chasse	Présence d'espèces patrimoniales	<b>Implantation possible en tenant compte des spécificités locales</b>
<b>Faible</b>	Aucune espèce protégée ou patrimoniale	Très peu d'espèces d'intérêt	Secteur très peu utilisé par les chauves-souris	Absence d'espèces protégées ni patrimoniales	<b>Implantation possible</b>
<b>Très faible</b>	Faible diversité spécifique et espèces communes	Faible diversité spécifique et espèces communes	Faible diversité spécifique et espèces communes	Faible diversité spécifique et espèces communes	<b>Implantation possible</b>

Source : AIRELE, octobre 2016



**A noter**

Au regard de cette évaluation des enjeux écologiques établis par les écologues du bureau d'études AIRELE, d'après un travail d'investigation poussé mené entre 2012 et 2016, on retiendra :

- Qu'il n'existe pas de zones d'enjeux très forts à l'échelle du périmètre d'étude rapproché (600 m).
- Qu'aucune des éoliennes projetées n'intercepte les zones d'enjeux forts.
- Que les éoliennes B2, B3, B4 et E4 se situent au droit de zones d'enjeux modérés.
- Que la plupart des éoliennes projetées (8 sur 12) se situent au droit de zones d'enjeux faibles : B1, E1, E2, E3, E5, E6, E7 et E8.

**A cet égard, le choix de l'implantation des éoliennes, retenu par le Maître d'Ouvrage est adapté aux sensibilités environnementales de la zone d'étude.**



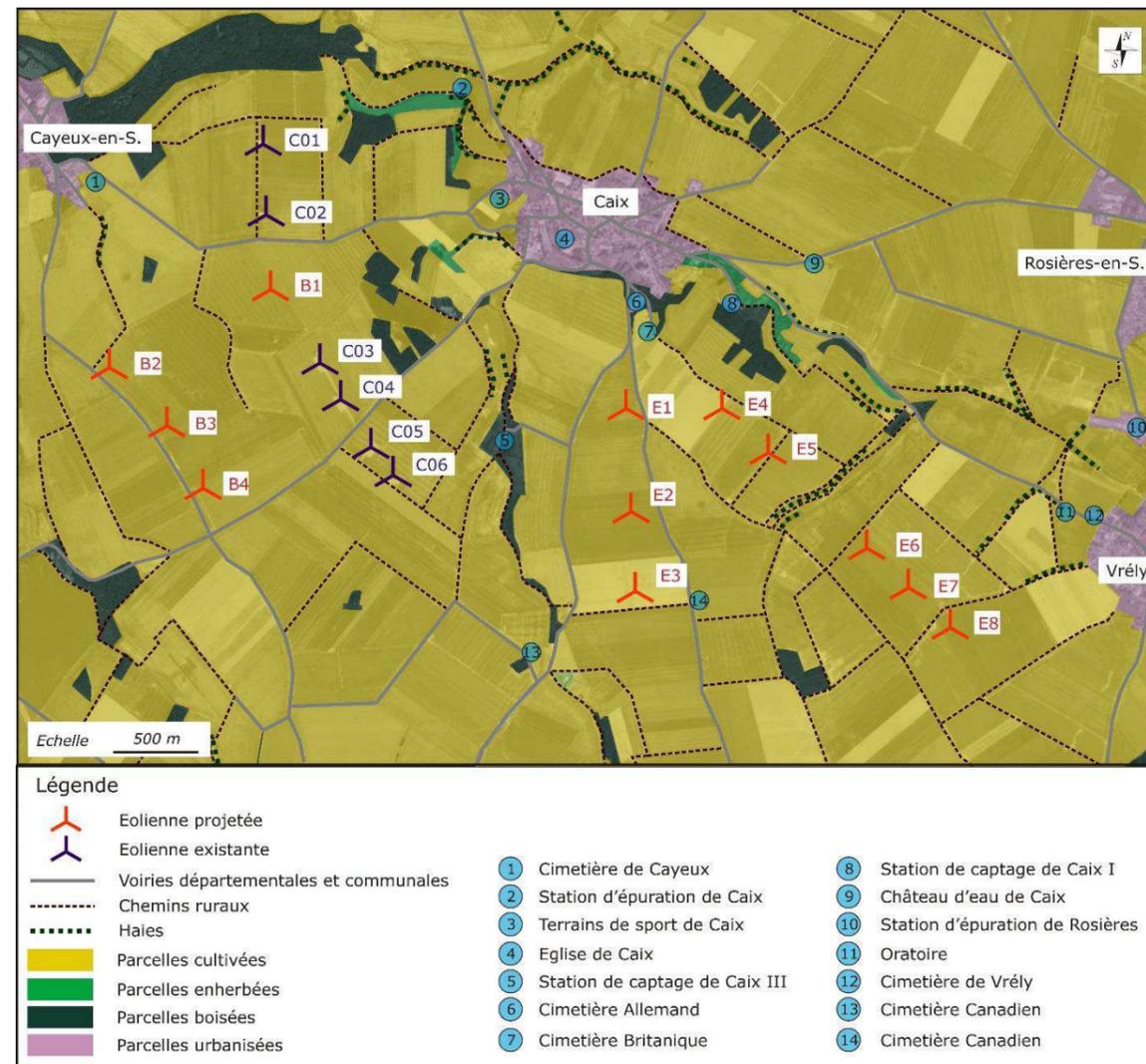
### 3.5 ENVIRONNEMENT HUMAIN

#### 3.5.1 OCCUPATION DES SOLS AUX ABORDS

La zone de projet s'inscrit au cœur des **plaines agricoles** exploitées sur les plateaux de la Somme. Les plateaux sont délimités par les nombreux vallons secs ou humides qui sont la plupart du temps boisés lorsque les pentes deviennent importantes. Quelques bourgs ruraux ponctuent le paysage.

La figure suivante illustre l'occupation des sols sur la zone de projet et aux abords et les différents éléments singuliers à noter.

Figure 40 : Occupation des sols aux abords du projet



Source : IGN Géoportail, traitement SAFEGE 2016

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

- L'ensemble des parcelles d'implantation d'éoliennes sont des **parcelles agricoles cultivées** (culture céréalière principalement) de Cayeux à l'ouest à Vrély à l'est,
- **Quelques bosquets résiduels** ponctuent le paysage et témoignent d'anciens massifs boisés installés le long des talwegs : Bois des Quenettes, Bois des Carrières, Bois de la Vallée Forest à Caix, Bois des Genêts à Beaufort en Santerre.
- Il y a **très peu d'herbages** ; ils se cantonnent au fond de vallée de la Luce au nord ou en périphérie immédiate des bourgs ruraux de Caix et de Vrély,
- Les zones d'habitat sont regroupées autour des **bourgs ruraux** (Caix, Cayeux, Vrély, Le Quesnel, Beaufort, Beaucourt et Warvillers pour les plus proches) ; chaque commune dispose d'un bourg et les hameaux périphériques sont très rares, voire inexistantes.
- **Quelques voies de communication** traversent la zone d'implantation du projet : RD28 (Caix – Beaucourt), RD41 (Caix – Le Quesnel), RD76 (Caix – Cayeux), ainsi que des voies communales de moindre importance et de nombreux chemins d'exploitation agricole.
- Les éoliennes existantes du parc éolien de Caix (6 éoliennes en exploitation), ainsi que celles des parcs limitrophes sont visibles depuis la zone du projet.
- L'existence d'éléments « singuliers », tels que le château d'eau du Syndicat d'eau du Santerre à Caix et le cimetière allemand de Caix à proximité.

**A l'échelle du territoire étudié, on estime que les parcelles agricoles couvrent environ 90% de la superficie de la zone d'implantation du projet.** C'est la principale activité interceptée par le projet du parc éolien de Luce ; toutes les parcelles étant projetées au droit de parcelles agricoles exploitées (céréaliculture).

#### 3.5.2 POPULATION ET HABITAT

La zone d'implantation du projet intercepte les communes de Caix, Cayeux-en-Santerre et Vrély, villages ruraux de la Somme.

Les données démographiques des communes d'implantation du projet, ainsi que de celles des 30 communes comprises dans les périmètres de 3 km et de 6 km autour sont synthétisées dans le tableau suivant (Source : INSEE).

**La superficie communale** des communes interceptées varie du simple (+/- 5 km<sup>2</sup>) au triple (+/- 15 km<sup>2</sup>). Cayeux et Vrély présentent des superficies parmi les plus restreintes à l'échelle de la zone étudiée. La superficie cumulée des trois communes interceptées par le projet est de 23 km<sup>2</sup>.

**La population totale** des communes incluses en tout ou partie des 6 km autour du projet est de 16 950 habitants. Parmi eux, 1 325 occupent les trois communes interceptées par le projet.

**La densité de population** dans le périmètre de 6 km autour du projet est inférieure à la moyenne française (117 habitants/km<sup>2</sup>) avec une moyenne de 55 habitants/km<sup>2</sup>. Cette moyenne masque de grandes disparités ; les communes d'Harbonnières et de Rosières-en-Santerre montrent une densité de plus de 100 hab/km<sup>2</sup>, tandis qu'un quart des communes présente une densité faible inférieure à 30 hab/km<sup>2</sup> (Cayeux, Ignaucourt, etc.). La densité de population des trois communes interceptées correspond à la moyenne de la zone d'étude (55 hab./km<sup>2</sup>) mais est très disparate ; la commune de Cayeux admettant une densité de l'ordre de 22 hab./km<sup>2</sup>.



Dans ce territoire, l'accroissement de la population est d'un peu moins de +10% au cours des 5 dernières années (2008-2013). Cette moyenne cache également des disparités puisque le taux d'accroissement annuel de la population des 30 communes comprises dans le périmètre des 6 km est compris entre -5% et +50% (cas isolé d'Aubercourt). L'accroissement moyen est d'environ + 5,6% au droit des communes d'implantation du projet.

L'habitat se compose très majoritairement de résidences principales (88% en moyenne). Ce qui traduit la présence permanente de la majeure partie de la population locale tout au long de l'année. On compte 591 logements au droit des 3 communes d'implantation du projet ; ce qui donne un taux d'occupation moyen des logements de 2,24 habitants/logement ; ce qui est très proche de la moyenne nationale (2,26 occupant par résidence principale en 2012).

D'une manière générale, l'habitat aux abords de la zone de projet est peu dense (comme indiqué précédemment). Il se regroupe néanmoins dans les bourgs communaux et il n'existe pas de hameaux entre les bourgs. Ainsi, les premières zones habitées depuis les lieux d'implantation projetée d'éolienne sont les bourgs périphériques récapitulés ci-dessous et mis en évidence sur la figure suivante :

- Habitation la plus proche du bourg de Caix à 850 m au nord de l'éolienne E1,
- Habitation la plus proche du bourg de Vrély à 880 m au nord-est de l'éolienne E8,
- Habitation la plus proche du bourg de Cayeux-en-Santerre à 1 210 m au nord-ouest de l'éolienne B1,
- Habitation la plus proche du bourg de Beaucourt-en-Santerre à 1 860 m au sud-ouest de l'éolienne B4,
- Habitation la plus proche du bourg de Le Quesnel à 2 310 m au sud de l'éolienne E3,
- Habitation la plus proche du bourg de Warvillers à 1 420 m au sud de l'éolienne E8,
- Habitation la plus proche du bourg de Beaufort-en-Santerre à 1 820 m au sud de l'éolienne E8,
- Habitation la plus proche du bourg de Rosières-en-Santerre à 1 950 m au nord-est de l'éolienne E6.

La situation du projet par rapport aux lieux habités périphériques est proposée à la Figure 43.



**A noter**

La zone d'implantation du projet présente une typologie rurale ; les communes proches accueillent une population inférieure à 1 000 habitants et l'habitat est regroupé en bourg ruraux. Aucune habitation isolée n'est remarquée en dehors des bourgs.

**L'habitation la plus proche est celle située à l'extrémité sud du bourg de Caix, à 850 m au nord de l'éolienne la plus proche (E1).**

**Tableau 22 : Synthèse des données relatives à la population locale et au logement**

Commune	Population communale 2013*	Taux d'accroissement annuel entre 2008 et 2013	Superficie en km <sup>2</sup>	densité en hab./km <sup>2</sup>	Nombre de logements	Part de résidences principales
<b>Communes d'implantation</b>						
Caix	749	4.0%	11.95	62.7	325	86.0%
Cayeux-en-Santerre	118	13.5%	5.4	21.9	47	76.8%
Vrély	458	-0.7%	5.7	80.4	219	82.9%
<b>Communes dans un périmètre de 3 km</b>						
Beaufort-en-Santerre	210	19.3%	4.6	45.7	81	89.6%
Beaucourt-en-Santerre	188	4.4%	6	31.3	70	94.3%
Demuin	486	3.2%	11.2	43.4	208	90.8%
Folies	134	11.7%	5.6	23.9	65	80.7%
Fresnoy-en-Chaussée	132	21.1%	3.8	34.7	46	84.4%
Guillaucourt	414	6.4%	6.4	64.7	175	87.1%
Harbonnières	1664	11.7%	15.4	108.1	674	87.9%
Ignaucourt	88	8.6%	4.2	21.0	37	89.2%
Marcelcave	1134	7.0%	12.5	90.7	466	90.4%
Méharicourt	578	-4.6%	7	82.6	245	89.3%
Mezières-en-Santerre	545	-2.0%	10.7	50.9	217	91.6%
Le Quesnel	792	13.5%	11.4	69.5	328	86.9%
Rosières-en-Santerre	3020	4.5%	13	232.3	1386	91.5%
Rouvroy-en-Santerre	201	-3.8%	7.4	27.2	97	78.4%
Warvillers	146	14.1%	4.2	34.8	60	91.5%
Viencourt-l'Equipée	262	3.1%	5.9	44.4	115	93.0%
<b>Communes dans un périmètre de 6 km</b>						
Arvillers	799	5.7%	12.7	62.9	352	86.9%
Aubercourt	89	50.8%	3.8	23.4	27	96.3%
Bayonvillers	366	0.5%	8.1	45.2	145	93.1%
Bouchoir	316	13.7%	5.9	53.6	122	83.5%
Chilly	197	6.5%	4.9	40.2	88	88.3%
Fouquescourt	174	13.0%	5.5	31.6	76	84.2%
Hangest-en-Santerre	1039	1.6%	15.1	68.8	447	89.3%
Lamotte-Warfusée	700	22.2%	9.4	74.5	276	93.4%
Lihons	401	5.0%	12.4	32.3	184	86.3%
Maucourt	166	9.2%	3.7	44.9	71	84.3%
Parvillers-le-Quesnoy	251	22.4%	9.5	26.4	109	84.2%
Le Plessier-Rozainvillers	730	17.7%	10.2	71.6	301	90.2%
Vauvillers	268	-5.0%	6.2	43.2	120	89.4%
Villers-aux-érables	135	1.5%	5.3	25.5	58	91.8%

Source : Recensement de la population 2013 - Limites territoriales au 1<sup>er</sup> janvier 2015

Les populations légales 2013 entrent en vigueur le 1er janvier 2016.



### 3.5.3 ACTIVITES EXERCEES LOCALEMENT

#### 3.5.3.1 Economie générale

Les données relatives à l'économie sont issues de l'INSEE (année 2011) et sont traitées soit à l'échelle communale soit à l'échelle du Canton de Moreuil auquel appartiennent les communes d'implantation du projet de Caix, Cayeux et Vrély.

A Caix, 88,6% des actifs ont un emploi ; le taux de chômage est de 11,4%.

L'indicateur de concentration d'emploi (entre le nombre d'emplois total d'un territoire sur le nombre de résidents qui en ont un) permet de mesurer l'attractivité d'un territoire ; il est de 62. Ce qui indique que le territoire est davantage résidentiel qu'attractif sur le plan économique. En effet, seulement 20% des actifs travaillent dans leur commune de résidence. Le partage des emplois du canton de Moreuil selon les principales catégories socioprofessionnelles est le suivant.

**Tableau 23 : Représentativité des différentes catégories socioprofessionnelles du canton de Moreuil**

	Nombre	%
Ensemble	3 564	100,0
Agriculteurs exploitants	121	3,4
Artisans, commerçants, chefs entreprise	272	7,6
Cadres et professions intellectuelles supérieures	243	6,8
Professions intermédiaires	732	20,5
Employés	870	24,4
Ouvriers	1 326	37,2

Source : INSEE 2011

Les ouvriers et les employés sont les plus représentés.

La répartition des emplois selon le secteur d'activité est le suivant :

**Tableau 24 : Répartition des emplois selon le secteur d'activité**

	Nombre	%
Ensemble	3 564	100,0
Agriculture	354	9,9
Industrie	858	24,1
Construction	242	6,8
Commerce, transports, services divers	1 408	39,5
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	702	19,7

Source : INSEE 2011

Le commerce, les transports et les services regroupent près de 40% des emplois du canton.

Malgré une assez faible représentativité de l'**activité agricole** (4<sup>ème</sup> rang) et des emplois qu'elle concentre (6<sup>ème</sup> rang), l'agriculture est au cœur du territoire et en occupe une grande partie.

L'**industrie** est faiblement représentée sur le secteur et se cantonne aux quelques sites concentrés sur la commune de Rosières-en-Santerre, et surtout dans des localités hors de la zone du projet (Zone industrielle de Chaulnes, de Roye et d'Amiens).

Les **entreprises du BTP** sont également peu représentées sur le secteur et sont implantées dans les zones d'activités des principaux bourgs périphériques de la zone d'implantation du projet.

La plupart des bourgs ruraux du secteur accueille quelques **services de proximité** mais assez peu, voire pas de **commerces**. Ceux-ci étant également localisés dans les bourgs structurants l'activité situés hors de la zone du projet.

Les **emplois de l'administration, de l'enseignement et de la santé** sont très peu présents sur la zone d'étude, et se limitent aux mairies, aux quelques établissements scolaires. La plupart est centralisée à Roye (chef-lieu de canton) et Amiens (préfecture du département).



#### A noter

La plupart des communes les plus proches de la zone d'implantation du projet (Caix, Cayeux, Vrély, Le Quesnel, Beaucourt, Beaufort et Warvillers) sont des bourgs ruraux concentrant peu, voire pas d'activités, de commerces ou de services. Seule la commune de Rosières-en-Santerre se démarque et accueille une zone industrielle et une zone d'activités.

L'activité agricole est l'activité principalement interceptée par les lieux d'implantation des éoliennes.

#### 3.5.3.2 Activités agricoles

La qualification des activités agricoles exercées sur la zone d'implantation 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 2012 (déclarations PAC sur IGN Géoportail).

##### A. Structure locale de l'activité

Les données analysées de l'AGRESTE concernent les trois communes d'implantation au regard de la situation du canton de Moreuil auquel elles appartiennent. Des tendances entre 1988 et 2010 on retient les éléments suivants :

- Le nombre d'exploitation se maintient dans les 3 communes (33 en 1988 contre 27 en 2010) malgré une perte nette à l'échelle du canton (-45%),
- La surface agricole utilisée par les exploitations des communes (SAU) augmente considérablement sur les 3 communes (+50% en moyenne) alors qu'elle est relativement stable à l'échelle du canton (-4%),

- L'activité d'élevage est en régression à l'échelle du canton (-26% de cheptel) ; elle est en augmentation moyenne de 22% pour les exploitations de Caix et de Cayeux. Elle a disparu à Vrély.
- La superficie des terres labourables est stable à l'échelle du canton (-1%) et elle augmente considérablement pour les exploitations des 3 communes de Caix, Cayeux et Vrély (52% en moyenne).
- La superficie toujours en herbe est en chute libre à l'échelle du canton (-58%). Les communes de Caix et Vrély suivent cette tendance. Seule la superficie en herbe des exploitations de Cayeux augmente (+20% sur la période).

## B. Données de l'assolement 2012

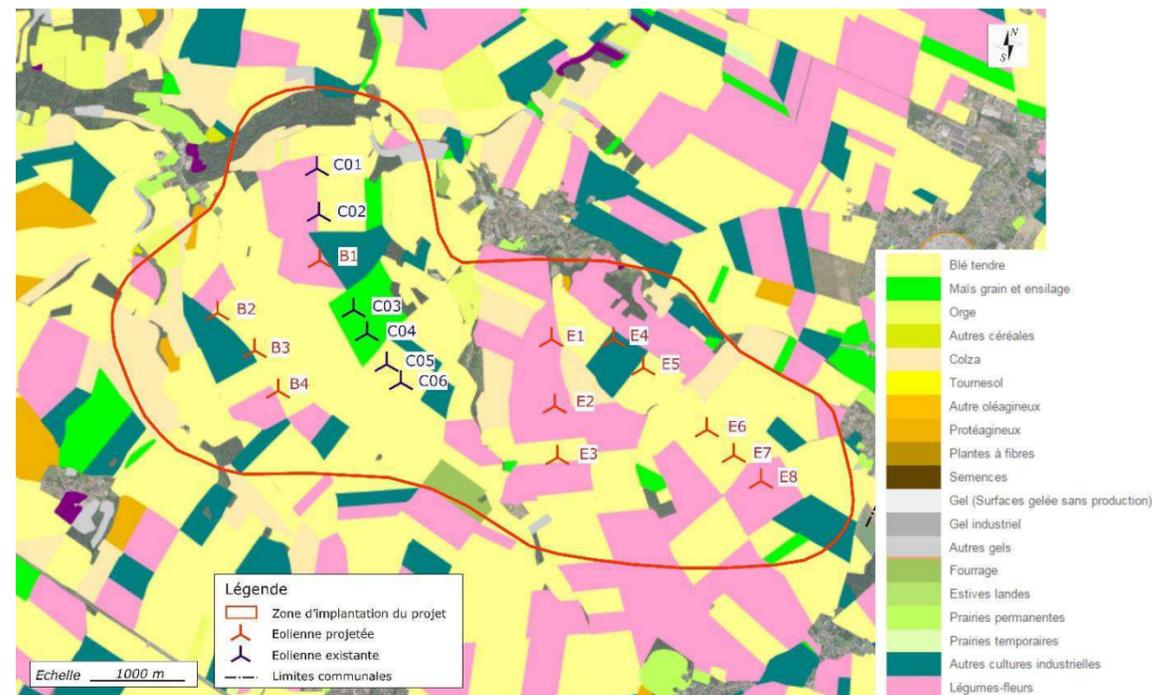
Le site Géoportail de l'IGN renseigne sur l'affectation des parcelles agricoles pour l'assolement de 2012 d'après les déclarations PAC des agriculteurs.

A l'échelle de la zone d'implantation du projet, on constate que l'essentiel du parcellaire se partage entre **blé tendre, colza et betterave**, qui sont les trois cultures majoritaires.

**Les fourrages** sont quasiment absents (maïs, fourrages et prairies permanentes ou de fauches), ce qui fait suite à la déclinaison de l'élevage aux échelles communales (disparition à Vrély par exemple) et cantonales (Moreuil).

La figure suivante présente l'assolement de 2012.

**Figure 41 : Assolement de l'année 2012**



Source : IGN Géoportail, d'après déclarations PAC, traitement SAFEGE 2016

## C. Signes de qualité et d'origine

Aucun signe de qualité et d'origine (AOC, AOP, IGP ou labels) n'est répertorié au droit des communes d'implantation du projet et des communes limitrophes (source : INAO).

### 3.5.4 PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

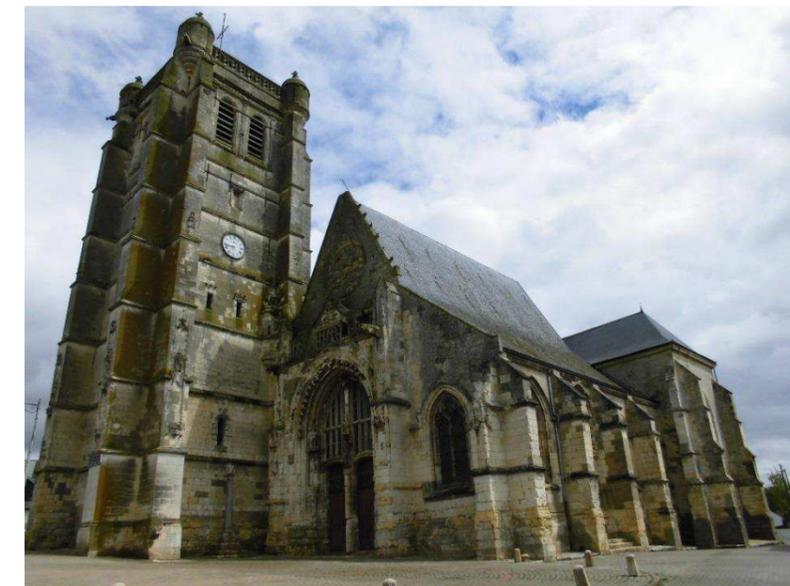
#### 3.5.4.1 Monuments Historiques et édifices remarquables

Deux édifices locaux sont recensés au titre des Monuments Historiques aux abords de la zone d'implantation du projet. Il s'agit :

- De l'église Sainte-Croix de Caix (13<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup> et 16<sup>ème</sup> siècle), classée et située à 900 m au nord-est de la zone d'implantation du projet.
- De l'église de Beaufort-en-Santerre (12<sup>ème</sup> siècle), inscrite et située à 900 m au sud-est de la zone d'implantation du projet.

Les autres édifices présentant un intérêt architectural et historique reconnu se situent à plus de 4 km de la zone d'implantation du projet.

**Photographie 15 : Eglise Sainte-Croix de Caix**



Source : Clichés SAFEGE, 2015

### 3.5.4.2 Cimetières et lieux commémoratifs de la Première Guerre Mondiale

Le Département de la Somme et les abords de la zone d'implantation du projet ont été directement affectés par le déroulement de la Première Guerre Mondiale. Il en résulte la présence de nombreux cimetières militaires, lieux commémoratifs et oratoires, dont certains installés sur les communes de Caix, de Cayeux et de Vrély.

Les plus proches sont :

- Le cimetière militaire Britannique situé au sud du bourg de Caix à 580 m au nord de l'éolienne E1,
- Le cimetière militaire Allemand situé au sud du bourg de Caix, à 490 m au nord de l'éolienne E1,
- Le cimetière militaire Britannique situé au sud de Cayeux et à 930 m au nord-ouest de l'éolienne B2,
- Les deux cimetières militaires Canadiens situés à Le Quesnel (Hillside) et à Caix (Manitoba), respectivement à 800 m et à 520 m au sud de l'éolienne E3,
- L'oratoire situé à l'entrée ouest du bourg de Vrély, à 950 m au nord-est de l'éolienne E8.

On notera également la présence du Mémorial Australien situé au nord de Villers-Bretonneux à 10 km au nord-ouest de la zone d'implantation. Il est sur la liste indicative des monuments proposés à l'inscription au patrimoine mondial de l'humanité (UNESCO) au titre des « cimetières, nécropoles, mémoriaux et paysages associés à la Grande Guerre ». Il ne présente pas d'interaction avec la zone d'implantation du projet.

### 3.5.4.3 Autres éléments du patrimoine

D'autres édifices ou monuments ne faisant pas l'objet de protections particulières sont remarquables sur le territoire, notamment sous la forme d'églises communales, de calvaires, de cimetières civils et autres. La plupart n'amènent pas de fréquentation particulière.

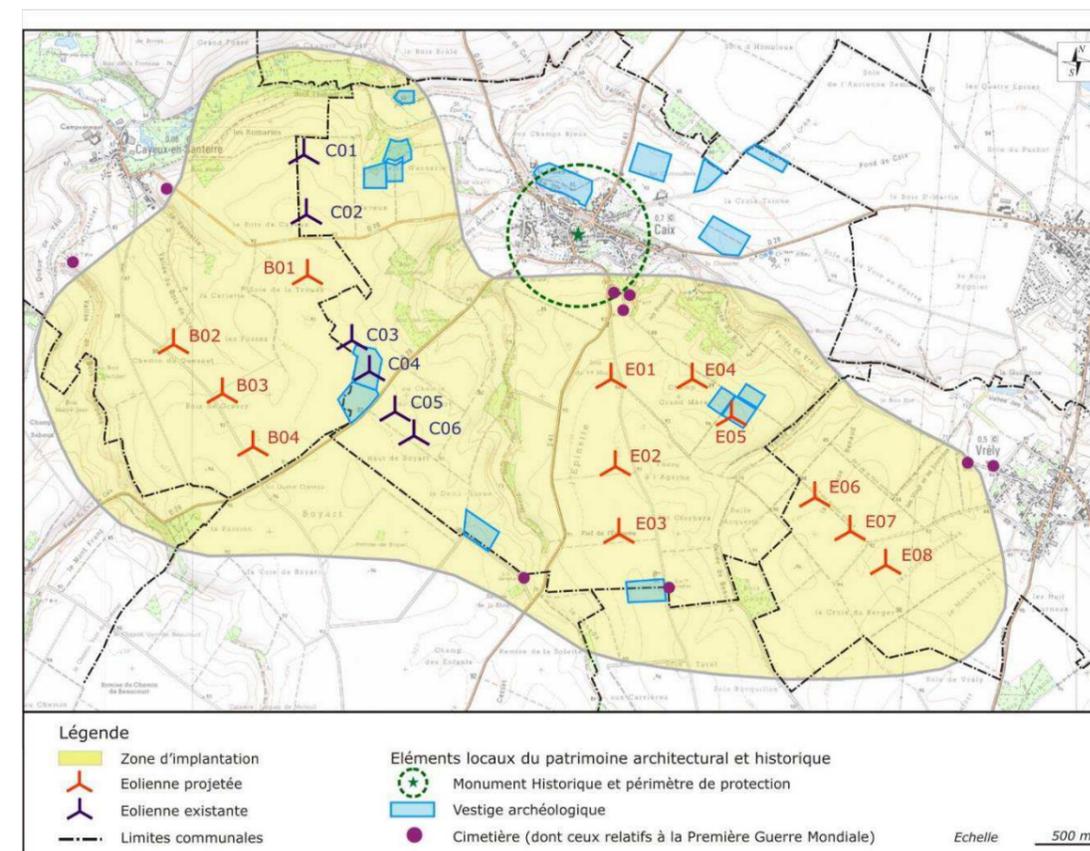
### 3.5.4.4 Archéologie

Un certain nombre de vestiges archéologiques sont connus du Service Régional d'Archéologie sur le territoire.

Pour la commune de Caix, une quinzaine de sites est répertoriée et mentionnée à la liste des contraintes et servitudes d'utilité publique communales (pièce du PLU). L'un des sites est directement intercepté par le site d'implantation de l'éolienne E5. Il s'agit du site AH2 d'époque Gallo-romaine dont la description est la suivante : « *Champ Grand-Mère ; sur le plateau, petit fanum dont seule la galerie est visible, d'environ 20 m de côté. A quelques mètres de l'angle ouest de la galerie, on distingue un petit édicule. Quelques traces de substructions sont visibles au sud et au nord. L'ensemble est inclus dans une vaste aire sombre qui s'étend surtout au nord. Il est possible que des bâtiments en matériaux légers s'étendent de ce côté. 94 tessons du milieu du I<sup>er</sup> s. à la fin du IV<sup>ème</sup> ou début du V<sup>ème</sup> s.* ».

Les autres sites et/ou vestiges recensés se situent à des distances supérieures à 150 m des sites d'implantation d'éoliennes.

Figure 42 : Situation du projet vis-à-vis des éléments du patrimoine



Source : SAFEGE, 2016

### 3.5.5 TOURISME ET LOISIRS

Dans la zone d'implantation du projet, on ne recense aucun site touristique majeur, ni aucun espace de loisirs, susceptibles d'apporter un flux permanent ou saisonnier de touristes. Les seuls attraits locaux sont les cimetières et monuments commémorations relatifs à la Première Guerre Mondiale ; ces éléments historiques sont traités au chapitre 3.5.4.

Il n'existe pas de sentiers de grande ou de petite randonnée à proximité du projet.

On notera l'itinéraire de la « Route du Camp du Drap d'Or » qui passe par le centre de Caix et qui fait référence au nom donné à la rencontre diplomatique qui se déroula entre le roi François I<sup>er</sup> et Henri VIII d'Angleterre du 7 au 24 juin 1520. Il s'agit du seul itinéraire touristique particulier traversant la zone d'implantation du projet.

Il n'existe pas de sites naturels remarquables à proximité du projet. Toutefois, certains secteurs présentent une qualité paysagère et naturelle qui incite les riverains à la promenade ; c'est le cas des vallons secs du sud de Caix (Vallée du Bois Forest et Vallée du Bois) et de la vallée de la Luce au nord qui accueillent de nombreux chemins ruraux accessibles aux randonneurs. Ces itinéraires ne sont cependant pas balisés et reconnus comme sentiers de promenade.

Il existe également peu de lieux d'accueil de type gîtes, maisons d'hôtes, campings. Le gîte de France de plus proche est situé à Le Quesnel.

### **3.5.6 AXES DE COMMUNICATION, TRAFIC, AUTRES INFRASTRUCTURES ET RESEAUX**

#### **3.5.6.1 Réseau et trafic routier**

Les données traitées dans ce chapitre proviennent du Département de la Somme (Carte des trafics routiers sur le réseau départemental 2014) et du Schéma Régional des Infrastructures et des Transports de la région Picardie (INEXIA). Les données de trafic sont présentées en trafic moyen journalier annuel (TMJA).

La zone d'implantation du projet se trouve à proximité **d'axes routiers d'envergure nationale ou régionale situés à moins de 10 km de la zone du projet** ; il s'agit des axes suivants :

- l'A29 (Amiens / Saint-Quentin), à 4,5 km au nord, dont le TMJA de 2007 était de +/- 16 000 veh./j. à hauteur d'Harbonnières.
- la RD1029 (Amiens / Saint-Quentin), à 7 km au nord. A Villers-Bretonneux, le TMJA en 2014 était de 6 749 veh./j. dont 12% de poids-lourds.
- la RD934 au sud (Amiens / Roye) à 4,5 km au sud. A Le Quesnel, le TMJA en 2014 était de 10 992 veh./j. dont 12% de poids-lourds.
- l'A1 (Paris / Lille) à 8 km à l'est dont le TMJA en 2007 était de 54 000 véh./j. à hauteur de Roye.

Ces axes majeurs supportant un trafic journalier supérieur à 6 000 véh./j composé pour environ 12% de poids-lourds, drainent une grande partie des flux régionaux.

Plus localement, un réseau de **voies départementales primaires** permet de relier les principales villes entre elles :

- RD28 entre Moreuil et Rosières-en-Santerre, traversant la zone du projet ; entre Moreuil et Caix, le TMJA de 2014 était de 1 849 veh./j, dont 5% de poids-lourds,
- RD329 entre Guerbigny et Rosières-en-Santerre, traversant la zone du projet ; entre Folies et Bouchoir, le TMJA de 2014 était de 1 097 veh./j, dont 11% de poids-lourds,
- RD34 entre Roye et Vrély, à proximité à l'est de la zone projet, entre Vrély et Rouvroy-en-Santerre, le TMJA de 2014 était de 1 813 veh./j, dont 8% de poids-lourds.

Ces axes secondaires présentent généralement un trafic compris entre 1 000 et 2 000 véh./j et acceptent une proportion de poids-lourds proche de 5 à 10%.

Enfin, la desserte locale est assurée par **un réseau dense de voies départementales et communales** qui relient les bourgs ruraux entre eux ; les plus proches de la zone du projet sont :

- La RD76 entre Cayeux-en-Santerre et Caix, à proximité au nord de la zone du projet,
- La RD41 entre Caix et Le Quesnel, traversant la zone du projet ; entre Caix et Le Quesnel, le TMJA de 2014 était de 561 veh./j, dont 11% de poids-lourds,
- La RD61 entre Le Quesnel et Beaufort-en-Santerre ; le TMJA en 2014 était de 528 veh./j dont 7% de poids-lourds,
- La voie communale reliant le bourg de Caix à celui de Beaufort-en-Santerre,

- La voie communale reliant le bourg de Caix à celui de Vrély,

Ce réseau de voies de desserte présente un trafic relativement modeste inférieur à 2 000 veh./j.

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 très bon état

La situation du projet par rapport au réseau routier est proposée à la figure page suivante (Figure 43).

#### **Photographie 16 : Chemin rural d'exploitation agricole à Caix**



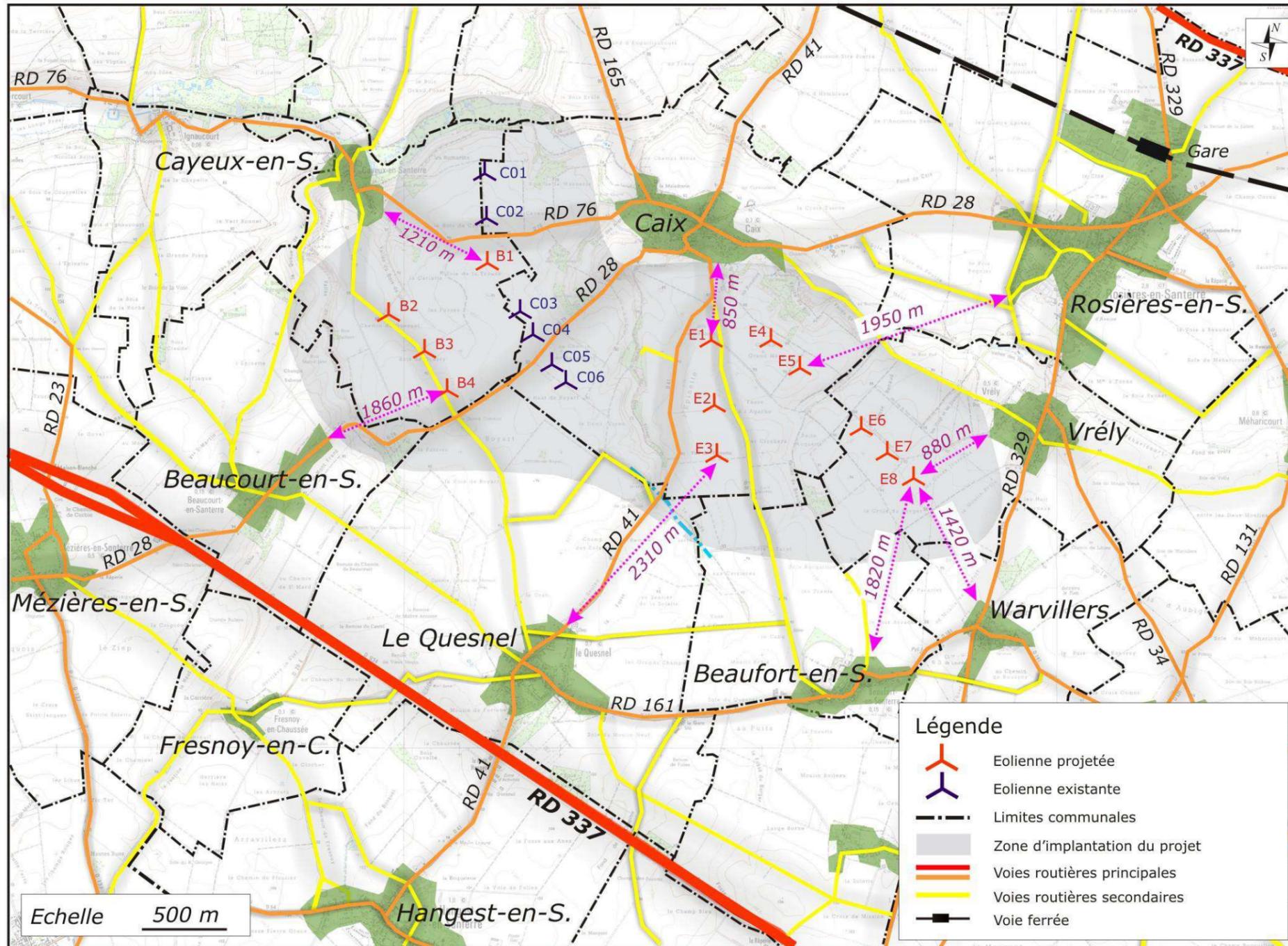
Source : Cliché SAFEGE, 2015

#### **Photographie 17 : Voirie communale à Caix**



Source : Cliché SAFEGE, 2015

Figure 43 : Situation du projet par rapport aux lieux de vie et aux axes de communication



Source : IGN Géoportail, traitement SAFEGE 2016

### 3.5.6.2 Autres infrastructures de transport

#### A. Transport en commun

Le bourg de Caix est desservi par la ligne de bus n°47 du réseau départemental Trans'80 (ligne Amiens / Péronne). L'itinéraire suivi (Rosières / Caix / Harbonnières) n'intercepte pas la zone d'implantation du projet. 7 arrêts quotidiens tous sens confondus sont indiqués.

#### B. Equipements de circulations douces

Le secteur d'implantation du projet ne dispose pas d'aménagements spécifiques en faveur des circulations douces. Cependant, les voies et chemins sont pratiqués par les cyclistes (riverains notamment).

#### C. Réseau ferroviaire

La ligne ferroviaire la plus proche est celle reliant Amiens à Laon (ligne 261 000) et desservant les gares de Marcelcave, Rosières-en-Santerre et Chaulnes. Elle passe à 2,6 km au nord du bourg de Caix et permet une trentaine de liaisons par jour tous sens confondus. Elle est reportée sur la figure précédente.

#### D. Infrastructures aéronautiques

Il n'existe pas d'aérodrome ou d'aéroport à proximité du site du projet. Les plus proches sont :

- L'aéroport d'Albert-Bray à Méaulte à 17 km au nord de Caix. Il n'accueille pas de lignes régulières mais propose les activités suivantes : aviation d'affaires, fret petits colis ou Cargo, Tout vol à la demande, training pour les compagnies aériennes et les pilotes.
- l'aérodrome d'Amiens-Glisy à 18 km au nord-est de Caix. Il accueille l'aéroclub Picardie tout au long de l'année (avions, ULM, planeur, voltige), ainsi que diverses activités ludiques. Le site accueille également l'Hélicoptère Transport Picardie (Photographies aériennes, transport à la demande, fret urgent, animation événementielle (baptêmes de l'air)).

L'Armée de l'Air (Zone aérienne de défense Nord, section environnement aéronautique) et la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), sollicitées par courrier par le Maître d'Ouvrage, confirment l'absence de contraintes et de servitudes aéronautiques au droit de la zone projet.

### 3.5.7 BIENS MATERIELS

Les biens matériels identifiés sur la zone d'implantation ou à proximité sont :

- Plusieurs lignes électriques aériennes qui sillonnent la zone d'implantation du projet à proximité des éoliennes E1, E2, E4 et E8. Elles convergent vers le poste électrique d'Harbonnières situé à 4,4 km au nord-est du bourg de Caix. ENERTRAG s'est assuré du maintien de la distance minimale entre les lignes et les éoliennes.
- Aucune canalisation enterrée ne traverse la zone d'implantation du projet. A noter, qu'aucun ouvrage de transport de gaz haute-pression n'est exploité par GRTgaz sur la zone étudiée.
- La présence de réseaux d'irrigation dont la plupart sont enterrés à 1,50 m de profondeur au droit de la plupart des parcelles agricoles du secteur.

- Les stations de captage d'eau de Caix I et de Caix III et les réseaux enterrés d'adduction qui en sortent situées dans les deux talwegs secs au sud de Caix (cf. chapitre 3.2.5.6, page 27).
- Le château d'eau de Caix situé le long de la RD28,
- Les quelques cimetières britanniques, canadiens, allemands et français qui ponctuent le territoire à Cayeux, Caix et Vrély (civils et militaires),
- Les voies départementales, communales et les chemins ruraux qui sillonnent les plaines agricoles.

On précise que la zone du projet se situe hors de la zone d'effets de contraintes du radar de Météo-France situé à Abbeville à 66 km à l'ouest.

### 3.5.8 FREQUENTATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET

**La fréquentation de la zone d'implantation du projet est globalement faible** ; elle est liée :

- A la présence permanente des riverains des bourgs ruraux périphériques, mais systématiquement situés à plus de 850 m des sites d'implantation ; on rappelle que la population des 3 communes d'implantation se limite à 1 325 habitants répartis en trois bourgs.
- Aux passages des usagers de la route (riverains, commerciaux, services, etc.) ; on rappelle à ce titre que les voies proches sont des routes départementales secondaires non structurantes ou des voies communales, dans l'ensemble assez peu fréquentées.
- Aux exploitants agricoles des parcelles de la zone d'implantation qui sont assez 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 du projet. La fréquentation y est généralement annuelle.
- Aux éventuels promeneurs locaux (riverains en particulier).

On rappelle qu'il existe peu d'activités économiques dans le secteur ; en conséquence la fréquentation « professionnelle » (personnes extérieures à la zone s'y rendant quotidiennement pour exercer un emploi) est considérée comme faible.

### 3.6 PARCS EOLIENS ACCORDES, EN INSTRUCTION ET EN FONCTIONNEMENT

Certains parcs éoliens du département de la Somme se situent en périphérie de la zone d'implantation du projet, dans un périmètre d'une vingtaine de kilomètres. Selon les données de la DREAL Nord-Pas-de-Calais Picardie, les parcs éoliens en projet, accordés ou construits sont listés dans le tableau suivant et reportés sur la figure suivante.

**Tableau 25 : Inventaire des parcs éoliens périphériques de la zone du projet**

Nom du parc	Commune(s)	Avancement	Nombre d'éoliennes	Distance au projet
Caix	Caix	En service	6	Immédiate
Demi-lieue	Le Quesnel	Accordé	10	1 km
VCI VCII la Grande Sole	Framerville-Rainecourt / Herleville / Vauvillers / Lihons	En service	6	6 km
Santerre Energies	Mézières-en-S. / Le Plessis Rozainvillers / Hangest-en-S.	Accordé	8	7 km
Le Champ Perdu	Hangest-en-Santerre	En service	4	7,2 km
Nord Santerre I	Framerville-Rainecourt / Herleville / Vauvillers / Lihons	Accordé	7	7,5 km
Nord Santerre II	Framerville-Rainecourt / Herleville / Vauvillers / Lihons	En service	6	7,5 km
Bois de la Hayette	Braches / Aubevillers / Malpart / Hargicourt	Avis de l'AE reçu	9	8,7 km
Mont de Treme	Contoire / Erches	Accordé (en contentieux)	9	8,8 km
Terres de l'Abbaye	Moreuil	Accordé	5	9 km
Cote Noire	Fransart / Chilly	Accordé	8	9,5 km
L'ouest Royen	Andechy / Damery / Goyencourt / Villers-les-Roye	En service	16	10 km
Chêne Courteau	Thennes / Moreuil	Accordé	5	10 km
Haute-Borne	Hallu	Accordé	4	10,5 km
Hallu	Hallu / Punchy	Accordé	2	11,5 km
Liancourt	Fresnoy-les-Roye / Liancourt-Fosse	Accordé	6	11,8 km
Sole du Bois Griffaut	Chaulnes / Vermandovillers	Accordé	2	12 km
Sole du Moulin Vieux	Ablaincourt-Pressoir	En service	5	12,2 km
Hargicourt	Hargicourt	En service	8	13,2 km
L'Argillière	Dommartin / Rouvrel / Morisel	Accordé	10	15 km

Nom du parc	Commune(s)	Avancement	Nombre d'éoliennes	Distance au projet
Ablaincourt	Ablaincourt-Pressoir / Marchelepot / Pertain	Avis AE rendu	10	15,5 km
Gruny	Gruny	En service	4	17 km
Marché-Allouarde	Marché-Allouarde / Balatre / Champien	En service	12	17 km
Bois Guillaume	Roye / Laucourt / Beuvraignes / Crapeaumesnil	En service	17	17,7 km
La Solerie	Pertain / Potte	En service	6	17,8 km
Trente	Roye / Laucourt / Beuvraignes / Crapeaumesnil	Accordé	6	18 km
Trente I	Roye / Laucourt / Beuvraignes / Crapeaumesnil	En service	6	19 km
Trente II	Roye / Laucourt / Beuvraignes / Crapeaumesnil	En service	8	20 km
Les 10 Nesloises	Epenancourt, Morchain, Pargny	Accordé	6	18 km
Le Santerre	Maucourt	En instruction	10	3 km
La Sablière / Davenescourt	Davenescourt, Contoire, Hamel	Accordé	9	8 km
Moulin-Blanc	Marcelclave, Bayonvillers, Lamotte-Warfusée, Wiencourt l'Equipée	En instruction	8	5 km
Les Rosières	Lihons	En instruction	9	5 km
Haut-Plateau	Belloy-en-Santerre	En instruction	9	15 km
Parc du Trèfle	Thézy-Glimont	En instruction	6	12 km
Champ-Serpette	Liancourt-Fossé	En instruction	8	9 km
Ablaincourt 2	Ablaincourt	En instruction	10	17 km
Falvieux	Billancourt	En instruction	6	17 km

Source : DREAL Nord-Pas-de-Calais Picardie, AIRELE, L. Couasnon, traitement SAFEGE 2017

Remarque : On notera que le projet de parc éolien « Demi-Lieue » porté par le demandeur EURL SOCOPE DE VERS CAYEUX a fait l'objet d'un arrêté daté du 14 septembre 2015, portant retrait du permis de construire au nom de l'Etat ; il projetait l'édification de 10 éoliennes et de 3 postes de livraison sur la commune de LE QUESNEL limitrophe de la commune de Caix et de Cayeux-en-Santerre.

L'arrêté de la préfecture de la région Picardie est joint au sous-dossier n°8.

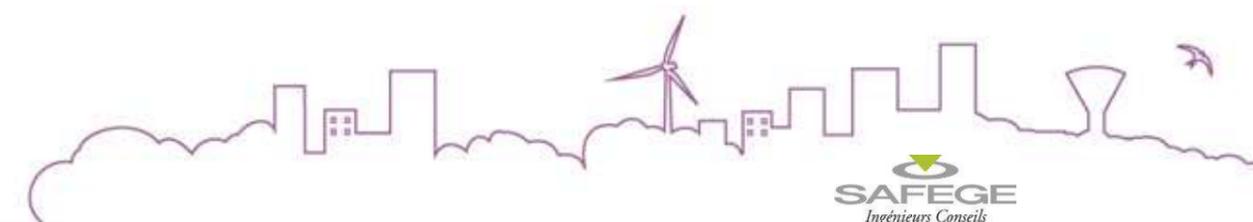
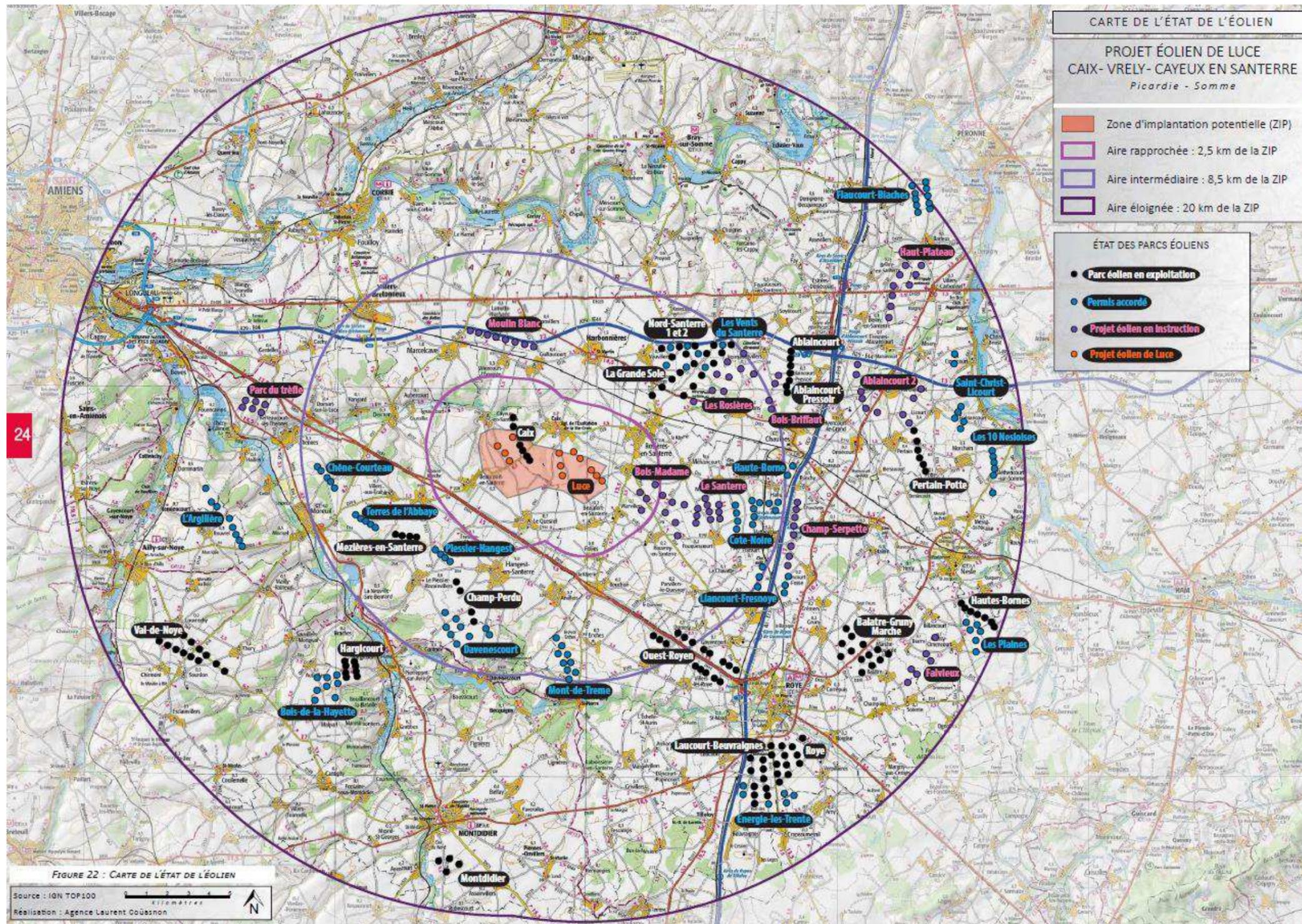


Figure 44 : Situation du projet par rapport aux parcs éoliens périphériques



Source : Laurent COUASNON, paysagiste, Janvier 2017

### 3.7 ENVIRONNEMENT SONORE

Une étude d'impact acoustique a été réalisée en février 2017 par le bureau d'étude VENATHEC, dans le cadre de ce projet. Elle est jointe en intégralité dans le Sous-Dossier n°7 du dossier de demande d'autorisation. Seuls les principaux résultats sont présentés dans ce chapitre.

L'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, constitue le texte réglementaire de référence.

#### 3.7.1 NOTIONS D'ACOUSTIQUE

Tous les termes techniques relatifs à l'acoustique sont détaillés dans le glossaire de l'étude acoustique (chapitre 2) placée en annexe de ce rapport.

##### Le décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air. Le bruit étant caractérisé par une échelle logarithmique, on ne peut pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global. À noter 2 règles simples :

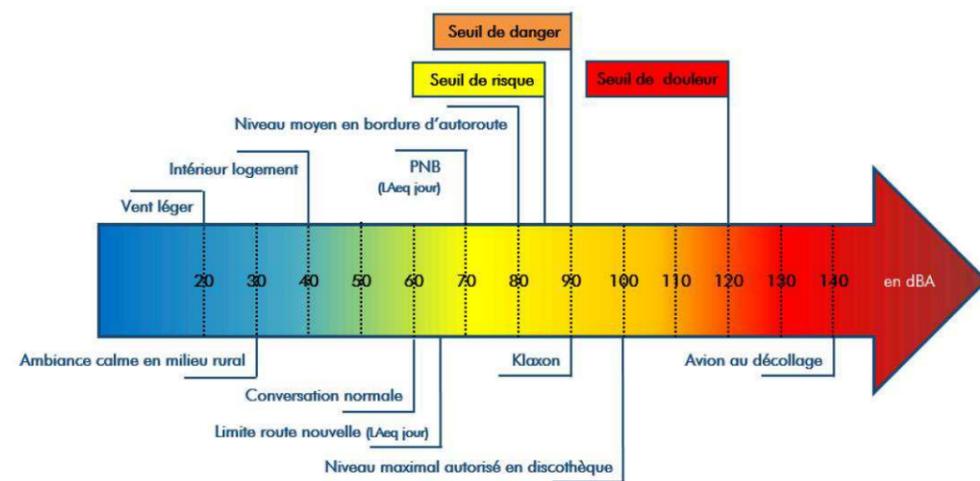
- 40 dB + 40 dB = 43 dB ;
- 40 dB + 50 dB = +/- 50 dB

##### Le décibel pondéré A (dBA)

Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : dBA. A noter 2 règles simples :

- L'oreille fait une distinction entre deux niveaux sonores à partir d'un écart de 3 dBA ;
- Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l'oreille comme un doublement de la puissance sonore.

Figure 45 : Echelle sonore



Source : VENATHEC, 2016

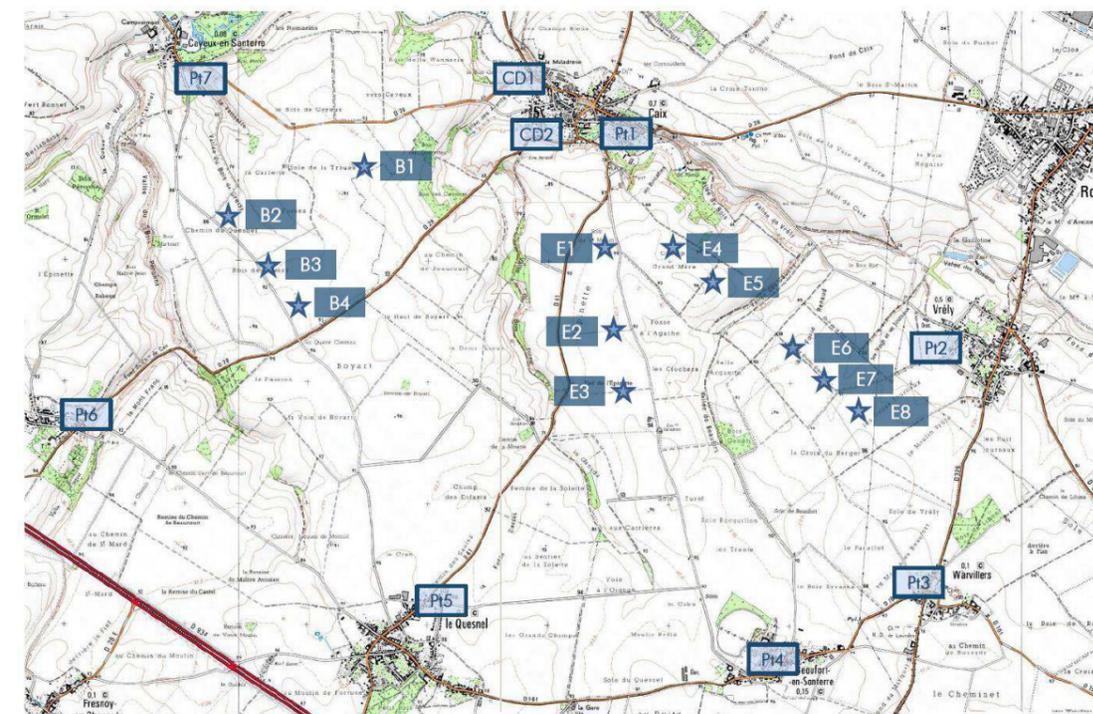
À titre comparatif, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ».

#### 3.7.2 POINTS DE MESURE

La société ENERTRAG, en concertation avec VENATHEC, a retenu 9 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- Point n°1 : 4 rue Fontaine, à Caix;
- Point n°2 : 9 rue de la Judée, à Vrély ;
- Point n°3 : 5 rue des rosiers, à Warvillers;
- Point n°4 : 9 rue de Warvillers, à Beaufort-en-Santerre;
- Point n°5 : 44 rue de Caix, à Le Quesnel;
- Point n°6 : 24 rue Saint-Antoine, à Beaucourt-en-Santerre;
- Point n°7 : 1 grande rue, à Cayeux-en-Santerre ;
- Point CD1 : 1 route de Cayeux, à Caix ;
- Point CD2 : 16 rue du pont, à Caix.

Figure 46 : Localisation des points de mesure



★ éolienne existante ★ éolienne projetée □ Point de mesure

Source : VENATHEC, 2016

Les mesurages sont effectués à des emplacements où le futur impact sonore de l'éolienne est jugé le plus élevé. La hauteur de mesurage au-dessus du sol est comprise entre 1,2 et 1,5 m. Les mesurages sont effectués à l'extérieur des limites de propriété du site d'implantation de l'éolienne. Ces emplacements se trouvent à plus de 2 m de toute surface réfléchissante.

La période de mesurage est séparée en deux intervalles de référence :

- période diurne (7h-22h),
- période nocturne (22h-7h).

Les différents points de mesure ont été positionnés à l'abri :

- du vent, de sorte que son influence sur le microphone soit la plus négligeable possible ;
- de la végétation, pour refléter l'environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons ;
- des infrastructures de transport proches, afin de s'affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence.

**Les points sont néanmoins représentatifs de la situation sonore que l'acousticien a voulu caractériser.** Les mesures ont été réalisées du 24 juillet au 3 août 2015.

### 3.7.3 RESULTATS

Les résultats obtenus par VENATHEC sont les suivants :

**Tableau 26 : Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur O [225° ; 330°]**

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur O : [225° ; 330°] 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	11 m/s	
Point n°1 4 rue Fontaine, Caix	<i>39,5</i>	40,5	41,5	44,5	46,0	47,0	47,5	47,5	<i>49,0</i>	
Point n°2 9 rue de la Judée, Vrély	<i>39,5</i>	43,0	46,0	49,5	53,5	54,0	54,5	54,5	<i>54,0</i>	
Point n°3 5 rue des rosières, Warvillers	<i>36,5</i>	37,5	38,0	40,0	42,5	43,5	44,5	46,0	<i>49,0</i>	
Point n°4 9 rue de Warvillers, Beaufort-en-santerre	<i>36,5</i>	37,5	38,0	40,0	42,5	43,5	44,5	46,0	<i>49,0</i>	
Point n°5 44 rue de Caix, Le Quesnel	<i>36,0</i>	39,5	40,0	40,5	42,0	42,5	43,0	43,0	<i>44,5</i>	
Point n°6 24 rue Saint-Antoine, Beaucourt-en-santerre	<i>37,5</i>	40,0	41,0	45,0	46,0	47,0	50,0	50,5	<i>51,0</i>	
Point n°7 1 grande rue, Cayeux-en-santerre	<i>37,5</i>	40,0	41,0	45,0	46,0	47,0	50,0	50,5	<i>51,0</i>	
Point CD1 1 route de cayeux, Caix	<i>39,5</i>	40,5	41,5	44,5	46,0	47,0	47,5	47,5	<i>49,0</i>	
Point CD2 16 rue du Pont, Caix	<i>39,5</i>	40,5	41,5	44,5	46,0	47,0	47,5	47,5	<i>49,0</i>	

*Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation*  
 Source : VENATHEC 2016

**Tableau 27 : Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur O [225° ; 330°]**

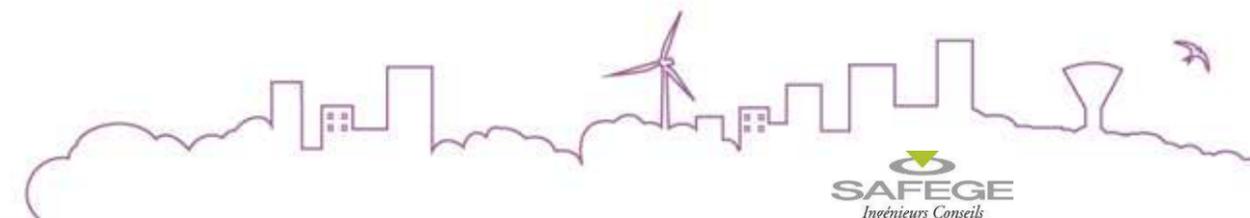
Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur O : [225° ; 330°] Période NOCTURNE								
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 4 rue Fontaine, Caix	<i>30,0</i>	<i>30,0</i>	32,5	35,0	36,0	36,5	37,5	<i>37,5</i>
Point n°2 9 rue de la Judée, Vrély	<i>26,0</i>	27,5	30,0	32,0	39,0	40,5	43,0	<i>48,5</i>
Point n°3 5 rue des rosières, Warvillers	<i>29,5</i>	29,5	29,5	31,0	34,0	37,0	37,5	<i>38,5</i>
Point n°4 9 rue de Warvillers, Beaufort-en-santerre	<i>29,5</i>	29,5	29,5	31,0	34,0	37,0	37,5	<i>38,5</i>
Point n°5 44 rue de Caix, Le Quesnel	<i>29,0</i>	<i>29,0</i>	29,0	29,0	31,5	35,0	33,0	<i>29,0</i>
Point n°6 24 rue Saint-Antoine, Beaucourt-en-santerre	<i>36,0</i>	34,5	33,0	37,5	41,5	43,0	44,0	<i>42,5</i>
Point n°7 1 grande rue, Cayeux-en-santerre	<i>36,0</i>	34,5	33,0	37,5	41,5	43,0	44,0	<i>42,5</i>
Point CD1 1 route de cayeux, Caix	<i>30,0</i>	<i>30,0</i>	32,5	35,0	36,0	36,5	37,5	<i>37,5</i>
Point CD2 16 rue du Pont, Caix	<i>30,0</i>	<i>30,0</i>	32,5	35,0	36,0	36,5	37,5	<i>37,5</i>

*Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation*

Source : VENATHEC 2016

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions ouest.

- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées.
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation ou recalage), sont affichés en italique.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.



### 3.7.4 CONCLUSION

Les mesures de niveaux résiduels ont été réalisées en cinq lieux distincts sur une période de 10 jours, pour des vitesses de vent comprises entre 0 et 11 m/s à Href = 10 m, afin de qualifier l'état initial acoustique du site de Luce.

En complément, afin de permettre une étude la plus complète possible, trois mesures dites « courte durée » ont été effectuées aux emplacements n°3, CD1 et CD2, où les riverains ne souhaitent pas accueillir un sonomètre dans leur propriété. Le point n°6 a été considéré comme une courte durée, suite à une coupure électrique qui a perturbé la campagne. Ces mesures ont été corrélées avec les mesures « longue durée » réalisées simultanément.

La campagne de mesure a permis une évaluation des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent satisfaisante, conformément aux recommandations du projet de norme Pr NFS 31-114, sur les plages de vitesses de vent comprises entre 3 et 11 m/s sur deux classes homogènes de bruit :

- Classe homogène 1 : Secteur ]225° ; 330° ] - O en période diurne ;
- Classe homogène 2 : Secteur ]225° ; 330° ] - O en période nocturne .

Compte tenu des incertitudes des mesurages calculées, les indicateurs de bruit présentant plus de 10 échantillons semblent relativement pertinents.

Une extrapolation ou un recalage des indicateurs de bruit a été réalisé sur les vitesses de vent non rencontrées pendant la campagne de mesure (ou présentant peu d'occurrence), en fonction des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site, et prennent en considération une évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Les valeurs correspondantes seront à considérer avec précaution.

Les vitesses de vent mesurées lors de la présente campagne sont jugées satisfaisantes.

Les relevés ont été effectués en été, saison où la végétation est abondante, et l'activité humaine accrue. À cette période de l'année, les niveaux sonores résiduels sont relativement élevés. À l'inverse, en saison hivernale, il est possible que les niveaux résiduels soient plus faibles. Le choix de l'emplacement des points de mesures est néanmoins réalisé en se protégeant au mieux de la végétation environnante de manière à s'affranchir au maximum de son influence.

## 3.8 QUALITE DE L'AIR

### 3.8.1 QUALITE GENERALE DE L'AIR SUR LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET

En région Nord-Pas-de-Calais - Picardie, la qualité de l'air est suivie par ATMO PICARDIE, association régionale du type loi de 1901 créée le 30 octobre 1978 pour assurer 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.

Il n'existe pas de station de suivi de la qualité de l'air à proximité de la zone d'implantation du projet. La station la plus proche est située à Roye ; bien que qualifiée de station rurale elle n'est pas représentative de l'ambiance locale puisqu'elle est située à environ 15 km au sud-est du projet. Le seul polluant mesuré est l'ozone. Les autres stations les plus proches sont celles situées à Amiens (25 km à l'ouest) mais toutes sont des stations urbaines ou périurbaines non représentatives de la zone du projet.

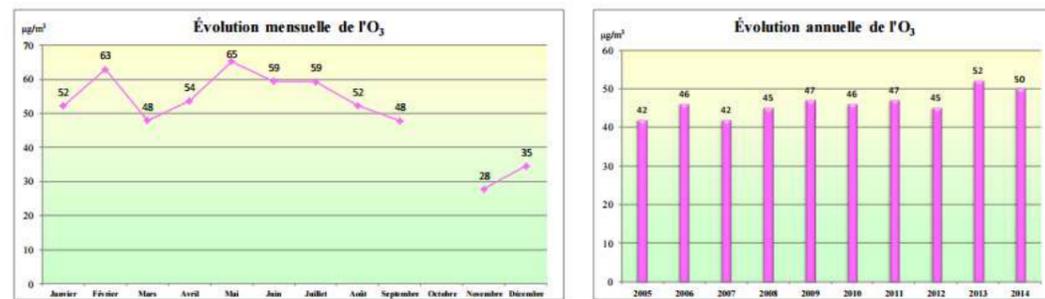
Nous nous reportons donc au bilan général de l'année 2014 pour apprécier la qualité globale de l'air en Picardie. Pour chacun des polluants évoqué, un parallèle est proposé avec l'activité agricole ; principale activité exercée au droit de la zone d'implantation du projet.

**Tableau 28 : Synthèse des informations relatives à la qualité de l'air**

Polluant	Observations pour l'année 2014
<b>Dioxyde de soufre (SO2)</b>	Les moyennes annuelles en dioxyde de soufre sont toutes inférieures à 2 µg/m3, les valeurs réglementaires sont donc très largement respectées. L'objectif qualité de 50 µg/m3 n'a pas été atteint ces dix dernières années. L'agriculture est responsable d'environ 7% des émissions de SO2.
<b>Oxydes d'azote (NOx)</b>	Les valeurs en dioxyde d'azote les plus élevées sont celles de la typologie site trafic, que ce soit au niveau de l'historique ou de l'année 2014. Depuis 2007, les valeurs des autres typologies sont relativement stables (dont stations rurales). L'agriculture est responsable d'environ 11% des émissions de NOx.
<b>Ozone (O3)</b>	Les valeurs les plus élevées en ozone sont celles de la typologie site rural depuis 2006, cette tendance est confirmée en 2014. La concentration moyenne annuelle en site rural est de 53 µg/m3 en 2014. Un épisode de pollution en ozone a été constaté en 2014. L'objectif qualité pour la protection de la santé humaine a été dépassé à plusieurs reprises au cours de l'année 2014 Les modélisations réalisées par ATMO PICARDIE indiquent que la valeur cible (120 µg/m3/8h à ne pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne sur 3 ans) a été dépassée 4 fois en 2014 dans la zone du projet. La concentration maximale horaire est de 140 µg/m3 dans la zone du projet. Le seuil d'information de la population (épisode de pollution) est de 180 µg/m3. L'agriculture n'est pas directement responsable des concentrations d'ozone.
<b>Particules PM2,5 et PM10</b>	Les émissions des particules en Picardie sont principalement dues à l'agriculture (PM10 +/- 57% et PM2,5 +/- 41%), viennent ensuite le résidentiel tertiaire et le transport routier. Depuis 2012, les valeurs se stabilisent. Des procédures d'information et recommandation et d'alerte ont été déclenchées en 2014. En 2014, la valeur limite pour la protection de la santé humaine a été respectée (< 35 j/an d'une concentration > 50 µg/m3).
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>	Les émissions du CO sont principalement dues au résidentiel tertiaire puis au transport routier. L'agriculture ne pèse que 18% des émissions.
<b>Métaux lourds, benzène et HAP</b>	Les émissions des métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques et benzène sont dues principalement aux industries puis au résidentiel tertiaire.

Source : ATMO PICARDIE 2014, traitement SAFEGE 2016

**Figure 47 : Données spécifiques à la station de mesure de Roye**



Polluants	Maxima horaire	Date et heure du maxima
O <sub>3</sub>	146 µg/m <sup>3</sup>	18 juillet 2014 à 16:00 (h. TU)

Source : ATMO PICARDIE 2014

### 3.8.2 EMISSIONS ATMOSPHERIQUES LOCALES

Compte tenu de la typologie de la zone d'implantation du projet, principalement orientée vers la polyculture de plaine, 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 la RD934 au sud (4,5 km) et sur l'A29 au nord (4,5 km) peuvent également 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, recensant les rejets atmosphériques (entre autres) des établissements industriels classés pour la protection de l'environnement identifie localement dans un rayon inférieur à 10 km les rejets atmosphériques suivants :

- établissement SITPA à Rosières en Santerre (environ 2 km au nord-est de la zone du projet) : 20 000 tonnes de dioxyde de carbone par an en moyenne entre 2010 et 2012.
- établissement GURDEBEKE SA à Lihons (environ 8 km à l'est de la zone du projet) : 600 tonnes de méthane par an en moyenne entre 2010 et 2014.
- établissement SPCH à Harbonnières (environ 4 km au nord de la zone du projet) : 26 kg/an de mercure en moyenne entre 2010 et 2014.

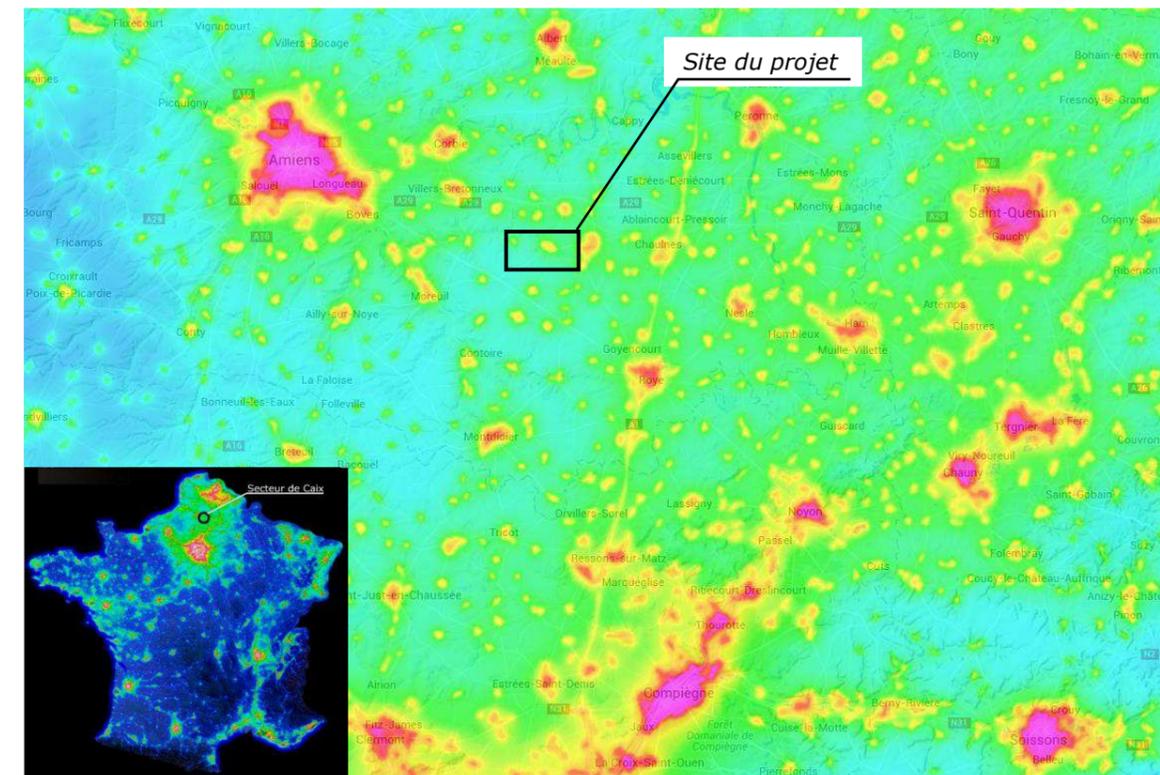
#### A noter

La qualité générale de l'air ambiant de la zone du projet est bonne au regard des éléments disponibles. Les principales sources d'émissions atmosphériques locales sont liées aux activités agricoles (poussières) et au transport routier en périphérie de la zone du projet.

## 3.9 ENVIRONNEMENT LUMINEUX

Le site du projet se situe en dehors des principaux halos lumineux du Nord de la France (région parisienne et agglomération lilloise) et en dehors de celui lié aux principales agglomérations locales (Amiens, Roye, etc.).

**Figure 48 : Situation de la zone du projet par rapport aux pollutions lumineuses**



Source : <http://avex-asso.org/>, traitement SAFEGE 2016

**Légende / Echelle visuelle AVEX**  
 Blanc : 0-50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grande métropole régionale et nationale  
 Magenta : 50-100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables. / Rouge : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messiers se laissent apercevoir  
 Orange : 200-250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, la pollution est omniprésente, mais quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.  
**Jaune : 250-500 étoiles : Pollution lumineuse encore forte. Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions. Certains Messiers parmi les plus brillants peuvent être perçus à l'œil nu**  
**Vert : 500-1000 étoiles : grande banlieue tranquille, faubourg des métropoles, Voie Lactée souvent perceptible, mais très sensible encore aux conditions atmosphériques ; typiquement les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du Ciel et montent à 40 -50° de hauteur**  
**Cyan : 1000-1800 étoiles : La Voie Lactée est visible la plupart du temps (en fonction des conditions climatiques) mais sans éclat, elle se distingue sans plus**  
 Bleu : 1800-3000 : Bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement, on commence à avoir la sensation d'un bon ciel, néanmoins, des sources éparses de pollution lumineuse sabotent encore le ciel ici et là en seconde réflexion, le ciel à la verticale de l'observateur est généralement bon à très bon  
 Bleu nuit : 3000-5000 : Bon ciel : Voie Lactée présente et assez puissante, les halos lumineux sont très lointains et dispersés, ils n'affectent pas notablement la qualité du ciel  
 Noir : + 5000 étoiles visibles, plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale sur la qualité du ciel. La pollution lumineuse ne se propage pas au-dessus de 8° sur l'horizon

Localement, ni le site du projet ni les voiries proches ou le traversant ne sont éclairés. L'éclairage est périphérique et se cantonne aux zones d'habitat (bourgs ruraux périphériques). Les axes de communication ne sont pas éclairés (ex RD934 et A29).



**A noter**

La zone est relativement peu affectée d'une pollution lumineuse nocturne.

### 3.10 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

La plupart des informations de ce chapitre sont issues du Dossier Départemental des Risques Majeurs du Département de la Somme (2009), de la base de données des installations classées pour la protection de l'environnement (MEDDE) et du site Infoterre (BRGM).

#### 3.10.1 RISQUES NATURELS

##### 3.10.1.1 Déclarations d'Etat de Catastrophe Naturelle

La morphologie de la zone d'implantation du projet a favorisé, lors d'évènements climatiques exceptionnels, l'apparition de désordres singuliers dont les conséquences ont nécessité la reconnaissance de catastrophes naturelles pour les communes de Caix, Cayeux et Vrély. Le site Prim.net (<http://macommune.prim.net>) recense les arrêtés suivants :

**Tableau 29 : Synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles concernant les communes d'implantation du projet**

Commune	Date de l'arrêté	Type d'évènement
Caix	29/12/1999	inondations, coulées de boue et mouvements de terrain
	06/08/2001	inondations et coulées de boue
	17/01/2003	inondations par remontée de nappe phréatique
	11/01/2005	inondations et coulées de boue
Cayeux en Santerre	19/03/1999	inondations et coulées de boue
	29/12/1999	inondations, coulées de boue et mouvements de terrain
	10/05/2010	inondations et coulées de boue
Vrély	29/12/1999	inondations, coulées de boue et mouvements de terrain
	06/08/2001	inondations et coulées de boue
	29/10/2002	Mouvements de terrain
	25/06/2009	Mouvements de terrain
	05/06/2015	Mouvements de terrain

Source : <http://macommune.prim.net>, mise en forme SAFEGE 2016

Concernant les inondations et les coulées de boue, il s'agit exclusivement de désordres apparus dans le fond de la vallée de la Luce, **en aval hydraulique de la zone du projet et hors des sites d'implantation d'éoliennes.**

Concernant les mouvements de terrain, ceux-ci se sont produits au droit de sites particuliers **localisés à distance des sites d'implantation d'éoliennes** sur la commune de Vrély.

##### 3.10.1.2 Risques d'inondation et de remontée de nappe

Compte tenu de la position des éoliennes projetées en retrait des versants et des fonds des vallées traversant la zone du projet, et de leur cote d'implantation respective de 85 à 94 m NGF, l'ensemble de **la zone du projet n'est pas soumise aux aléas d'inondation** par débordement de cours d'eau ou par ruissellement. On rappelle qu'au droit des sites retenus pour l'implantation des éoliennes, **la nappe est enfouie en conditions de hautes eaux, entre 15 et 29 m de profondeur.**

Aucun Plan de Prévention des Risques Naturels d'Inondation n'intercepte la zone du projet, y compris celui de la vallée de la Somme approuvé en 2012.

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, 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'enjeux et le projet est peu concerné par les dispositions du plan.

##### 3.10.1.3 Risques liés à l'érosion des terres

D'après l'INRA (GIS SOL – INRA – SoeS 2010), le secteur sud-est du Département de la Somme est sujet à un aléa « moyen » d'érosion des sols. Ceci est localement dû à une perméabilité relativement mauvaise des sols au droit des plaines agricoles. La formation de ruissellement peut apparaître dès lors que la pente est suffisante pour concentrer les écoulements.

Au droit de la zone d'implantation de tels ruissellements favorisant l'érosion des sols sont constatés, bien qu'aucun axe de ruissellement majeur n'ait été identifié. Cependant ils n'affectent pas précisément les sites d'implantation des éoliennes qui sont suffisamment éloignés de l'amorce des versants des vallées traversant la zone du projet.

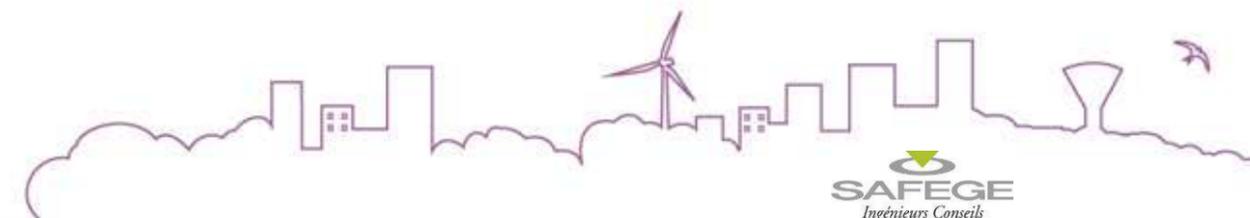
**Le risque spécifique d'érosion des sols au droit même des implantations d'éoliennes peut être qualifié de minime.**

##### 3.10.1.4 Risques liés aux mouvements de terrain

La zone d'implantation du projet est concernée par la présence de quelques indices de mouvements de terrain recensés par le BRGM au travers du site Infoterre (<http://infoterre.brgm.fr>). Les informations extraites sont synthétisées dans le tableau suivant et reportées à la figure suivante.

Il s'agit pour la plupart d'indices d'effondrements constatés il y a plus de 10 ans et dont la manifestation en surface n'est pas indiquée et n'est plus visible aujourd'hui (remblaiement). Ces indices sont très localisés et épars ; ils ne révèlent pas de sensibilité géologique majeure à l'échelle de la zone d'implantation du projet.

L'étude de l'aléa relatif au retrait et au gonflement d'argile fourni par le BRGM (<http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/alea-retrait-gonflement-des-argiles/>) indique que les éoliennes projetées se situent au droit de zones d'aléa faible à moyen. Ce critère n'implique pas de recommandations particulières dans le cas de la construction d'éoliennes.



**Tableau 30 : Synthèse des informations relatives aux indices de mouvements de terrain**

Numéro	Indice (réf. BRGM)	Type de mouvement de terrain	Observations	Distance à l'éolienne la plus proche
1	53000322	Effondrement	Recensement 2005 * Pas de description	D > 400 m (B2)
2	53000322	Effondrement	Recensement 2005 * Pas de description	D > 500 m (B3)
3	53000318	Effondrement	Recensement 2005 * Diamètre 10 m / profondeur 3,50 m	D > 900 m (E3)
4	PICCS00001129	Ouvrage civil	Recensement 1997 (Préfecture) Orifice visible	D > 800 m (E4)
5	52002919	Effondrement	Recensement 2002 ** Pas de description	D > 1000 m (E6, E7 et E8)
6	52002920	Effondrement	Recensement 2002 ** Pas de description	D > 1000 m (E6, E7 et E8)
7	52002921	Effondrement	Recensement 2002 ** Pas de description	D > 1000 m (E6, E7 et E8)

\* Mise à jour de l'inventaire des mouvements de terrain (Montdidier et Clermont) Arrondissements de Montdidier et Clermont (BRGM/RP-53728-FR).

\*\* Recensement et analyse des mouvements de terrain survenus en 2000 et 2001 dans les arrondissements de Montdidier et Clermont (BRGM/RP-51763-FR).

Tous les indices d'effondrements sont localisés à plus de 400 m des sites d'implantation des éoliennes **ce qui exclut toute interférence physique directe.**

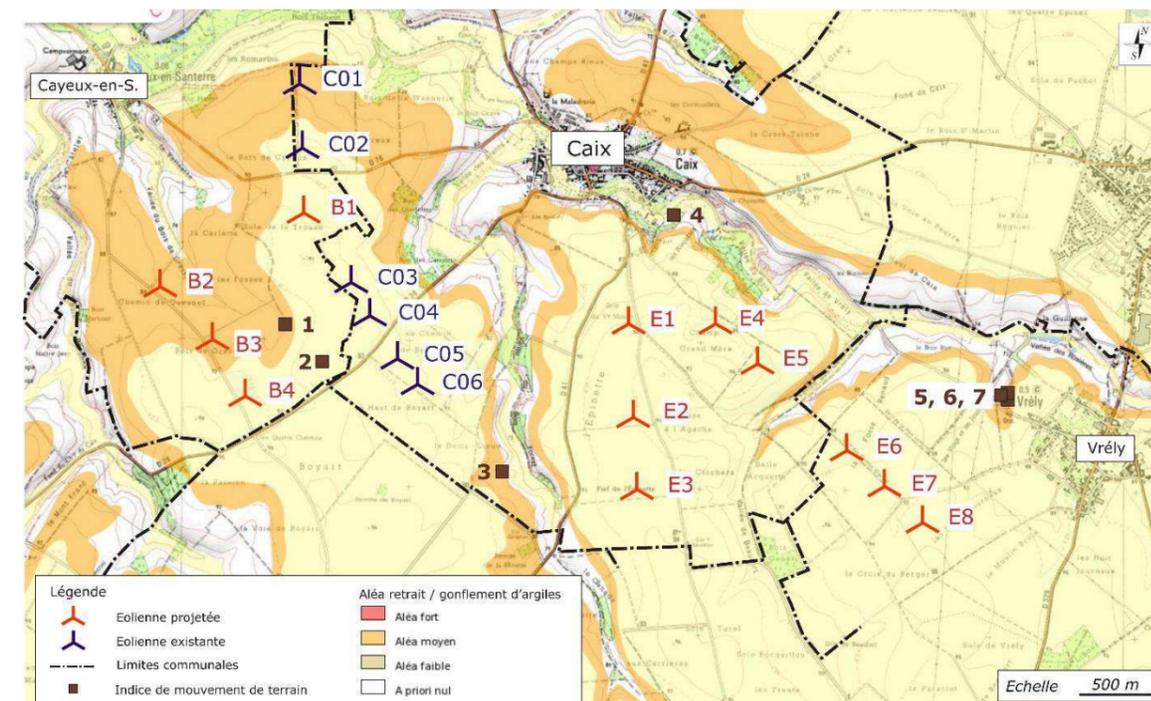
Toutefois, le DDRM du Département de la Somme considère que la commune de Vrély est concernée par le risque relatif aux mouvements de terrain et que la commune de Caix est concernée par le risque relatif à la présence de cavités souterraines sans que cela ne présente un risque majeur. **Aucun Plan de Prévention des Risques Naturels lié aux mouvements de terrain n'est prescrit ou approuvé dans ce secteur.**

### 3.10.1.5 Aléas sismiques

Aucune faille géologique ou axe de fracturation avéré n'est recensé dans le secteur étudié. La géologie structurale du secteur d'étude ne présente pas de contrainte particulière pour le projet éolien.

D'après la carte du zonage sismique en vigueur depuis le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, la zone d'étude est classée en zone 1 définie comme une « **zone de sismicité très faible** » pour laquelle aucune règle parasismique particulière ne s'applique.

**Figure 49 : Situation du projet par rapport aux indices d'effondrements recensés**



Source : Infoterre (BRGM), traitement SAFEGE

## 3.10.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES

### 3.10.2.1 Risque industriel

D'après le DDRM de la Somme (2009), **aucune des communes de Caix, Cayeux et Vrély n'est concerné par le risque industriel** ni couverte par un Plan Particulier d'Intervention (PPI) relatif à un site industriel proche.

On notera cependant la présence des sites industriels suivants identifiés par le site de l'inspection des installations classées (MEDDE) :

- « Parc éolien SECE CAIX », à Caix, soumis au régime de l'autorisation (ICPE), non SEVESO,
- « RUSCART Christophe » (ferme avicole), à Caix, soumis au régime de l'autorisation (ICPE), non SEVESO,
- « Santerre mobilier occasion SMO » (stockage et récupération de carcasse de véhicules hors d'usage), à Caix, soumis au régime de l'autorisation (ICPE), non SEVESO.

Hormis le parc éolien de Caix exploité par ENERTRAG situé de fait à proximité des éoliennes projetées, **les sites industriels recensés sont situés dans le bourg de Caix, à plus de 800 m des sites d'implantation** ; il ne s'agit pas de sites SEVESO.

### 3.10.2.2 *Risque lié au transport de matières dangereuses*

Les communes de Caix, Cayeux et Vrély ne sont pas traversées par des voies routières à fort trafic, ni par aucune voie ferrée ni aucune voie d'eau, ni par aucun réseau de transport d'hydrocarbures.

D'après le DDRM de la Somme (2009), **aucune de ces communes n'est concerné par le risque lié au transport de matières dangereuses.**

### 3.10.2.3 *Risque lié à la découverte d'engins résiduels de guerre*

Le département de la Somme a été le théâtre de combats et de bombardements au cours des deux guerres mondiales. Ces conflits ont laissé des obus et des bombes non éclatés ainsi que des stocks de munitions sur tout le territoire de la Somme.

Au vu de l'historique de la zone du projet, il convient de considérer que **l'ensemble du secteur est concerné par le risque de découverte d'engins résiduels de guerre.**

A titre informatif, ENERTRAG avait dû réaliser une expertise pyrotechnique préalablement au chantier d'implantation du parc éolien Caix ; celle-ci n'avait pas révélé la présence de quelconques munitions au droit des zones investiguées.



#### **A noter**

La zone d'implantation 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 nettement en dehors des sites d'implantation d'éoliennes.
- Un risque moyen d'érosion des terres,
- L'existence de plusieurs indices de mouvements de terrain (effondrements principalement) mais à une distance supérieure à 400 m des sites d'implantation,
- La présence périphérique de quelques sites industriels qui ne génèrent pas de risques majeurs au droit des sites d'implantation.
- La présence potentielle (au même titre qu'à l'échelle du département de la Somme) d'engins explosifs résiduels de guerre.

## 3.11 DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAL ET SERVITUDES

### 3.11.1 SITUATION GENERALE

La commune de Caix est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), approuvé en date du 29 mars 2002. Une révision a par la suite été approuvée en novembre 2008 et la dernière modification en date a été arrêtée par le Conseil Municipal en avril 2015.

La révision simplifiée n°1 a notamment eu pour objet d'adapter le règlement de la zone NC (voir ci-après) afin de permettre l'implantation d'éoliennes.

La dernière modification ne concerne pas le règlement de la zone d'implantation des éoliennes.

Les communes de Cayeux-en-Santerre et de Vrély ne sont pas dotées de documents d'urbanisme ; c'est le Règlement National d'Urbanisme qui s'applique.

### 3.11.2 ZONAGE ET REGLEMENT DU PLAN LOCAL D'URBANISME DE CAIX

Le plan de zonage du PLU indique que les éoliennes projetées s'inscrivent au droit de la zone NC « zone naturelle de protection agricole ».

La situation des sites d'implantation de la commune de Caix par rapport au zonage du PLU est présentée à la figure suivante.

Le règlement de la zone NC interceptée par les éoliennes projetées à Caix, stipule à l'article NC1 que « les éoliennes dont l'étude d'impact comportant une étude paysagère complète, ne dévoilerait aucune incidence majeure » sont autorisées.

Les installations projetées n'entrent pas dans la typologie des activités interdites à l'article NC2 du règlement.

La création d'accès et de voiries est autorisée à l'article NC3 afin de desservir les sites d'équipements ou les constructions.

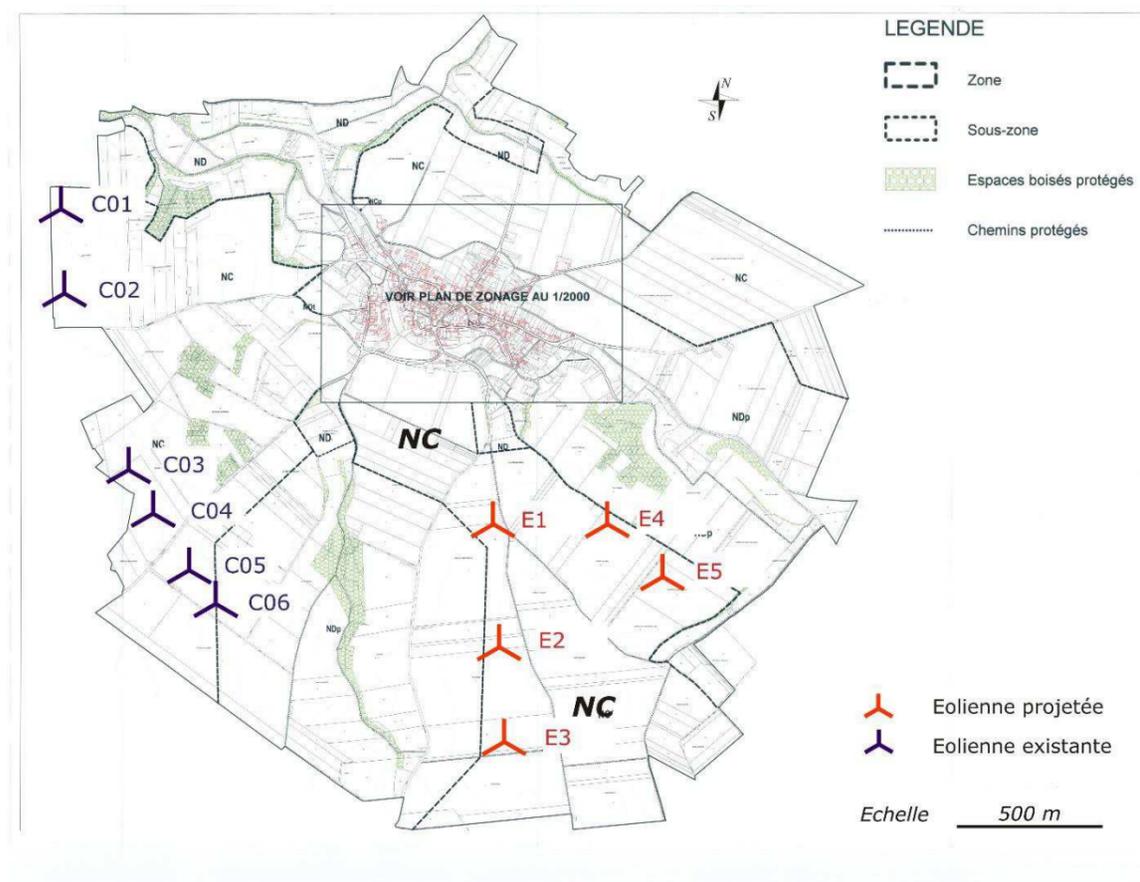
A l'article NC4 il est stipulé que « les réseaux créés et les raccordements d'installations sur les parcelles seront réalisés de préférence en souterrain ».

Les conditions de limitation de la hauteur des constructions signalées à l'article NC10 n'est pas applicable aux éoliennes compte tenu du caractère fonctionnel cité à l'article.

Tous les sites d'implantation d'éoliennes se placent au dehors d'espaces boisés classés en application de l'article L.130-1 du Code de l'urbanisme.



Figure 50 : Situation du projet par rapport au plan de zonage du PLU



Source : PLU de Caix, traitement SAFEGE 2016

### 3.11.3 SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Le Maitre d'Ouvrage a sollicité les services de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) de la Somme en date du 18 octobre 2011 afin de disposer d'un état des lieux des servitudes et des enjeux au droit de la zone projet sur le territoire de Caix et Vrély. Le Service Connaissance des Territoires, Urbanisme et Risques a fait part, dans son courrier de réponse daté du 12 janvier 2012 (annexé à l'étude d'impact), de servitudes d'utilité publique, qui restent aujourd'hui d'actualité. Ces données sont corroborées par la liste des servitudes et contraintes associée au document d'urbanisme de la commune de Caix.

#### ➤ Pour la commune de Caix

- Servitude AS1 relative aux servitudes résultant de **l'instauration de périmètres de protection des eaux potables** et minérales. Elle concerne la protection des captages de Caix I et de Caix III du SIAEP de la Région de Caix, situés sur la commune de Caix dans la Vallée du Bois Forest et dans la Vallée du Bois. La dérivation des eaux de nappe à des fins de production d'eau potable ainsi que les périmètres de protection des sites de captage sont déclarés d'utilité publique en vertu de l'arrêté préfectoral du 1<sup>er</sup> octobre 1999. **7 des éoliennes projetées se placent au droit des périmètres de protection éloignée des sites de captage.** Ce sujet a fait l'objet d'une **étude hydrogéologique** d'examen des effets prévisibles du projet sur la qualité et l'exploitation des eaux souterraines.  
**L'Hydrogéologue Agréé** en matière d'hygiène et de santé publique, mandaté par les services de l'Agence Régionale de Santé a émis **un avis favorable** sur la réalisation du projet sous réserve de prescriptions intégrées au projet par le Maitre d'Ouvrage.
- Servitude AC1 relative aux servitudes de **protection des Monuments Historiques**. Elle concerne le classement de l'église de la Sainte-Croix à Caix au patrimoine des Monuments Historiques en vertu de l'arrêté préfectoral du 16/10/1906 (+/- 1 km des éoliennes les plus proches). Le classement génère une aire de protection d'un rayon de 500 autour des éléments classés du Monument. **Les éoliennes projetées se trouvent nettement en dehors de l'emprise de protection du Monument.** Une **étude paysagère** a été réalisée pour le compte du Maitre d'Ouvrage afin de concilier la réalisation du projet avec les intérêts patrimoniaux, culturels et paysagers relatifs à ce Monument.
- Servitude A4 relative aux servitudes applicables 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. Elle concerne les abords stricts (bande de 4 m) du cours de la Luce. **Le projet se place nettement en dehors de l'emprise de cette servitude.**
- Servitude EL7 relative aux **servitudes d'alignement**. Sur les terrains frappés d'alignement, sont interdits tous travaux confortatifs (renforcement de murs, soutiens, etc.) et l'édification de toute construction. **La liste des plans d'alignement approuvés de Caix concerne les rues et ruelles du bourg de Caix et n'interfère pas avec les secteurs d'implantation des éoliennes.** Seules les voies départementales RD28 et RD41 traversent la zone d'implantation, mais le projet ne comporte aucune édification au droit du réseau viaire.
- Servitude CIMET relative aux **contraintes de protection des cimetières militaires et monuments commémoratifs**. Elle implique l'observance de prescriptions spécifiques d'occupation ou d'utilisation des sols aux abords des cimetières militaires et monuments commémoratifs, délivrées par le service en charge de leur gestion et entretien et au regard des dispositions de l'article R.111-21 du Code de l'Urbanisme. Plusieurs de ces monuments sont identifiés en périphérie de la zone du projet ; celui-ci observe **une distance systématiquement supérieure à 500 m avec les monuments concernés.**
- Servitude A5 relative aux **servitudes pour la pose des canalisations publiques d'eau potable et d'assainissement** (eaux usées ou pluviales). Elle concerne un ouvrage de transport des eaux usées empruntant le lit de la rivière asséchée de la Luce, en aval de Caix, et **en dehors de la zone d'implantation du projet.**
- Servitude ARCHE relative aux **contraintes propres aux sites archéologiques**. Elle concerne la protection de ces sites au travers de prescriptions pouvant être signalées après avis des services de l'Etat. Elle concerne de multiples emplacements de la commune ; on notera que l'éolienne E5 se situe au droit de l'un de ces sites archéologiques connus du Service Régional d'Archéologie (SRA) (site 2AH). Les autres éoliennes se situent à des distances supérieures à 150 m plus proches sont situés à 150 m des autres sites de la commune.

- Servitude GEODE relative aux **contraintes concernant les travaux géodésiques et cadastraux et la conservation des signaux et bornes repères**. Sur la commune de Caix, 3 points géodésiques sont répertoriés (bornes gravées IGN). Cette servitude n'intercepte pas le champ des opérations portées par le Maître d'Ouvrage.
- Servitude JS1 relative à la **protection des installations sportives** dont le financement a été assuré par une ou des personnes morales de droit public. **Les installations sportives concernées se situent au dehors de la zone d'implantation du projet** et dans le bourg de Caix.
- Servitude PT3 relative aux communications téléphoniques et télégraphiques. Elle concerne l'établissement, l'entretien et le fonctionnement des lignes et installations téléphoniques et toute intervention nécessite l'accord préalable de France Télécom au droit d'une bande de 3 m axées sur le tracé du câble. **Elle n'interfère pas avec les sites d'implantation.**
- Servitude I4 relative à **l'établissement des canalisations électriques**. Elle concerne les lignes Haute Tension 63 kV Roye-Vauvillers 1 et Roye-Vauvillers 2. Les travaux à proximité de ces ouvrages sont réglementés. Elle n'interfère pas avec les sites d'implantation.

On précise que la zone d'implantation du projet se situe en dehors de la zone d'effets de la station radar Météo-France d'Abbeville et que la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile) indique l'absence de servitudes aéronautiques de dégagement et contrainte de circulation aérienne jusqu'à une altitude de 304,8 m NGF ; soit nettement **hors de portée des installations du projet**.

#### 📍 Commune de Vrély

- Servitude AS1 relative aux **servitudes résultant de l'instauration de périmètres de protection des eaux potables et minérales**. Elle concerne la protection des captages de Caix I et de Caix III du SIAEP de la Région de Caix, situés sur la commune de Caix dans la Vallée du Bois Forest et dans la Vallée du Bois (cf. page précédente). Les périmètres rapprochés et éloignés interceptent le territoire communal.
- Servitudes I4 relative aux **servitudes d'établissement des canalisations électriques**. Elle concerne les lignes suivantes :
  - Ligne haute tension 63 KV « Roye-Vauvillers 1 »,
  - Ligne haute tension 63 KV « Roye-Vauvillers 2 »,
  - Lignes de moyennes et basses tensions inférieures à 63 kV.**Le projet se place en dehors des tracés de lignes électriques basses, moyennes et hautes tensions.**
- On notera également la présence de servitudes liées à la présence d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement à l'est du bourg de Vrély, générant des périmètres d'exploitation agricole à l'écart des sites d'implantation d'éoliennes projetées (+/- 2 km).

#### 📍 Commune de Cayeux-en-Santerre

- Servitude A4 relative aux servitudes applicables 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. Elle concerne les abords stricts (bande de 4 m) du cours de la Luce (cf. page précédente). **Le projet se place nettement en dehors de l'emprise de cette servitude.**

- Servitude aéronautique T5 liées aux servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome d'Amiens-Glisy situé à 18 km au nord-ouest de Caix. Elle grève l'extrémité ouest de la commune de Cayeux, nettement à l'écart des sites d'implantation d'éoliennes.

Il n'existe pas d'autres servitudes rapportées par les services d'urbanisme de la DDTM de la Somme.

### 3.12 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES CONCERNANT LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET

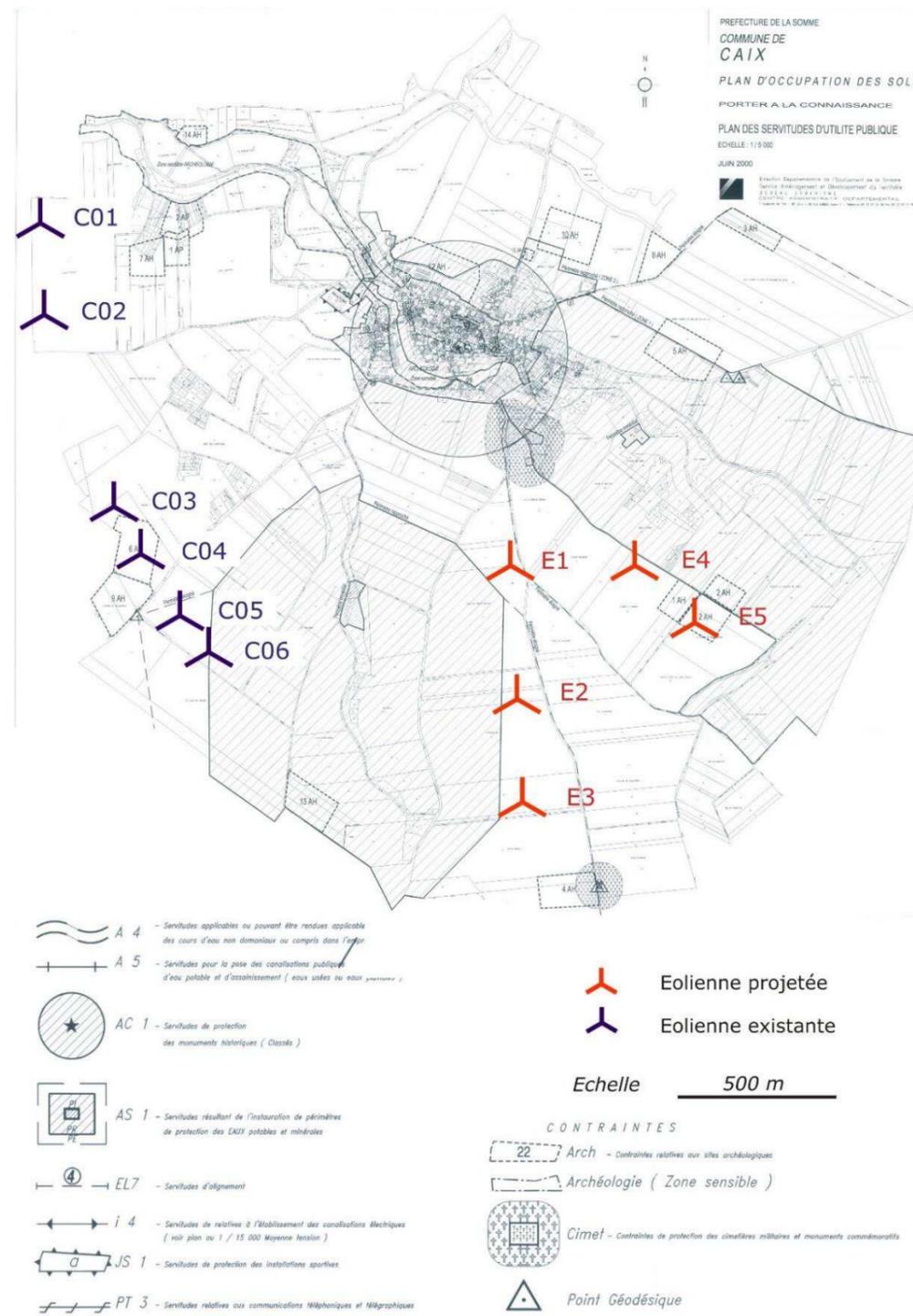
Le tableau suivant récapitule les points importants du diagnostic de l'état initial du site et de son environnement naturel et humain. Il met en évidence les différents niveaux de contraintes associés à chaque thématique traitée.

La colonne « évaluation » fournit une appréciation du niveau de sensibilité et de contrainte pour le projet selon la codification suivante.

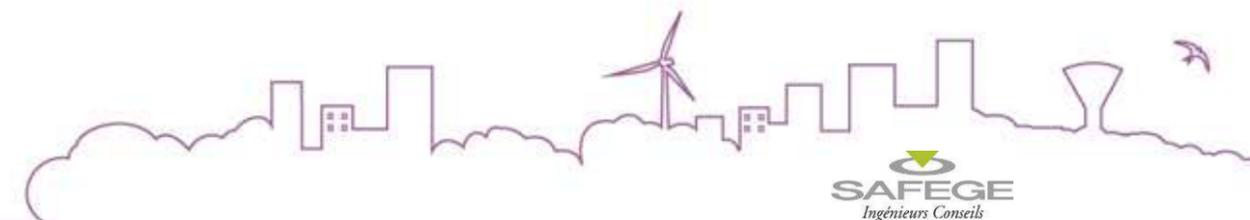
Niveaux de sensibilité et de contraintes pour le projet	
	Fort
	Moyen
	Faible



**Figure 51 : Situation des sites d'implantation de la commune de Caix par rapport aux servitudes d'utilité publique**



Source : PLU de Caix

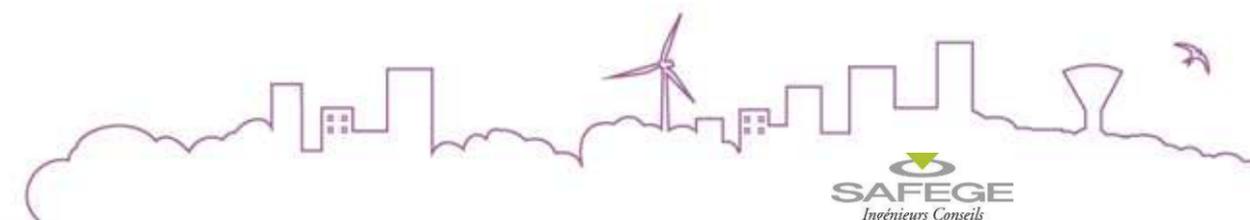


**Tableau 31 : Synthèse des éléments du diagnostic du site et de son environnement**

Milieu	Item	Eléments à retenir du diagnostic	Evaluation
Milieu physique	Topographie	Site placé en zone de plateau, à des altitudes comprises entre 85 m NGF et 93,50 m NGF Absence de rupture topographique franche mais des vallons secs qui traverse la zone d'implantation du projet (connectés à la vallée de la Luce en aval de Caix). Les plateaux surplombent les fonds de vallons de +/- 20 m.	
	Climatologie	Conditions climatiques clémentes, compatibles avec le projet ; conditions de vent favorables au projet éolien	
	Hydrologie et hydraulique	Site placé sur le bassin versant de la Luce, à +/- 1,5 km en amont hydraulique de la source. Le débit moyen interannuel est de 0,53 m3/s. SDAGE : Artois Picardie. Unité hydrographique : l'Avre (affluent de la Somme). Masse d'eau superficielle naturelle : FRAR06 « Avre » Etat écologique initial : moyen, Bon état chimique : non atteint. Objectif de bon état écologique : 2021. Objectif de bon état chimique : 2027 Milieu aquatique de qualité moyenne sensible aux épisodes de ruissellements d'eaux pluviales. Zone d'implantation placée en dehors des zones inondables reconnues ; mais exposition du secteur aux phénomènes de ruissellements amplifiés par la nature des sols en place ; zone d'implantation du projet en elle-même en revanche peu exposée (terrains plats)	
	Géologie / pédologie	Succession géologique : limons de plateaux (4 à 7 m) sur craie Campanienne altérée en tête puis compacte au-delà de 20 à 25 m de profondeur. Pas d'accidents tectoniques notables à considérer. Sols limono-argileux de type sols bruns lessivés et sensibles à la battance	
	Hydrogéologie	Une étude hydrogéologique spécifique a été confiée à SAFEGE L'aquifère principal est celui de la craie du Sénonien, très puissant. La nappe est libre sous les plateaux. SDAGE : Artois Picardie. Masse d'eau souterraine : FRAR012 « Craie de la moyenne vallée de la Somme » Etat chimique initial : Mauvais (nitrates et phytosanitaires). Etat quantitatif initial : Bon état. Objectif de bon état chimique : 2027. Objectif de bon état écologique : 2015. Ecoulements locaux globalement orientés vers le nord-ouest. Profondeur de la nappe entre 15 et 29 m au droit des sites d'implantation. Usages locaux pour la production d'eau potable (captage de Caix I et Caix III) à proximité et en aval hydraulique de certains sites d'implantation. DUP du 1 <sup>er</sup> octobre 1999 : autorisation de prélèvement et de distribution, périmètres de protection et règlement associé opposables aux tiers. Les sites d'implantation n'interceptent pas les PPR ; 7 éoliennes se situent en PPE. Le projet n'est pas incompatible avec la réglementation des périmètres de protection. Les autres usages (agricoles notamment), ne sont pas non plus réducteurs. Les sites d'implantation se situent en dehors des zones de plus grande vulnérabilité de la nappe. Le territoire n'est pas sujet au développement du karst.	
Milieu naturel	Espaces d'intérêt reconnu	Une étude écologique spécifique a été confiée à AIRELE Projet situé en dehors de tout site d'intérêt écologique reconnu. Projet éloigné des sites Natura 2000 du secteur. Il n'accueille pas d'habitats communautaires et une seule espèce déterminante (Murin à oreilles échancrées) est recensée au droit du projet.	
	Diagnostic écologique du site	Enjeu floristique très faible pour les parcelles cultivées, faible pour les chemins enherbés, modéré pour les boisements et les prairies, et fort pour les prairies calcaires Enjeux avifaunistiques qualifiés de faibles sur la plaine agricole (territoire de chasse pour les rapaces), modérés sur le plateau dans l'ouest de la zone d'étude (accueillant d'importants groupes de limicoles en période internuptiale, et dans un périmètre de 200 mètres autour des boisements), forts au sein des secteurs boisés. Enjeux liés aux chiroptères très faibles pour les parcelles cultivées, faibles au niveau des chemins enherbés, modérés sur les chemins enherbés (avérés comme étant des zones de déplacements ou de chasse occasionnelle), forts concernant les haies et boisements (secteurs concentrant l'activité et la diversité des chiroptères). Les enjeux sont les plus forts au droit et auprès des boisements et des haies qui parcourent le secteur d'étude ; c'est-à-dire en règle générale à l'écart des sites d'implantation d'éoliennes.	
	Fonctionnalités écologiques	Le SRCE de la région Picardie (avant fusion) n'est pas approuvé. Le site se positionne en dehors des secteurs d'enjeux écologiques de type réservoir ou corridor écologique.	



Milieu	Item	Éléments à retenir du diagnostic	Evaluation
Paysage	Contexte paysager et patrimonial	<p>Une étude paysagère spécifique a été confiée au paysagiste Laurent COUASNON</p> <p>Paysage ouvert au droit duquel les éoliennes sont devenues familières. Le projet de Luce constitue un pôle de densification, évitant ainsi le mitage et l'éparpillement des éoliennes afin de ménager des fenêtres de respirations suffisantes dans le paysage.</p> <p>Aire d'étude caractérisée par un grand plateau de cultures entaillé de vallées. Les plateaux développent de longues vues sur de larges horizons ouverts depuis les routes hormis au passage des nombreux villages-rues. Depuis les reliefs en creux, les vues sont très limitées par les versants et les ripisylves.</p> <p>Les vues depuis les habitations sont fermées et ne s'ouvrent qu'à la sortie des hameaux et des bourgs. Depuis l'intérieur des villages, elles sont limitées par les façades, créant un front bâti continu.</p> <p>Dans l'aire d'étude rapprochée (2,5 km), aux entrées et sorties des bourgs et hameaux, le projet éolien sera très souvent visible. Depuis les façades de maisons d'habitation les vues sont très souvent fermées, filtrées et/ou tronquées par la végétation des jardins privés ainsi que les bâtiments agricoles.</p> <p>54 Monuments Historiques sont recensés dans l'aire d'étude éloignée. Nulle part il n'y a de point élevé et dégagé permettant d'avoir des vues sur un monument historique et le site éolien au loin. Les Monuments Historiques les plus proches sont l'église de Caix (1000 m) et l'église de Beaufort-en-Santerre (1 500 m). Les sites d'implantation d'éoliennes n'interceptent pas les périmètres de protection des monuments.</p> <p>Il n'a pas de sites naturels inscrits ou classés à moins de 15 km du projet.</p>	
Milieu humain	Population et habitat	<p>La densité d'habitants des 3 communes d'implantation (Caix, Cayeux et Vrély) est inférieure à la moyenne nationale. Elles regroupent 1 325 habitants. L'accroissement moyen de la population est d'environ +6% au cours des 5 dernières années. Les superficies communales sont restreintes pour Cayeux et Vrély.</p> <p>L'habitat est composé de résidences principales et les 3 communes regroupent 591 logements, pour une moyenne de 2,24 hab./logement (proche de la moyenne nationale). Il n'existe pas de hameaux en dehors des bourgs ruraux. On n'identifie aucune habitation à moins de 850 m des sites d'implantation. Les plus proches sont celles du bourg de Caix au nord de E1.</p>	
	Socio-économie et activités économiques locales	<p>Les communes d'implantation sont de type résidentiel et peu attractives sur le plan économique. Les emplois de la zone sont davantage orientés vers les catégories « ouvriers » et « employés ». L'agriculture pourtant au cœur du territoire ne compte que 10% des emplois. L'industrie, les artisans et les commerces sont centralisés dans les bourgs économiques du secteur (Rosières-en-S. et Moreuil notamment). Les activités et commerces sont peu nombreux dans les bourgs ; l'activité agricole est la principale activité économique interceptée par le projet.</p> <p>L'évolution de l'activité agricole tend vers la polyculture de type céréaliculture de plaine (blé, orge), complétée de cultures de colza et de betterave. L'élevage est peu représenté et régresse. Le nombre d'exploitations se maintient dans les 3 communes interceptées.</p>	
	Occupation des sols	<p>L'ensemble des parcelles d'implantation d'éoliennes sont des parcelles agricoles cultivées, ainsi que +/- 90% de la zone d'implantation du projet. Autres éléments notables : Quelques bosquets résiduels, très peu d'herbages, habitat regroupé en bourgs ruraux, quelques voies de communication à faible trafic.</p>	
	Voiries, accès et desserte	<p>La zone est pourvue d'axes de communications d'envergure régionale (A29, RD1029, RD934) à moins de 10 km du projet. Un réseau dense de voies départementales et communales dessert les bourgs et relie les voies structurantes entre elles. Les parcelles agricoles d'implantation sont desservies soit par le réseau communal soit par le réseau dense de chemins ruraux d'exploitation agricole. Les sites se situent tous à moins de 250 m de voies ou de chemins.</p> <p>Au droit de la zone d'implantation, le trafic moyen journalier est faible et essentiellement composé de véhicules légers.</p>	
	Autres infrastructures majeures et réseaux	<p>La ligne ferroviaire Amiens - Laon passe à 2,6 km au nord du bourg de Caix ; elle dessert les gares de Marcelcave et de Rosières-en-S.</p> <p>L'aéroport d'Albert-Bray à Méaulte à 17 km et l'aérodrome d'Amiens-Glisy à 18 km ne génèrent pas de contraintes aéronautiques au droit de la zone d'implantation du projet.</p> <p>Plusieurs lignes électriques sillonnent la zone d'implantation du projet. Les sites d'implantation sont situés à distance de ces lignes.</p>	
	Tourisme, loisir et patrimoine	<p>La zone d'implantation et ses abords ne présentent pas de sites touristiques particuliers. Seuls les cimetières militaires et les monuments commémoratifs de la Première Guerre Mondiale, ainsi qu'un itinéraire historique présentent un certain attrait. Leur fréquentation est irrégulière et probablement annuelle. Il n'existe pas de lieux d'accueil touristique (gîtes, campings, chambres d'hôtes).</p> <p>La qualité paysagère des vallées et vallons du secteur incite probablement les riverains à la promenade ; il n'existe cependant pas de sentiers ou d'itinéraires balisés au droit de la zone d'implantation.</p> <p>Une éolienne intercepte un site archéologique connu du SRA et reporté au plan des servitudes de Caix (vestige d'époque gallo-romaine). Les autres éoliennes se placent à plus de 150 m des autres sites connus.</p>	
Risques	Risques naturels	<p>Sites non concernés par les phénomènes d'inondations ou de remontée de nappe.</p> <p>L'aléa d'érosion des sols est qualifié de moyen par l'INRA.</p> <p>Quelques indices de mouvements de terrain sont recensés dans la zone d'implantation du projet mais à une distance supérieure à 400 m des éoliennes. Pas de PPRN mouvement de terrain prescrit ou approuvé sur ce secteur.</p> <p>L'aléa sismique est très faible.</p>	



Milieu	Item	Éléments à retenir du diagnostic	Evaluation
	Risques technologiques	Risque industriel mineur. Risque lié au transport de matières dangereuses non nul mais faibles compte tenu de l'absence d'infrastructure majeur de transport au droit de la zone d'implantation du projet. L'ensemble du secteur est soumis au risque de découverte fortuite d'engins explosifs résiduels de guerre.	
<b>Bruit</b>	Contexte sonore	Une étude acoustique spécifique a été confiée à VENATHEC. 9 points de mesure ont été disposés autour de la zone d'implantation en fonction de critères judicieux de positionnement et des zones d'habitat. La campagne s'est déroulée du 24 juillet au 3 août 2015. L'ambiance sonore est typique d'un milieu rural calme de jour comme de nuit ; Les indicateurs de bruit résiduels diurne et nocturnes en fonction de la vitesse du vent ont été mesurés et calculés. Elles servent de base à l'évaluation des impacts acoustiques du projet une fois les éoliennes en service.	
<b>Air</b>	Qualité de l'air et émissions atmosphériques	Pas de stations représentatives locales Qualité générale de l'air « bonne » selon données régionales de l'année 2014 Les émissions locales entretiennent un bruit de fond liées à la circulation automobile et aux travaux aux champs Absence de source significative d'émissions atmosphériques industrielles sur la zone d'implantation du projet	
<b>Environnement lumineux</b>	Pollution lumineuse	La zone est relativement peu affectée d'une pollution lumineuse nocturne. Elle se situe en dehors des halos lumineux des principales agglomérations périphériques	
<b>Urbanisme</b>	Documents communaux	Seule la commune de Caix est dotée d'un document d'urbanisme opposable aux tiers (PLU approuvé en 2015). Le règlement national d'urbanisme s'applique à Cayeux et à Vrély. A Caix, les éoliennes se situent au droit de la zone NC (zone naturelle de protection agricole). La construction d'éolienne y est autorisée sous réserve de l'absence d'incidences majeures sur le paysage.	
	Servitudes d'utilité publique	De multiples servitudes concernent le territoire communal de Caix et de Vrély : AS1 protection des sites de captage, AC1 : protection des monuments historiques, CIMET : protection des cimetières, ARCHE : protection des vestiges archéologiques, I4 : protection des lignes électriques, ... Parmi elles, la servitude relative à l'existence de vestiges archéologiques est interceptée par l'éolienne E5 et la servitude relative au périmètre de protection éloignée des captages au Caix est interceptée par E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8). Les autres éoliennes se situent en dehors et à distance des zones de servitudes d'utilité publiques.	

## 4. 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 Luce. 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 8. Y est présentée également la synthèse des effets potentiels et résiduels moyennant la mise en œuvre des mesures prévues. A 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).

### 4.1 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES ASSOCIEES

#### 4.1.1 GEOLOGIE ET STABILITE

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'implantation 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 (cf. chapitre suivant). Le type de fondation retenu par ENERTRAG tient compte des précédentes études géotechniques réalisées lors de l'émargement des 6 premières éoliennes à Caix. 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°5 du DDAU).

#### A. 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 2 450 m<sup>2</sup> (plateforme de montage/grutage : 1 500 m<sup>2</sup>, plateforme de stockage temporaire : 950 m<sup>2</sup>).

Compte tenu de la coupe prévisionnelle des terrains rencontrés au droit de chacun des sites, on ne s'attend pas à ce que les fondations atteignent la craie sous-jacente. Les extractions de matériaux resteront donc confinées à l'épaisseur des formations superficielles (argile limoneuse).

Les travaux de terrassement restent globalement réduits dans l'espace et limités dans le temps (en moyenne 2 mois par éolienne). On rappelle qu'ils se dérouleront au droit de zones dégagées de plaines agricoles en retrait des amorces de versants et de zones pentues, et à l'écart 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 ne comporte pas de création de voies d'accès sur de longues distances. Seules les liaisons entre les chemins ruraux et les sites d'implantation seront créées. 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...).

#### B. 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.



#### A noter

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.

## 4.1.2 SOLS EN PLACE ET EROSION

### A. Phase de construction du parc éolien

L'ensemble des caractéristiques techniques liées à la phase de construction est détaillé au chapitre 2.2.6 page 10.

Durant cette phase, un certain nombre de travaux nécessaires à l'aménagement du site pourra modifier localement le relief existant. 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 terrassement 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 Luce, la nature des sols en place et leur vocation actuelle (cultures) constituent un paramètre potentiellement aggravant les phénomènes de ruissellements, les sols étant « battants » (formation d'une croûte de battance lors des pluies). 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 strictement 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),
- gestion des eaux pluviales en phase de chantier (mise en place de noues de collecte des eaux dimensionnées en fonction des surfaces aménagées afin de tamponner les écoulements...),
- programmation des interventions et gestion des espaces à aménager (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 concernent la création de tranchées pour les réseaux électriques et le réseau de fibres optiques inter-éoliennes, les pistes d'accès créées, les surfaces de zone de dégâts temporaire pour le stockage et la livraison des éoliennes, les aires de levage, le poste 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 30 000 m<sup>2</sup> répartie sur la durée globale du chantier (estimée à 13 mois). Ces emprises nécessaires au chantier sont détaillées dans le chapitre 2.2.6.

La phase de travaux 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 des 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.

A noter que sur le site du projet, 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 vie) ont été clairement déterminées, et elles feront l'objet d'un réaménagement dès la fin des travaux.

Toutes les mesures seront 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.

Il conviendra que le maître d'ouvrage s'assure, 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 4.1.3.

### B. 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 18 000 m<sup>2</sup> (plateformes techniques) ainsi qu'aux chemins d'accès représentant une emprise cumulée de 34 000 m<sup>2</sup> (soit environ 7 500 ml).

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 4.6.8).



#### A noter

Les impacts négatifs temporaires, directs ou indirects du chantier de 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 +/- 2 450 m<sup>2</sup> au droit de chaque éolienne) et de la durée de période d'intervention prévue par le maître d'ouvrage (étalée sur 13 mois), seront limités.

Les impacts négatifs, directs et indirects, permanents sont négligeables.

### 4.1.3 NAPPE D'EAUX SOUTERRAINES ET MILIEUX AQUATIQUES

#### A. 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 :

- A la création d'eaux turbides liée aux phases de terrassement,
- A 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, le niveau moyen de la nappe d'eau se trouve entre 15 et 29 m sous le niveau du sol (cf. chapitre 3.2.5.4, page 25), hors d'atteinte du chantier et des équipements à mettre en place (fondation et tranchées). L'existence d'une couverture de terrains limoneux puis argileux sur épaisseur de l'ordre de 7 m apporte une certaine protection du substratum crayeux aux infiltrations depuis la surface. La cote minimale des fondations conservera une marge supérieure à +/- 11 m en toutes circonstances par rapport à cette piézométrie (profondeur de fouilles de 4 m).

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 terrassement et de réalisation de fondation : réemploi des matériaux limoneux autochtones, grave non traitée, chaux, ciment, etc. Le procédé ne nécessite pas d'utilisation de matériaux spécifiques ni d'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. Hormis les engins de grutage, l'ensemble des véhicules et engins de chantier seront stockés hors des périmètres de protection rapprochée et éloignée.

Le projet intercepte les périmètres de protection éloignée des sites de captage Caix I et Caix III du SIAEP du Santerre situés sur la commune de Caix. La compatibilité du projet avec le règlement des périmètres de protection a été examinée au chapitre 3.2.5.6 page 27 et l'examen des incidences potentielles du projet sur la qualité des eaux exploitées a fait l'objet d'une étude hydrogéologique spécifique (cf. sous-dossier n°7 du DDAU). Elle a conclu à des incidences minimales pouvant être efficacement réduites par l'application de mesures préventives courantes. L'avis de l'Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène et de santé publique relatif à la création et à l'exploitation du parc éolien est favorable sous réserve de la mise en œuvre de mesures spécifiques listées ci-après.

Aussi, afin de réduire les risques accidentels de contamination des eaux en phase chantier, le maître d'ouvrage prévoit la mise en œuvre de mesures particulières, avec notamment les principales mesures suivantes :

- **Le piquetage préalable des sites d'implantation et des aires de chantier**, des bases vie permettra aux entreprises de connaître leur délimitation dès leur installation. Celles-ci seront d'ailleurs sécurisées en tant que de besoin par la pose d'une signalisation adéquate ou de barrières de chantier et seront implantées hors des périmètres de protection des captages.
- **Le piquetage préalable des zones environnementales sensibles**. Ce balisage réduira les risques d'effets temporaires sur des zones réputées sensibles clairement identifiées et délimitées : axes de ruissellement, rupture de pente. Ceci sera spécifiquement appliqué pour matérialiser les parcelles limitrophes des éoliennes E2, E3, E4, E6 et E7, qui sont concernées par la proximité des périmètres de protection rapprochée des captages Caix I et Caix III.
- **La réalisation de sondages géotechniques et lithologiques préalables**. La connaissance de la lithologie précise au droit de chacun des sites d'implantation permettra de valider la cote de la craie et d'anticiper les effets de son atteinte éventuelle en cours de terrassement.
- Les convois d'approvisionnement seront organisés dans **les règles de circulation en vigueur**, ainsi que dans le cadre de la réglementation spécifique aux convois exceptionnels. Les zones de dépôtage et de stockage du matériel seront identifiées et balisées ; elles feront l'objet d'un traitement spécifique afin d'en assurer une portance suffisante aux charges des convois.
- **L'utilisation de matériel et engins homologués** répondant aux normes en vigueur et en parfait état de fonctionnement, permettra de diminuer les risques de pollution accidentelle ; en particulier, les opérations de maintenance et de vidange seront exécutées sur des aires de chantier sécurisées ou externalisées auprès d'un prestataire spécifique (hors zone projet).
- **L'emploi de matériaux inertes et la réutilisation des matériaux autochtones** limiteront les apports de matériaux exogènes ne présentant pas des caractéristiques identiques aux matériaux en place. Ceci réduira d'autant les transports de matériaux par poids lourds. Cette possibilité sera validée ultérieurement par les résultats des essais géotechniques.
- **Le stockage et l'évacuation des déchets** de chantier selon les filières autorisées.
- **Le déroulement successif des 7 chantiers** situés au droit des périmètres de protection éloignée évitera la cumulation d'effets potentiels sur la ressource. Ceci permettra d'assurer une vigilance spécifique à chacun de ces sites de travaux.
- **Les bases vie seront localisées en dehors des périmètres de protection rapprochée et éloignée**. Ces zones regroupent une partie des risques potentiels de pollution liés à la présence plus ou moins permanente de matériaux, de matériels et de personnels. Leur éloignement garantira un positionnement géographique en dehors des zones réputées sensibles pour la ressource exploitée. L'ensemble des procédés nécessaires de rinçage ou de lavage de matériel sera également localisé en dehors des périmètres de protection rapprochée et éloignée.
- **Les stocks éventuels de produits liquides** seront placés sur rétention et disposés à proximité des bases vie, elles-mêmes implantées à l'écart des PPR et PPE. Le stationnement des véhicules et des engins en dehors des horaires de travail se fera en dehors des PPR et PPE.

- **Un suivi des chantiers de terrassements et d'affouillement par un ingénieur hydrogéologue** est prévu afin de rapporter le cas échéant à l'Administration les éventuels désagréments rencontrés au cours de ces phases de chantier qui sont réputées les plus sensibles du point de vue de la protection de la ressource.
- Enfin, le Maître d'Ouvrage prévoit en tant que mesure forte d'instaurer une procédure de mise en relation d'ENERTRAG (ou de l'hydrogéologue en charge du suivi du chantier pour le compte d'ENERTRAG) et de l'exploitant des sites de captage durant le chantier, ceci afin d'être informé en temps réel d'effets potentiellement constatés sur les eaux captées à Caix I et Caix III. Les échanges réguliers concerneront notamment :
  - D'ENERTRAG vers le Syndicat d'eau : la transmission du planning de réalisation du chantier au droit des PPR (phasage, opérations en cours, etc.), en particulier lors de l'ouverture des fouilles au droit des éoliennes, de l'information relative à tout incident à signaler, etc.
  - Du Syndicat d'eau vers ENERTRAG : les données relatives au suivi continu de la qualité des eaux en place sur les sites Caix I et Caix III, en particulier les chutes éventuelles de concentrations de chlore résiduel signalant des arrivées de pollution bactérienne et le suivi continu éventuel de la turbidité si celui-ci existe au droit des sites.

L'Hydrogéologue Agréé, mandaté par l'ARS a joint à son avis favorable sur la réalisation du projet, « un protocole à respecter impérativement » basé sur la prise en compte des mesures suivantes :

« Dans la totalité de la traversée des PPR et PPE :

- *Le fond de fouille ne devra pas excéder 1,1 m. Dans le cas des fondations spécifiques aux éoliennes, la profondeur de l'excavation ne pourra pas dépasser 2,5 à 3,5 m.*
- *Les tranchées nécessaires au raccordement électrique des éoliennes seront effectuées par soc vibrant ou passif.*

Il sera impératif :

- *Que le matériau utilisé pour le remblaiement des tranchées soit chimiquement et bactériologiquement inerte pour les eaux,*
- *Que les sondages géologiques ou pressiométriques de reconnaissance de sol soient rebouchés le jour même à l'aide d'un coulis de ciment jusqu'à - 1 m/sol ; le dernier mètre sera comblé à l'aide terre végétale inerte ».*

En phase travaux :

- *Les dispositifs de la charte « chantier à faibles nuisances » seront scrupuleusement appliqués après les avoir adaptés à la taille et au type de chantier en accord avec les services de l'ARS,*
- *Les chantiers situés au droit des PPE seront effectués successivement,*
- *Le suivi des chantiers de terrassement et d'affouillement par un ingénieur hydrogéologue est vivement recommandé, conformément à la proposition du pétitionnaire. Cet hydrogéologue sera en relation permanente avec le coordinateur sécurité, le syndicat des eaux et les services de l'ARS.*
- *Les responsables de chantiers devront être sensibilisés au contexte particulier et aux précautions à mettre en œuvre lors du chantier afin d'éviter la pollution de la nappe de la craie. A cet effet, une réunion d'information sera tenue sous la responsabilité du Coordinateur Sécurité assisté d'un spécialiste en maîtrise des pollutions et en hydrogéologie.*

- *Les stockages d'hydrocarbures et autres produits dangereux seront réalisés hors des périmètres de protection des 2 champs captants et hors des axes de talwegs ; ils seront réglementaires et seront placés sur rétention.*
- *Des aires de lavage des engins seront mises en place avec récupération des eaux de lavage vers le réseau d'assainissement des eaux usées.*
- *Tous dépôt de déchets résultant des travaux sera interdit en dehors des bennes étanches prévues à cet effet.*
- *La base vie sera implantée en dehors des périmètres de protection des 2 champs captants et hors des axes de talweg.*
- *Aucune opération d'entretien ou de vidange ne pourra être exécutée à l'intérieur des périmètres de protection des 2 champs captants et des axes de talwegs.*
- *Tous les matériaux utilisés pour remblayer les excavations ou tranchées seront choisis pour leur innocuité chimique et bactériologique concernant les risques de pollution des eaux. Si des produits non inertes étaient mis au jour lors du chantier ils seraient éliminés dans une structure adaptée. La réutilisation des matériaux autochtones est vivement recommandée.*

**Le Maître d'Ouvrage a intégré l'ensemble de ces mesures préventives aux procédés d'exécution de la phase chantier.**

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) 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 d'une part, et par l'application de mesures spécifiques impliquées par la proximité des champs captants de Caix d'autre part.

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.

#### **Qualification du risque par la grille de l'ANSES**

La sensibilité du projet vis-à-vis de la nappe peut être évaluée au regard de l'avis et du rapport d'expertise collective établis par l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) sur les dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection destinée à la consommation humaine (Analyse des risques sanitaires liés à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance et à l'abandon de dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables (géothermie, capteurs solaires et éoliennes) dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine - Août 2011).

On rappelle que 7 éoliennes sont projetées au droit des périmètres de protection éloignée (PPE) des captages de CAIX.

L'ANSES précise que « dans le périmètre de protection éloignée et si pour tous les dangers identifiés des mesures de maîtrise sont mises en œuvre, les risques seront plus faibles que dans le périmètre rapproché (PPR) en raison de l'éloignement du dispositif vis-à-vis du captage d'eau. En outre, au regard des dispositions réglementaires relatives aux PPC, l'installation de dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables ne peut être interdite mais seulement réglementée dans le PPE ».

**D'après le tableau VIII page 43 du guide ANSES, établi pour l'appréciation des risques en PPR (pris comme référence malgré un positionnement des éoliennes en dehors des PPR), le résultat de l'analyse des risques liés à l'installation indique un risque faible.** Cette analyse détaillée est présentée dans la note d'expertise hydrogéologique réalisée en amont de l'étude d'impact et présentée intégralement dans les pièces du sous-dossier n°7 du DDAU.



#### **A noter**

Le projet intègre en tant que mesure forte d'évitement d'impacts négatifs sur la qualité des eaux de la nappe, le choix d'un projet adapté qui se place en dehors des périmètres de protection rapprochée (PPR) des sites de captages Caix I et Caix III. Une première version d'implantation projetait de disposer 4 éoliennes au droit de ces PPR. Cette variante a été présentée à l'ARS avant d'être définitivement écartée pour cause d'incompatibilité majeure avec la doctrine régionale. Le projet d'implantation retenu évite les effets négatifs potentiels en envisageant une nouvelle implantation en dehors des PPR.

**Sur le plan quantitatif**, et comme indiqué au chapitre 3.2.2.5, les terrains peuvent potentiellement être exposés aux phénomènes de ruissellement lors de situations climatiques exceptionnelles. Les sites retenus pour l'implantation des éoliennes se placent toutefois à l'écart des cheminements préférentiels d'écoulement des eaux (pentes des versants, thalwegs, 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 (1 500 m<sup>2</sup> par plateforme de grutage et 950 m<sup>2</sup> par plateforme temporaire de stockage), permettent d'affirmer que les travaux d'aménagement ne seront pas l'origine d'une amplification des phénomènes d'érosion et de ruissellement.

#### **B. 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 20 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 120 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.

Le poste de livraison auquel sera raccordé l'installation ne comporte pas de fluides et en conséquence ne présente pas de potentiel polluant particulier vis-à-vis des eaux.

Pour leur part, les transformateurs des machines sont majoritairement de type sec.

Sur cet aspect, l'Hydrogéologue Agréé recommande :

- Que les précautions détaillées pour la phase travaux soient appliquées en cas d'accident et d'intervention sur les éoliennes situées en PPE,
- Que l'entretien des plateformes des éoliennes situées en PPE soit exécuté sans utilisation de pesticides ou d'insecticides.

**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 (plateformes réalisées en matériaux stabilisés non revêtus). Le maître d'ouvrage aménagera autant que nécessaire les plateformes des éoliennes pour permettre l'écoulement des eaux de pluie et leur infiltration dans le sol.

Enfin, et en tout état de cause, le projet du parc éolien de Luce est compatible avec le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021, 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 7.3.1 page 140).



### A noter

Les mesures prévues par le Maître d'Ouvrage permettront d'éviter et de réduire l'ensemble des impacts directs et indirects encourus 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 terrassement 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 de plateformes prévus par le maître d'ouvrage et de la nature même des installations, les phénomènes de ruissellements ou d'engorgement des terrains potentiels des terrains ne seront pas modifiés.

L'ensemble de ces dispositifs permet d'affirmer que le parc éolien de Luce, 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.

## 4.2 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES

Les impacts temporaires et permanents du projet sur le milieu naturel sont appréciés au travers de l'expertise écologique conduite par le bureau d'étude AIRELE (février 2016) et reportée dans le sous-dossier n°7 du DAU (chapitre 5 à partir de la page 93).

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 de 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 il est nécessaire. Les actions de compensation ont pour objectif d'atteindre l'impact le plus faible possible.

A 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.

### 4.2.1 IMPACTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS

#### 4.2.1.1 Effets en phase travaux

Au niveau de l'emprise des éoliennes et des infrastructures annexes (chemins, aires de grutages) les habitats seront détruits en totalité. Toutefois, la superficie concernée par l'emprise des éoliennes est faible à l'échelle du secteur d'étude et concerne uniquement des parcelles agricoles, faiblement diversifiées au niveau floristique, et présentant un niveau d'enjeu très faible.

Lors de la création des chemins d'accès, ou l'utilisation des routes et chemins existants, les travaux concerneront des milieux typiques de chemins agricoles, qui présentent tout au plus un enjeu faible au niveau des plus enherbés. Aucun boisement, haie ou prairie n'est concerné par ces aménagements. Quant aux nouveaux chemins créés, ils traversent uniquement des parcelles agricoles aux enjeux floristiques très faibles.

**Il n'y aura pas d'impacts significatifs sur la flore et les habitats au niveau de l'emprise des éoliennes et des chemins d'accès.**

#### 4.2.1.2 Effets en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, aucune action sur les habitats n'est prévue. **Il n'y aura donc pas d'impact sur les habitats ni sur la flore qui les compose durant la phase d'exploitation.**

#### 4.2.1.3 Mesures prévues par le Maître d'Ouvrage et quantification d'impacts résiduels

En l'absence d'impact significatif sur la flore et les habitats naturels, **les écologues n'ont pas estimée nécessaire la mise en place de mesures particulières.**

Compte tenu de la recolonisation progressive escomptée de la végétation à proximité des éoliennes et des chemins d'accès, **les impacts résiduels seront également faibles.**

### 4.2.2 IMPACTS SUR L'AVIFAUNE

#### 4.2.2.1 Effets en phase travaux

##### A. Dérangeant liés à la construction

Le dérangeant est occasionné principalement par la circulation liée aux livraisons de matériel et de matériaux. En effet, un chantier éolien génère un nombre significatif de passages de véhicules. Les nuisances sonores associées peuvent donc entraîner une diminution de la fréquentation du site par l'avifaune voire une désertion pouvant aboutir à l'échec de couvées.

##### B. Perte, dégradation et modification d'habitats

Pendant la période de construction du parc éolien, la modification et/ou la perte d'habitats liées à la mise en place des éoliennes et des voies d'accès peuvent avoir un impact variable sur les populations locales d'oiseaux.

Certains rapaces et passereaux évitent les sites lors de la phase chantier et certains d'entre eux présentent une accoutumance à la présence d'éoliennes en se réappropriant rapidement leurs sites de nidification lors de la phase d'exploitation.

D'autres résultats divergents ont montré une augmentation de la densité de population à proximité d'un chantier pour le Tarier des prés, l'Alouette des champs et le Pipit farlouse durant la phase de construction des éoliennes.

#### 4.2.2.2 Effets en phase d'exploitation

On distingue généralement trois catégories d'impact des éoliennes sur l'avifaune :

- La mortalité directe par collision ;
- La modification et la perte d'habitats au niveau des sites d'implantation ;
- Les déplacements et effets « barrière » induits par le dérangeant que provoquent la construction puis le fonctionnement des éoliennes.

##### A. Impacts directs liés aux collisions

L'implantation d'une éolienne constitue un risque de collision pour l'avifaune.

En France, le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, édité en 2010 par le Ministère de l'Environnement, affirme que les éoliennes représentent un danger faible pour les oiseaux en France avec un chiffre estimé d'un peu plus de 6 000 oiseaux tués chaque année.

Pour comparaison, les lignes électriques seraient à l'origine de la mort de 26 à 58 millions d'oiseaux par an et les autoroutes de 300 000 à 1 million d'oiseaux.

Les oiseaux les plus touchés sont les passereaux (et notamment les espèces de petite taille comme les roitelets ainsi que les alouettes et les martinets) et les rapaces nocturnes et diurnes (en particulier les Milans et le Faucon crécerelle), suivis des columbidés (Pigeons bisets urbains notamment) et des laridés (en particulier la Mouette rieuse).

Les oiseaux présentant les taux de collision les plus élevés, tels que certaines espèces de passereaux, ont généralement des populations de grande taille. La mortalité associée aux éoliennes n'a donc bien souvent pas d'impact significatif au niveau populationnel sur ces espèces.

Parmi les espèces les plus sensibles, on peut citer :

- les espèces nocturnes ou celles au vol rapide qui présentent un comportement d'évitement plus faible et un taux de mortalité par conséquent plus élevé.
- les espèces présentant des comportements de parades marqués qui évoluent alors à hauteur de pale d'éoliennes sans prêter attention aux machines.
- les rapaces, majoritairement composés d'espèces de grande taille, dont la durée de vie est longue, la productivité annuelle faible et/ou dont la maturité est lente. Ces caractéristiques les rendent en effet peu aptes à compenser toute mortalité additionnelle. Par conséquent, d'infimes augmentations des taux de mortalité peuvent avoir une influence significative sur les populations de rapaces.

A l'inverse, les espèces présentant les risques de collision les plus faibles sont celles passant l'essentiel de leur vie au sol, tels que les galliformes.

##### B. Impacts indirects liés aux éoliennes

###### Modification de l'utilisation des habitats

Les comportements d'évitement déjà observés en phase chantier peuvent perdurer voire s'aggraver lors de la phase d'exploitation et provoquer ainsi la perturbation des domaines vitaux des espèces aviaires locales et notamment leur déplacement vers des habitats sous optimaux. Les réactions d'évitement semblent plus fortes pour les oiseaux hivernants ou en halte migratoire que pour les oiseaux nicheurs.

La perte de zones de repos en particulier chez les oiseaux d'eau a été constatée dans certaines études (anatidés, limicoles et laridés), avec parfois une désertion totale du parc éolien. Par exemple, en période hivernale, le Vanneau huppé se tient en effet à une distance de 260 m des éoliennes et le Pluvier doré ne s'approche généralement pas à moins de 175 mètres des machines. Néanmoins, cette sensibilité des oiseaux hivernants est loin d'être une généralité et, selon les caractéristiques des parcs éoliens étudiés, des conclusions différentes ont parfois été obtenues.

Des résultats contrastés ont également été obtenus pour les oiseaux nicheurs ; certaines études ne montrant pas d'effets négatifs des parcs éoliens sur le succès reproducteur ni sur la densité des oiseaux, alors que d'autres ont mis en évidence une baisse significative des effectifs d'oiseaux nicheurs à proximité des aérogénérateurs.

Certaines espèces, dont les rapaces, utilisent de vastes zones d'alimentation et/ou de reproduction. L'installation d'éoliennes au sein de ces zones peut conduire à leur désaffectation, entraînant ainsi une réduction de l'aire vitale et une fragilisation des effectifs locaux.

Cette perturbation des domaines vitaux liée à l'évitement des parcs éoliens est cependant controversée et semble varier selon les espèces et la période d'installation du parc. En effet, plusieurs études ont montré qu'un parc éolien pouvait faire partie intégrante du domaine vital pour bon nombre d'espèces avec l'établissement de nids à seulement quelques centaines de mètres des mâts.

### **Perturbation des trajectoires des migrateurs et des axes de déplacements locaux**

L'un des impacts indirects majeurs que provoque la mise en place de parcs éoliens est un effet barrière qui impacte d'une part les déplacements locaux et d'autre part les phénomènes migratoires. Ce second niveau d'effet peut être à l'origine d'une modification des voies de migration préférentielles des oiseaux, et par conséquent d'une augmentation de leurs dépenses énergétiques, ou d'un risque accru de collision.

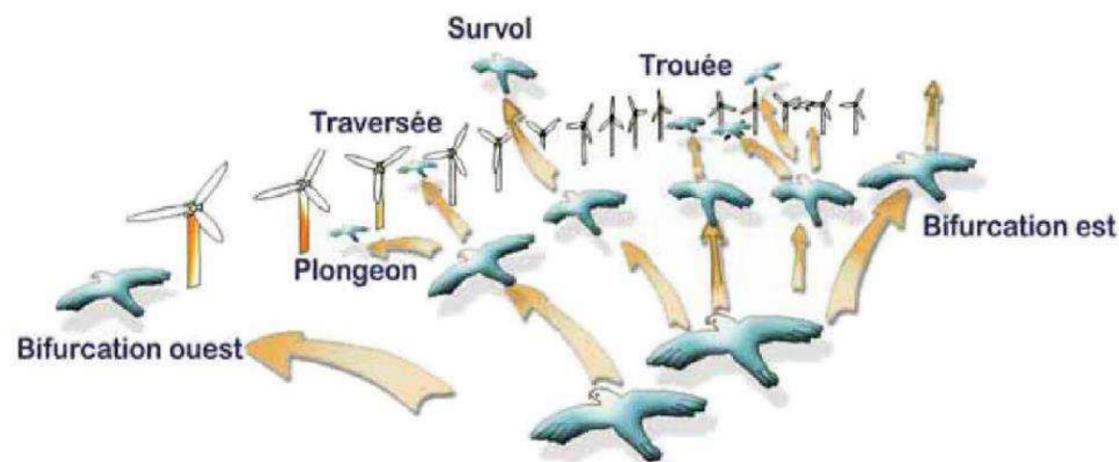
La plupart des oiseaux identifie et évite les pales des éoliennes en rotation. Le rapport « Impact des éoliennes sur les oiseaux » (ONCFS, 2004) indique lui aussi qu'en conditions normales, « les oiseaux ont manifestement la capacité de détecter les éoliennes à distance (environ 500 mètres) et adoptent un comportement d'évitement, qu'il s'agisse de sédentaires ou de migrateurs ». Une étude menée par la LPO Champagne-Ardenne sur 5 parcs éoliens champenois (2010) a montré que 57% des migrateurs contactés ont réagi à l'approche des éoliennes en contournant le parc, en modifiant leur altitude de vol voire en faisant demi-tour.

Cette sensibilité accrue aux perturbations de trajectoires concerne la majorité des espèces dont le territoire s'étend sur plusieurs habitats. C'est notamment le cas des espèces qui utilisent les milieux ouverts comme territoire de chasse et nichent au sein des zones boisées. Les espèces présentant les réactions d'effarouchement les plus vives en vol sont majoritairement des espèces migratrices volant en groupes. En revanche, les rapaces se montrent peu farouches vis-à-vis des éoliennes, modifiant peu leurs trajectoires à l'approche des machines.

Si ce comportement d'évitement est un point positif dans la mesure où il permet éventuellement à un oiseau d'éviter une collision, certaines répercussions en découlent néanmoins :

- Une modification de trajectoire qui pourra conduire les oiseaux vers d'autres obstacles (autres éoliennes, lignes haute tension notamment).
- L'allongement de trajectoire lors des migrations, en particulier lors d'une déviation verticale et brutale ou amorcée à courte distance, nécessite une dépense énergétique plus importante et peut être un facteur d'épuisement des oiseaux. En effet, les réserves calorifiques sont particulièrement précieuses en périodes de migration.

**Figure 52 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un parc éolien sur leur trajectoire**



Source : AIRELE, 2016

### **4.2.2.3 Facteurs influençant la sensibilité des oiseaux aux éoliennes**

#### **A. Caractéristiques du parc éolien**

Le choix de la configuration spatiale du parc revêt le plus d'importance. Des études ont montré des impacts plus faibles sur l'avifaune (en termes de mortalité) lorsque les éoliennes sont placées en lignes ou agrégées en petits blocs compacts, en particulier lorsqu'elles sont disposées le long d'infrastructures existantes. L'orientation des lignes d'éoliennes est également très importante.

D'après un rapport publié par la LPO Champagne-Ardenne en 2010, il faut éviter les parcs implantés perpendiculairement aux couloirs de migration, qui créent un effet barrière, ainsi que le croisement de deux lignes d'éoliennes à l'origine d'effets « entonnoir ». Ce type d'agencement des éoliennes augmente en effet les risques de collision.

#### **B. Caractéristiques du site**

Le facteur ayant la plus grande influence sur l'intensité des impacts négatifs des éoliennes sur les oiseaux est certainement le choix du site d'implantation. Différents critères sont à prendre en compte afin de réduire les risques de collision et de perturbation de l'avifaune.

##### **La topographie**

Ce critère est particulièrement important pour les rapaces dont les couloirs de vol sont dictés par le relief et les vents dominants. Les rapaces ont donc tendance à voler plus bas au niveau des sommets, des crêtes et des falaises et ainsi à être plus vulnérables si des éoliennes venaient à être implantées à proximité de ces éléments topographiques.

##### **Le contexte écologique et paysager du site**

Les parcs éoliens situés le long de couloirs migratoires ou de routes de vol, sur les pentes de collines ou les crêtes de montagne ou encore ceux implantés au sein d'habitats de qualité pour la reproduction ou le nourrissage des oiseaux, sont ceux qui présentent les taux de mortalité les plus élevés. Une mauvaise planification spatiale peut résulter en une concentration disproportionnée de la mortalité aviaire.

#### **C. Caractéristiques des espèces**

La vulnérabilité des espèces d'oiseaux face au risque de collision varie en fonction d'une combinaison de facteurs incluant leur morphologie, leur écologie, leur phénologie, leur comportement ou encore leurs facultés de perception sensorielle. Les Anseriformes (canards, oies et cygnes), les Charadriiformes (limicoles), les Falconiformes (rapaces), les Strigiformes (rapaces nocturnes) et les Passereaux sont les taxons les plus impactés par le risque de collision.

#### **D. Facteurs saisonniers et météorologiques**

L'activité de vol des oiseaux, et potentiellement leur risque de collisions, varient selon les saisons. Des pics de mortalité ont été enregistrés pour les passereaux et les rapaces durant les périodes de migration, notamment à l'automne, et lors du nourrissage des jeunes et des parades nuptiales.

Les rapaces sont particulièrement vulnérables durant les périodes automnale et hivernale lorsque les températures sont faibles et les ascendances thermiques limitées, les contraignant à voler à plus basse altitude à la recherche de courants d'air ascendants créés par les zones de relief.

Par ailleurs, davantage de collisions sont enregistrées lors de mauvais temps (vents forts, pluie, brouillard, nuages bas) que de beau temps.

La conception des parcs éoliens doit donc combiner plusieurs mesures, adaptées aux spécificités de chaque site, pour atténuer ces impacts négatifs.

#### 4.2.2.4 Vulnérabilité des espèces

La fréquentation du site du projet éolien de Luce par les oiseaux justifie d'étudier leur vulnérabilité au regard du protocole d'évaluation environnementale reprise par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres validé par la Direction Générale de la Prévention des Risques et la Fédération Energie Eolienne en novembre 2015.

**Tableau 32 : Vulnérabilités des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs**

Espèce	Enjeux	Sensibilité	Vulnérabilité
Bondrée apivore	NT = 3	2	2,5
Busard cendré	VU = 4	3	3,5
Busard Saint-Martin	NT = 3	2	2,5
Buse variable	LC = 2	2	2
Faucon crécerelle	LC = 2	3	2,5
Faucon hobereau	NT = 3	2	2,5

Espèce	Enjeux	Sensibilité	Vulnérabilité
Busard Saint-Martin	NA = 1	2	1,5
Buse variable	NA = 1	2	1,5
Faucon crécerelle	NA = 1	3	2
Faucon pèlerin	NA = 1	3	2
Goéland argenté	NA = 1	3	2
Goéland brun	LC = 2	2	2
Mouette rieuse	LC = 2	2	2

Espèce	Enjeux	Sensibilité	Vulnérabilité
Busard cendré	NA = 1	3	2
Busard Saint-Martin	NA = 1	2	1,5
Buse variable	NA = 1	2	1,5
Epervier d'Europe	NA = 1	2	1,5
Faucon crécerelle	NA = 1	3	2
Faucon hobereau	NA = 1	2	1,5
Faucon pèlerin	NA = 1	3	2
Goéland argenté	-	3	0,5
Goéland brun	NA = 1	2	1,5
Héron cendré	NA = 1	2	1,5
Milan noir	NA = 1	3	2
Mouette rieuse	NA = 1	2	1,5
Oedicnème criard	NA = 1	2	1,5

Sur la base d'un impact résiduel faible et non significatif sur les populations d'oiseaux, pour un indice de vulnérabilité le plus important (=3,5), un suivi d'activité sur la période de reproduction est nécessaire. Il ne portera que sur le Busard cendré pour lequel la vulnérabilité a été évaluée à une note de 3,5.

#### 4.2.2.5 Retour d'expérience du suivi du parc éolien de Caix

Les trois années de suivi ont permis d'évaluer l'évolution de l'occupation de l'espace par l'avifaune mais aussi d'observer les différents comportements des espèces vis-à-vis du parc éolien. Un rapport de ce suivi a été établi en 2015 par AIRELE ; il est proposé dans le sous-dossier 7 du DAU.

L'ensemble de ces observations a permis de conclure à des comportements bien différents en fonction des espèces et de la période. **On peut néanmoins affirmer que l'impact direct des éoliennes, en phase chantier ou en exploitation, semble faible.** Les éléments à retenir de ce suivi sont les suivants.

##### A. Sur l'utilisation de l'espace

###### En phase chantier

- Lors de la période de reproduction, il ne semble pas avoir eu d'incidence sur l'utilisation de l'espace par les rapaces que sont le Faucon crécerelle, le Faucon hobereau et le Busard Saint-Martin. Il en est de même pour les espèces des plaines agricoles comme l'Alouette des champs, le Bruant proyer ou la Perdrix grise.
- En période de migration, les nombreuses espèces qui fréquentent le site et ses abords gardent leurs distances vis-à-vis du chantier et des éoliennes avec une distance de sécurité d'au moins une centaine de mètres (Vanneau huppé, Pluvier doré, Goéland argenté, Goéland brun). Toutefois, les Goélands bruns n'hésitent pas à traverser le parc lors de leurs déplacements avec tout type de comportements face aux éoliennes. Quant au Vanneau huppé, il contourne le parc éolien par la vallée de la Luce au nord ou par la vallée du Bois Forest au sud lors de ses déplacements migratoires. Néanmoins, des petits groupes en déplacements locaux fréquentent les abords du parc avec un groupe observé le traversant au niveau de la trouée (C02 et C03) et un autre le contournant au sud à 150 m des éoliennes.

###### En phase d'exploitation

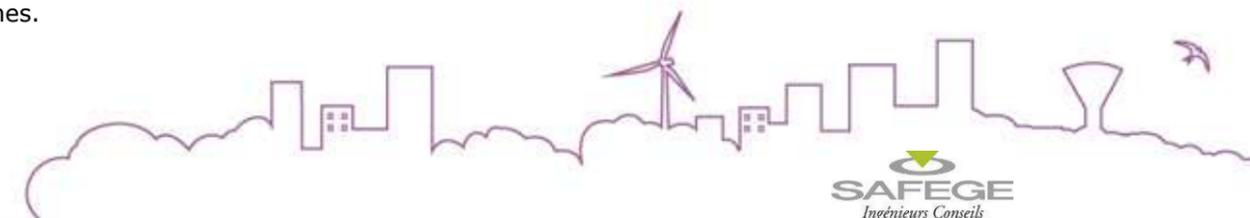
- En période de migration, pour ces mêmes espèces la distance de sécurité semble plus importante et est de l'ordre de 150 m (également valable pour les groupes importants de passereaux). D'autres passereaux, la Corneille noire et la Perdrix grise sont moins craintifs vis-à-vis des éoliennes et sont fréquemment observés à proximité de celles-ci, voire au pied des mâts.

Le Goéland argenté, les limicoles et les groupes importants de passereaux évitent également le parc éolien lors de leurs déplacements locaux, qui à l'intérieur du parc éolien ne concernent que de faibles effectifs au regard des groupes alentours. Par ailleurs, les traversées du parc sont très occasionnelles.

Concernant les rapaces observés (Buse variable, Faucons crécerelle, hobereau et émerillon et Epervier d'Europe), bien qu'ils fréquentent le parc éolien, ils gardent une certaine méfiance vis-à-vis des éoliennes et traversent préférentiellement le parc au niveau de la trouée entre les éoliennes C02 et C03, notamment pour la Buse variable, le Busard Saint-Martin et le Faucon crécerelle, ou encore entre les éoliennes C04 et C05, comme le Milan noir observé.

On retiendra également l'observation d'un Faucon pèlerin posé au sein de la plaine agricole à environ 500 m des éoliennes.

- En période de reproduction, les espèces nicheuses sur le site ou ses environs semblent peu sensibles à la présence des machines, que ce soit les passereaux des plaines agricoles (Alouette des champs, Bruant proyer et Bergeronnette printanière), qui nichent au sein du parc éolien et sont observés à proximité des éoliennes sans qu'aucun collision n'ait été constatée, ou encore le Busard Saint-Martin observé à plusieurs reprises à proximité des éoliennes.



Quant aux espèces qui fréquentent le parc éolien plus occasionnellement lors de leur recherche de nourriture ou de leurs déplacements, comme les rapaces, les laridés et le Corbeau freux, elles semblent avoir assimilé les éoliennes dans leur environnement, en évitant la traversée du parc éolien, préférant le contourner ou le franchir par la trouée entre les éoliennes C02 et C03, et en se tenant à distance raisonnable des éoliennes.

A noter qu'en 2014 et 2015, le Faucon crécerelle a de nouveau été observé en période de nidification, ce qui n'avait pas été le cas en 2013.

- Lors de la période hivernale, le nombre d'espèce observé au sein du parc éolien est relativement faible. Un groupe de 750 Pluviers dorés a toutefois été observé à 250-300 m des éoliennes, le 7 février 2013. En 2014 un millier de Pluviers dorés a été observé en stationnement à 400 m des éoliennes, avec de nombreux déplacements à 500 m des éoliennes dont l'un au-dessus du parc éolien. En 2015, les observations du Pluvier doré concernaient 660 individus en stationnement à 300 m des éoliennes, avec des déplacements de petits groupes (60 à 75 individus) au sein même du parc.

## **B. Sur le comportement**

### **En phase chantier**

L'ensemble des observations a permis de conclure à l'absence de comportement d'évitement ou de réactions diverses induites par les éoliennes pendant la période hivernale (observations effectuées en 2013 alors que le parc était construit mais pas en service).

### **En phase d'exploitation**

- Pendant la période de reproduction, les espèces n'ont pas montré de changement de comportement à l'approche des éoliennes sauf pour le Corbeau freux qui reste le plus souvent à une distance de 200 à 300 m des éoliennes et vole rarement à hauteur des pales. Toutefois, il change parfois son comportement en adoptant la traversée du parc par la trouée entre les éoliennes C02 et C03. Cette méfiance n'est pas observée pour la Corneille noire qui peut évoluer à hauteur de pales des éoliennes et à quelques dizaines de mètres seulement de celles-ci.

Concernant la Buse variable, l'espèce fréquente principalement les secteurs boisés environnants, à savoir le Bois Thibaut et la vallée du Bois Forest. Elle tutoie fréquemment les hauteurs de pales des éoliennes avec 6 observations sur 8 en 2014, dont 3 individus en vol ascendant à 200 m d'une éolienne.

Le Faucon crécerelle semble se tenir à distance des éoliennes, avec une observation au plus proche à 175 m de ces dernières. L'espèce n'a pas été observée à hauteur de pales des éoliennes.

Le Busard Saint-Martin et le Busard cendré semblent quant à eux bien s'accommoder de la présence des éoliennes puisque plusieurs parades d'accouplements ont été observées dans le secteur et qu'un nid de Busard cendré a été recensé à 2 km des éoliennes (C06), générant des déplacements en direction ou en provenance du nid. Toutefois, les deux espèces semblent éviter de traverser le parc éolien, mais peuvent emprunter occasionnellement les trouées entre les éoliennes C04 et C05 ou C02 et C03 (à l'image d'autres espèces telles que la Buse variable, la Bondrée apivore et le Busard des roseaux). Certaines observations font état d'individus à quelques dizaines de mètres des éoliennes, notamment pour le Busard cendré.

- En période internuptiale, un groupe de Pluviers dorés en déplacement local a été observé au-dessus de la trouée entre les éoliennes C02 et C03. Plusieurs déplacements de l'espèce ont été observés et concernent des groupes de 50 à 250 individus à l'ouest du parc éolien et principalement en dehors du périmètre rapproché (500 m des éoliennes). Un déplacement de 50 individus a été vu au sein de ce dernier, le groupe provenant du sud-ouest s'est divisé en deux à l'approche du parc éolien, le premier est passé au-dessus des éoliennes entre C04 et C05 et le second a fait demi-tour avant de suivre le premier. L'espèce a également été observée en stationnement lors de l'hiver 2014-2015, avec 660 Pluviers dorés à 300 m des éoliennes et des déplacements de petits groupes (60 à 75 individus) au sein même du parc.

Un groupe de 60 individus a décollé du groupe en stationnement puis a traversé le parc entre les éoliennes C04 et C05 à hauteur des pales. Un second de 75 individus a décollé du groupe principal et a traversé le parc au niveau de la trouée entre les éoliennes C02 et C03, en volant au ras du sol.

Des comportements de traversée du parc éolien ont été recensés pour les corvidés, le Busard des roseaux et un comportement de bifurcation par un Bruant proyer.

Les observations en période internuptiale ont confirmé l'utilisation de la trouée pour les déplacements des rapaces (hors Busard Saint-Martin), du Goéland brun et de la Mouette rieuse. 2 Goélands argentés en déplacement local ont adopté un comportement de plongeon pour passer entre deux éoliennes à une hauteur de vol inférieure à celle des pales.

Quant au Goéland brun, observé en nombre dans les parcelles agricoles notamment en période de migration, le suivi du parc éolien de Caix a montré que l'espèce garde ses distances vis-à-vis du chantier et des éoliennes avec une distance de sécurité d'une centaine de mètres mais qu'elle s'adapte à la présence des éoliennes avec des groupes observés à proximité des éoliennes du parc éolien de Caix et des déplacements au sein du parc.

Les quelques rapaces observés à cette période semble s'accommoder à la présence des éoliennes et montrent des réactions d'anticipation, comme la prise d'altitude pour passer au-dessus ou sur le côté pour la Buse variable ou encore en se tenant à distance du parc éolien.

Les espèces des plaines agricoles s'accommodent quant à elles très bien à la présence des éoliennes, et ce tout au long de l'année, cette accoutumance peut même entraîner des comportements à risque comme lors du chant de l'Alouette des champs dont un mâle a été observé à proximité des pales en rotation.

De façon générale, on distingue deux comportements opposés face aux éoliennes : soit l'indifférence pour les passereaux et les corvidés, soit l'évitement du parc notamment pour les grands groupes comme les laridés et les limicoles, ce qui n'empêche pas ces derniers de se déplacer au sein du parc éolien par petits groupes.

On observe également une forte anticipation des espèces méfiantes vis-à-vis des éoliennes, ce qui rend l'analyse de leur comportement moins évidente.

### **4.2.2.6 Mesures prévues par le Maître d'Ouvrage et quantification d'impacts résiduels**

#### **A. Mesures d'évitement**

La définition du projet éolien de Luce a permis d'éviter des implantations d'éoliennes sur des zones reconnues comme :

- des couloirs majeurs de migration d'oiseaux ;
- des axes privilégiés de déplacements locaux d'oiseaux ;

- des sites de nidification importants pour des oiseaux rares et menacés, par conséquent sensibles à la perturbation de leur environnement ;
- des sites de stationnement importants au niveau international pour les oiseaux hivernants ou migrateurs sensibles (rapaces, cigognes, pluviers et vanneaux...).

On rappelle également que l'ensemble des raccordements électriques sera souterrain et que ceci constitue une mesure efficace d'évitement d'effet négatif sur l'avifaune.

Afin de ne pas perturber la nidification des populations aviaires, les travaux de déchaumage des emprises des travaux seront entrepris sur les surfaces de travaux pour des terrassements prévus entre le 31 mars et le 31 juillet.

Le déchaumage est un terme agricole définissant une technique culturale de préparation du sol. En effet, il consiste en un travail superficiel du terrain qui prend lieu après la récolte estivale, afin d'enfourer les chaumes de blé par exemple ou avant un labour profond afin de le favoriser.

Dans le cadre de l'éolien, le déchaumage constitue **un moyen d'éviter l'installation d'avifaune nicheuse sur les plateformes des éoliennes** ou chemins d'accès à créer. Ainsi lorsque le chantier et les travaux de terrassement doivent débuter de Mars à Juillet, soit la période de nidification de l'avifaune, une préparation du sol en Février-Mars permet de ne pas rendre ses secteurs attractifs à la nidification.

Selon la date de l'initiation du chantier plusieurs déchaumages pourront être établis par les agriculteurs. Cette action est réalisée par le travail d'un outil agricole, le déchaumeur, constitué de disques ou de dents, qui effectuent un travail du sol de faible profondeur.

**Ces travaux de déchaumage seront suivis par un écologue**, tout comme l'intégralité du chantier. L'écologue pourra stopper le chantier ou mettre des actions correctives en place si nécessaire : arrêt du chantier, déplacement de nids...

### B. Mesures de réduction

**Le chantier sera suivi par un écologue.** En effet, un certain nombre d'oiseaux ayant une valeur patrimoniale (Busard cendré, Busard Saint-Martin, Alouette des champs, Bruant proyer...) nichent pendant cette période dans les parcelles cultivées.

**L'emprise du chantier sera réduite au strict nécessaire** afin d'éviter au maximum les perturbations/destructions des milieux environnants.

De manière générale et conformément à ce qui a été annoncé dans les chapitres précédents, des précautions seront prises afin de prévenir toute pollution chronique ou accidentelle telles que des fuites d'huile et/ou d'essence : vérification des véhicules et des cuves de stockage.

### C. Impacts résiduels sur l'avifaune

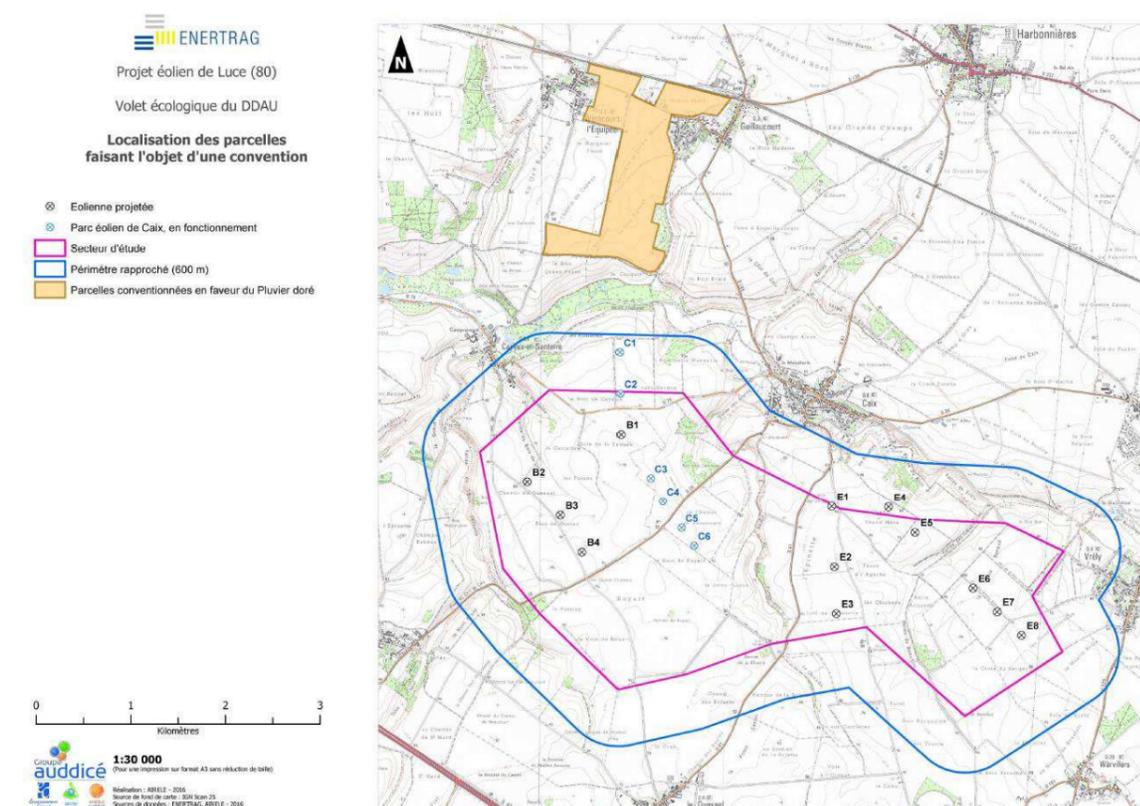
Grâce à la mise en place des mesures indiquées ci-dessus, les impacts du projet du parc éolien de Luce sur l'avifaune ont été réduits au minimum, les principaux enjeux ayant été pris en compte. En effet, toutes les éoliennes seront implantées dans des parcelles cultivées ou à proximité des chemins agricoles. Les chemins d'accès aux éoliennes, quant à eux, emprunteront soit des chemins d'exploitation existants, soit des parcelles cultivées.

Bien que l'impact cumulé des parcs éoliens de Caix et de Luce à l'échelle du plateau agricole apparaisse modéré notamment pour le Vanneau huppé et le Pluvier, il reste très ponctuel à l'échelle du périmètre éloigné. Toutefois; au vu des comportements observés de 2012 à 2015 puis en 2016, ENERTRAG a souhaité mettre en place une mesure favorisant le stationnement de ces limicoles à une distance raisonnable (1000 m de la première éolienne).

### D. Mesures compensatoires

Afin de favoriser l'hivernage des limicoles et particulièrement du Pluvier doré au niveau local, une convention a été signée avec un agriculteur afin de pérenniser un lieu d'hivernage de champs labourés, sur les communes de Guillaucourt et Wiencourt l'Equipée sur une surface de 60 hectares continus environ. La convention signée entre ENERTRAG et le fermier concerné est reportée au terme l'étude écologique (AIRELE, octobre 2016), elle-même reportée au sous-dossier n°7 du DDAU.

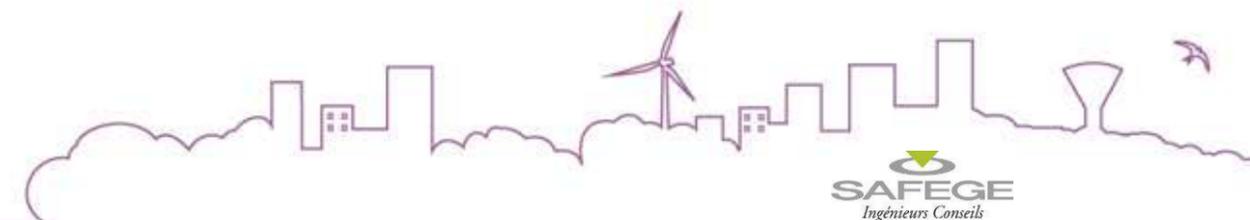
**Figure 53 : Localisation des parcelles faisant l'objet d'une convention en faveur du Pluvier doré**



Source : ENERTRAG, 2016

### E. Mesures d'accompagnement

La réglementation relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (arrêté du 26 août 2011), prévoit qu'au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant mette en place **un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères** due à la présence des aérogénérateurs. **Un suivi de l'activité de l'avifaune sera mis en place** selon le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres validé par la Direction Générale de la Prévention des Risques et France Energie Eolienne, en novembre 2015.



### Suivi de l'activité

Le suivi de l'activité des oiseaux permet d'évaluer l'état de conservation des populations d'oiseaux présentes de manière permanente ou temporaire au niveau de la zone d'implantation du parc éolien. Il a également pour objectif d'estimer l'impact direct ou indirect des éoliennes sur cet état de conservation, en prenant en compte l'ensemble des facteurs influençant la dynamique des populations.

Pour déterminer les espèces qui nécessitent un suivi d'activité ultérieure, AIRELE a procédé au calcul de l'indice de vulnérabilité selon les dispositions du protocole précédemment cité.

D'après les résultats, le suivi portera sur la période de reproduction des oiseaux uniquement et notamment sur les populations de Busard Cendré. Ainsi, ce suivi pourra examiner des paramètres tels que l'état des populations sur le site (diversité spécifique, effectifs d'une espèce donnée...), le comportement des oiseaux en vol, la présence de zones de stationnement ou de chasse, etc. Le suivi portera donc sur la population de nicheurs dans un rayon de 1 km à raison de 4 passages entre avril et juillet.

Le rapport contiendra les résultats complets du suivi, les biais de l'étude et l'analyse des données. Les résultats seront analysés en comparaison avec l'étude d'impact initiale et, éventuellement, au vu des données des suivis environnementaux précédents. L'analyse des résultats devra s'attacher à identifier les paramètres liés à l'activité éolienne et à les dissocier des autres paramètres naturels ou anthropiques sans qu'il soit nécessaire de recourir systématiquement à une zone témoin. Le rapport devra conclure quant à la conformité ou à l'écart de ces résultats par rapport aux analyses précédentes.

En cas d'anomalie, l'opérateur pourra proposer soit une prolongation du suivi dans l'hypothèse où les données nécessitent d'être confirmées, soit des mesures de réduction ou de compensation.

**Aucun suivi n'est jugé nécessaire par les naturalistes sur les oiseaux migrateurs ni sur les oiseaux hivernants.**

### Suivi de la mortalité

Selon le protocole cité ci-avant le projet éolien de Luce ne justifie pas la nécessité de recourir à un suivi de la mortalité selon les dispositions du protocole environnemental. Néanmoins un **autocontrôle de la mortalité sera réalisé par l'exploitant**. Ce qui « consiste, lors des visites sur le parc, par l'exploitant, à recenser les données brutes de cadavres et à renseigner la base de données du Muséum National d'Histoire Naturelle hors contrôle opportuniste ou suivi protocolé ». On rappelle que l'impact résiduel du parc éolien est considérée comme faible ou non significatif et l'indice de vulnérabilité des espèces présentes est inférieur à 3,5, excepté pour le Busard cendré.

## 4.2.3 IMPACTS SUR LES CHIROPTERES

### 4.2.3.1 Effets en phase travaux

Dans le cadre du projet éolien de Luce, 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. Aucun gîte n'a été détecté au sein du secteur d'étude, par conséquent, aucune destruction de gîte n'est à prévoir. Aucun impact significatif n'est à prévoir sur les chiroptères suite aux modifications d'habitats.

### 4.2.3.2 Effets en phase d'exploitation

#### A. Impacts directs : collisions et barotraumatisme

Selon une étude récente, le nombre moyen de chauves-souris tuées par les éoliennes en Europe et en Amérique du Nord est ainsi de 2,9 individus par machine et par an contre 2,3 pour les oiseaux. Sur 26 études réalisées en Europe entre 1997 et 2007, 20 espèces de chauves-souris au total ont été victimes de collisions et 21 sont considérées comme potentiellement concernées. Les espèces les plus impactées sont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, les Noctules (Noctule commune et Noctule de Leisler).

Les causes de mortalité sont de deux types : la collision directe avec les pales et le barotraumatisme.

Concernant la collision, les chauves-souris sont tuées par les pales en mouvement mais pas par les pales stationnaires, les nacelles ou les mâts. Par conséquent, plus la longueur des pales est grande, plus l'aire qu'elles couvrent est grande et plus l'impact sur les chauves-souris est important.

Le barotraumatisme, causé par une dépression soudaine de la pression de l'air, est quant à lui à l'origine de lésions et d'hémorragies internes. Cette théorie est cependant vivement débattue dans la sphère scientifique, certains auteurs estimant que le barotraumatisme pourrait causer jusqu'à 90% des cas de mortalité.

Plusieurs études ont démontré une certaine attractivité des abords des éoliennes pour les chauves-souris, qui pourraient expliquer en partie les cas de collisions :

- la modification des paysages inhérente à l'installation des machines ainsi que leur éclairage créent des conditions favorables pour les insectes volants, attirant ainsi les chauves-souris qui s'en nourrissent.
- la confusion entre les courants d'air provoqués par les éoliennes avec ceux existant au sommet des grands arbres, courants d'air qu'elles vont suivre pensant y trouver certaines ressources telles que de la nourriture mais aussi des opportunités sociales.

#### B. Impacts indirects

Les éoliennes affectent également les chauves-souris par une perturbation de leurs mouvements et comportements habituels.

L'effet barrière provoqué par les parcs éoliens, bien connu chez les oiseaux, peut également affecter les chauves-souris en interférant avec leurs routes migratoires ou leurs voies d'accès aux colonies de reproduction.

L'émission d'ultrasons par les éoliennes (jusqu'à des fréquences de 32 kHz) pourrait perturber certaines espèces de chauves-souris comme les sérotines. A l'inverse l'activité de chasse des pipistrelles est plus forte près des machines.

Ces impacts indirects des éoliennes sur les chauves-souris, bien que nettement moins documentés à l'heure actuelle que les cas de collisions, peuvent menacer la survie à long terme de certaines espèces. Les chauves-souris sont en effet des organismes présentant une espérance de vie longue et de faibles taux de reproduction, ce qui rend leurs populations particulièrement vulnérables aux phénomènes d'extinctions locales.

### 4.2.3.3 Facteurs influençant la sensibilité des chauves-souris aux éoliennes

#### A. Facteurs météorologiques

L'activité et la mortalité des chauves-souris sont fortement influencées par des variables météorologiques comme la vitesse du vent, la température, les précipitations, la pression atmosphérique, le degré d'humidité et même l'illumination de la lune.

La vitesse du vent notamment est un paramètre majeur dans la prédiction des périodes les plus à risques en termes de collision ; l'activité des chauves-souris est maximale pour des vitesses de vent faibles comprises entre 0 et 2 m.s<sup>-1</sup>.

#### B. Facteurs saisonniers

L'activité des chauves-souris, et par conséquent leur mortalité liée à l'éolien, montrent également des variations saisonnières. L'activité et la mortalité sont maximales en fin d'été et à l'automne. 90% de la mortalité annuelle liée aux collisions avec les éoliennes se produit entre août et début octobre contre seulement 10% début juin. Certaines espèces sont particulièrement vulnérables lors de leurs déplacements entre zones de reproduction et zones d'hibernation (transit automnal).

Le phénomène de « swarming » - ou essaimage - se traduisant par le rassemblement en certains sites d'un grand nombre de chauves-souris appartenant à une ou plusieurs espèces, est également à l'origine d'une mortalité potentiellement accrue au niveau des parcs éoliens.

#### C. Facteurs paysagers

Les chauves-souris utilisent des éléments paysagers linéaires comme les vallées fluviales, les traits de côte ou encore les lisières forestières en tant que corridors pour leurs migrations. Un nombre relativement faible de chauves-souris (entre 0 et 3 individus par éolienne et par an) est tué en milieu ouvert (plaines agricoles cultivées). Cependant, plus l'hétérogénéité du paysage agricole est grande, plus ce taux s'accroît (entre 2 et 5 individus par éolienne et par an pour des paysages agricoles plus complexes).

#### D. Caractéristiques biologiques et écologiques des espèces

La sensibilité vis-à-vis des éoliennes varie selon les espèces. Celles qui présentant les risques de collision les plus élevés appartiennent aux genres des Noctules, Pipistrelles et Sérotines ; elles présentent des similarités écologiques et morphologiques puisqu'il s'agit d'espèces chassant en milieu dégagé, présentant des ailes longues et étroites et utilisant, pour détecter les insectes volants, des signaux d'écholocation à bande étroite et forte intensité.

98% des chauves-souris tuées sont des espèces de haut vol chassant en milieu dégagé alors que 60% des espèces de chauves-souris ont peu voire pas de risques de collisions étant donné qu'elles volent à des altitudes bien inférieures à la hauteur des pales. Les Murins et les Oreillard, plus forestiers et moins enclins à fréquenter les zones ouvertes, sont ainsi très peu affectés par les collisions avec les pales d'éoliennes.

### 4.2.3.4 La vulnérabilité des espèces

La fréquentation du site du projet éolien de Luce par les chauves-souris est faible à moyenne, avec 7 espèces recensées. L'activité est très concentrée au niveau des boisements et très faible au niveau des parcelles agricoles.

Le tableau suivant définit le risque que présente l'éolien pour les espèces recensées, selon la méthodologie établie par la SFPEM (SFPEM, 2013, suivi post-installation), en fonction du statut régional de l'espèce et du nombre de collisions connues. Cette méthodologie a également été reprise par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres validé par la Direction Générale de la Prévention des Risques et la Fédération Energie Eolienne en novembre 2015.

**Tableau 33 : Vulnérabilité des chiroptères face à l'éolien en fonction de l'enjeu de conservation régional**

Nom scientifique	Nom commun	LRR	LRN	Sensibilité à l'éolien				Note de risque
				0	1 (1 à 10)	2 (11 à 50)	3 (51 à 499)	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC=2	LC				1 385	3
<i>Pipistrellus Nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NE = 1	NT				958	2,5
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	NT = 3	LC			88		3
<i>Myotis Nattereri</i>	Murin de Natterer	VU = 4	LC	0				2
<i>Myotis Brandtii</i>	Murin de Brandt	DD = 1	LC		1			1
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	NE = 1	LC		4			1
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	VU = 4	LC		3			2,5

Source : AIRELE, février 2016

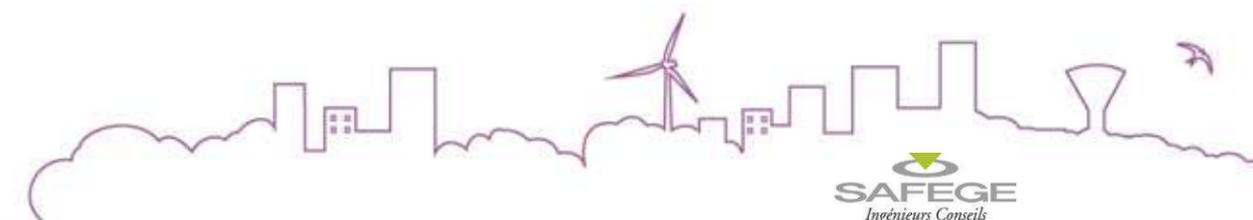
Légende :

LRR : Liste rouge régionale ; LRN : liste rouge régionale

NT : Quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure

Sensibilité à l'éolien : les chiffres entre parenthèse correspondent à un intervalle et ces intervalles (nombre de chiroptères impacté par les parcs éoliens en Europe) permettent de classer les espèces en fonction de l'impact par collision.

La Pipistrelle commune et la Sérotine commune ont une note de risque de 3 (SFPEM, 2013, suivi post-installation). Ce qui implique une vulnérabilité modérée à forte pour ces espèces vis-à-vis des éoliennes. La Pipistrelle de Nathusius, le Murin de Natterer et le Murin à oreilles échancrées possèdent une vulnérabilité modérée aux éoliennes. Alors que les Murins de Brandt et à moustaches possèdent une vulnérabilité faible.



Une éolienne se trouve à moins de 200 mètres de distance d'un boisement présentant un intérêt pour les chauves-souris, principalement en qualité de zone de chasse mais également de couloir de déplacement. En effet, l'éolienne 8 se trouve à 115 m d'un petit boisement en haut de la vallée de Vrély. Elle présente donc un risque de collision notamment pour la Pipistrelle commune.

Au regard de ces éléments ainsi que de l'activité forte de la Pipistrelle commune contactée au niveau des boisements, des mesures seront à prendre en compte afin d'éviter ou de réduire les impacts potentiels sur les chauves-souris notamment pour l'éolienne E4.

#### 4.2.3.5 Retour d'expérience du suivi du parc éolien de Caix

Le parc éolien de Caix, en fonctionnement depuis 2012, fait l'objet d'un suivi sur trois cycles biologiques complets, à raison de 20 sorties par cycle (cf. rapport d'étude d'AIRELE en 2015 dans le sous-dossier n°7 du DAU). Lors de chaque sorties, les éoliennes ont été prospectées à la recherche de cadavres de chauves-souris. Sur l'ensemble de ces visites seul 1 cadavre de Pipistrelle commune a été trouvé le 30 septembre 2013. Ce qui atteste d'un faible risque de collision pour les chauves-souris du secteur lorsque les éoliennes sont en milieu agricole.

#### 4.2.3.6 Mesures prévues par le Maître d'Ouvrage et quantification d'impacts résiduels

##### A. Mesures d'évitement

Selon les recommandations Eurobats « en règle générale, les éoliennes ne doivent pas être installées dans les forêts, ni à une distance inférieure à 200 m, compte-tenu du risque qu'implique ce type d'emplacement pour toutes les chauves-souris ».

Afin de réduire au maximum les risques de collision des chiroptères avec les éoliennes, les éoliennes ont toutes été placées à plus de 200 m des zones de chasse (haies, boisements) et à plus de 100 m des zones de déplacements (chemins fortement enherbés), hormis l'éolienne E4.

En effet, cette dernière n'a pas pu être placée à plus de 200 m du petit bois, du fait des contraintes techniques (périmètres de captage d'eau excluant l'implantation des éoliennes) paysagères et foncières.

##### B. Mesures de réduction

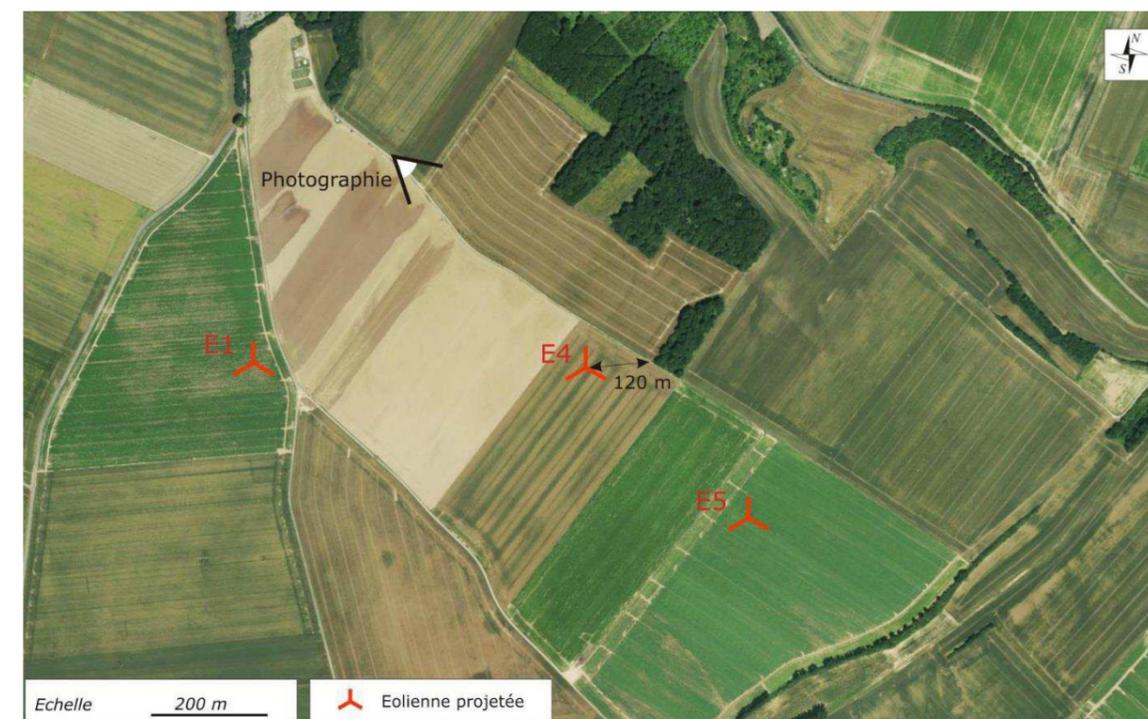
Compte tenu de l'implantation de l'éolienne E4 à moins de 200 m d'un bois, celle-ci sera bridée lors des périodes les plus à risque pour les espèces sensibles. Suites aux préconisations faites par la DREAL, ENERTRAG a accepté d'étendre le bridage aux paramètres suivants, c'est-à-dire :

- Dans **la période comprise entre début mars à fin novembre**. Bien que des études de suivi de la mortalité des chauves-souris aient montré que les risques de collisions varient au cours de l'année selon les conditions météorologiques mais que la majorité des cas se produit toutefois entre la fin de l'été et l'automne au moment de la migration (91% des cas de mortalité constatés durant cette période) ;
- Lorsque **la vitesse du vent est inférieure ou égale à 6 m/s<sup>-1</sup>** au niveau de la nacelle ;
- Lorsque **la température est supérieure à 7°C** ;
- durant **l'heure précédant le coucher du soleil** jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil ;
- **absence de précipitation**.

Il est important de noter que les critères énoncés pourront être modifiés en cours d'exploitation si le maître d'ouvrage apporte la preuve que les paramètres peuvent être affinés. Lors d'absence de précipitation.

Les critères énoncés pourront être modifiés en cours d'exploitation si le maître d'ouvrage apporte la preuve que les paramètres peuvent être affinés.

Figure 54 : Situation de l'éolienne E4 par rapport au bois le plus proche



Source : IGN Géoportail, traitement SAFEGE 2016

Photographie 18 : Vue sur le bois proche de l'éolienne E4



Source : AIRELE, février 2016

### C. Impacts résiduels

Au regard de la mise en place du bridage de l'éolienne E4, les naturalistes considèrent que **l'impact résiduel pour les chiroptères est négligeable.**

### D. Mesures d'accompagnement

La réglementation relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (arrêté du 26 août 2011), prévoit qu'au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant mette en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Selon le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, validé par la Direction Générale de la Prévention des Risques et France Energie Eolienne (FEE) en novembre 2015, un suivi de l'activité des chiroptères et un suivi de mortalité seront mis en place.

#### Suivi de l'activité des chiroptères

Le protocole sera effectué par ENERTRAG. Un suivi de l'activité des chiroptères pour le parc de Luce n'est donc pas nécessaire.

#### Suivi de mortalité

Selon le protocole cité ci-avant le projet éolien de Luce fera l'objet d'un autocontrôle de la mortalité. Ce qui « consiste, lors des visites sur le parc par l'exploitant, à recenser les données brutes de cadavres et à renseigner la base de données du Muséum National d'Histoire Naturelle hors contrôle opportuniste ou suivi protocolé ».

On rappelle que l'impact résiduel du parc éolien est considéré comme faible ou non significatif et que l'indice de vulnérabilité des espèces présentes est inférieur à 3,5.

## 4.2.4 IMPACTS SUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

Les inventaires relatifs aux mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et aux insectes n'ont pas révélé d'espèces patrimoniales ou sensibles. Les mammifères terrestres, peu nombreux sur le site, sont généralement peu impactés par les éoliennes car ils sont peu tributaires des espaces occupés par les éoliennes et les infrastructures attenantes. Les grandes espèces de plaine, telles le chevreuil, le lièvre ou le renard, ont des capacités d'adaptation importantes et reprennent possession des territoires, rapidement après la fin du chantier. De même, les micromammifères, les petits carnivores (mustélidés) et les insectivores (hérisson) ne sont pas sensibles aux éoliennes.

### 4.2.4.1 Effets en phase travaux

Il est probable que les mammifères (non fouisseurs) s'éloigneront du chantier pendant la période des travaux, le site pourrait être un obstacle aux déplacements. Les galeries des rongeurs (campagnols, rats taupiers) seront possiblement détruites en partie par les différents travaux de terrassement et d'extraction de terre. Toutefois ces espèces recolonisent très rapidement les milieux temporairement perturbés et s'adaptent très bien à un nouvel environnement, l'impact sur ces populations est donc négligeable.

Concernant les amphibiens et reptiles, aucun individu n'a été inventorié lors de cette étude. Le projet éolien de Luce ne présente pas de milieux pouvant accueillir durablement ce type de faune. Les insectes sont dépendants de la flore, or les éoliennes étant positionnées dans les étendues de cultures agricoles, aucun impact significatif ne sera à constater sur ce groupe taxonomique.

### 4.2.4.2 Effets en phase d'exploitation

Une fois les éoliennes érigées, les impacts attendus du parc sur les mammifères terrestres seront peu importants, voir négligeables. Concernant les autres groupes faunistiques, les impacts seront négligeables.

### 4.2.4.3 Mesures prévues par le Maître d'Ouvrage et quantification d'impacts résiduels

#### A. Mesures d'évitement

Le projet ne nécessite pas la mise en place de mesure d'évitement.

#### B. Mesures de réduction

Le projet ne nécessite pas la mise en place de mesure de réduction.

#### C. Impacts résiduels

L'impact résiduel sur les mammifères terrestres, amphibiens et reptiles est très faible et non significatif. D'autant plus que, concernant les amphibiens et reptiles, aucun habitat favorable à une installation pérenne n'a été recensé à l'endroit du projet. Cependant, les mesures prises pour l'avifaune et les chauves-souris seront également bénéfiques aux autres groupes faunistiques.

#### D. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'accompagnement ne semble nécessaire pour l'entomofaune, les reptiles, les amphibiens et les mammifères.

## 4.2.5 IMPACTS SUR LES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU

Les 12 éoliennes du projet sont situées en cultures intensives, ainsi que leurs biotopes associés (chemins agricoles...), qui ne présentent pas d'intérêt particulier du point de vue de la flore et des habitats. Trois ZNIEFF I se trouvent à proximité du projet : « Larris de la vallée du Bois et de Vrély à Caix », « Larris de la vallée du Bois Péronne à Cayeux-en-Santerre » et « Marais de la haute vallée de la Luce » ; situées respectivement au plus près du projet à environ 180 m de l'éolienne E4, 490 m de l'éolienne B2 et 1 225 m de l'éolienne B1. Les autres zones naturelles d'intérêt écologique sont toutes situées à plus de 3,5 km du projet.

#### 4.2.5.1 Effets en phase travaux

Pour ce qui est des habitats naturels et de la flore, au regard des distances séparant les Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu du projet et du fait que les éoliennes soient implantées en milieu agricole, les travaux de construction du parc éolien n'auront pas d'impact sur la flore et les habitats déterminants des ZNIEFF.

Les habitats en présence sont peu propices aux insectes et aux amphibiens ; le parc éolien de Luce n'aura pas d'impact sur les insectes et amphibiens déterminants de ZNIEFF.

Trois espèces déterminantes d'oiseaux sont présentes dans ces trois ZNIEFF : le Busard des roseaux, le Petit Gravelot et la Gorgebleue à miroir. Parmi celles-ci, seul le Busard des roseaux a été recensé sur le site en période de migration. La plaine agricole n'est pas propice à l'accueil des deux autres espèces. La construction du parc éolien peut tout au plus mener à une légère perte du territoire de chasse pour les rapaces qui chassent en plaine agricole (Busard des roseaux et les autres espèces de rapaces identifiées). Toutefois, cet impact est faible et temporaire. D'autant plus, qu'ils pourront se reporter sans difficulté sur les milieux environnants. De ce fait, au regard de la distance entre ces ZNIEFF et le chantier, les travaux n'auront pas d'incidence sur les oiseaux nicheurs de ces ZNIEFF.

**Les travaux de construction du parc éolien n'auront pas d'impact significatif sur les zones naturelles d'intérêt reconnu du secteur. Aucune mesure n'est envisagée.**

#### 4.2.5.2 Effets en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le Busard des roseaux n'est pas soumis aux risques de collisions. Cependant, selon la DREAL Lorraine (2010), les éoliennes impactent, par un « effet barrière », le comportement en vol du Busard des roseaux, que ce soit en migration active ou en chasse. Il semble en effet conserver une distance de sécurité vis-à-vis des éoliennes, estimée supérieure à 200 mètres. De ce fait, le parc éolien n'aura pas d'impact direct sur le Busard des roseaux (déterminant de la ZNIEFF « Marais de la haute vallée de la Luce »). Bien que, cet effet barrière puisse conduire à une perte de territoire de chasse pour l'espèce, le Busard des roseaux pourra se reporter sur les milieux similaires nombreux à proximité. De ce fait, l'exploitation du parc éolien de Luce, n'aura pas d'impact sur les espèces d'oiseaux déterminantes de ZNIEFF.

Les éoliennes présentent un risque de collision pour la Buse variable et le Faucon crécerelle. Néanmoins, comme exposé précédemment, le projet n'est pas de nature à remettre en cause les populations de ces espèces à une échelle locale et donc au niveau des ZNIEFF. En effet, ces espèces sont communes à très communes en Picardie.

**L'exploitation du parc éolien n'aura pas d'impact significatif sur les zones naturelles d'intérêt reconnu du secteur. Aucune mesure n'est envisagée.**

### 4.2.6 IMPACTS SUR LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES DE LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET

L'état des lieux réalisé par AIRELE a démontré que le site d'implantation du projet n'interceptait aucun réservoir ni aucun corridor écologique défini dans les documents préparatoires du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la Région Picardie (avant fusion) (document non encore approuvé en 2016). Les seuls éléments locaux d'intérêts sont la vallée de Luce au nord (trame bleue non interceptée) et les vallons secs affluents traversant la zone d'implantation du projet (trame verte).

Les parcelles d'accueil des futures éoliennes ne participent d'aucune manière à l'accomplissement de cycles biologiques privilégiés, et ne présentent pas les caractéristiques de corridors permettant un itinéraire privilégié de déplacements pour les espèces. Il s'agit de parcelles agricoles et de chemins ruraux (existants, à renforcer) pour lesquels l'intérêt écologique a été qualifié de faible par les écologues.

**En conséquence, les impacts négatifs, tant provisoires en phase de construction, que permanents en phase d'exploitation, seront faibles.**

### 4.2.7 IMPACTS SUR LE RESEAU NATURA 2000

Les sites Natura 2000 présents dans un rayon de 20 km autour du projet éolien de Luce sont :

- ZSC « Tourbières et marais de l'Avre » 8 600 m ;
- ZSC « Moyenne vallée de la Somme » 9 100 m ;
- ZPS « Etangs et marais du bassin de la Somme » 9 100 m ;
- ZSC « Marais de la moyenne Somme entre Amiens et Corbie » 13 700 m.

#### 4.2.7.1 Effets sur les habitats et la flore inscrits à la Directive Habitats

Les 12 éoliennes du projet sont situées dans des parcelles de culture intensive, ainsi que leurs biotopes associés (chemins agricoles...), qui ne présentent pas d'intérêt particulier du point de vue de la flore et des habitats.

**De ce fait, aucune incidence n'est à prévoir sur les habitats et la flore du réseau Natura 2000.**

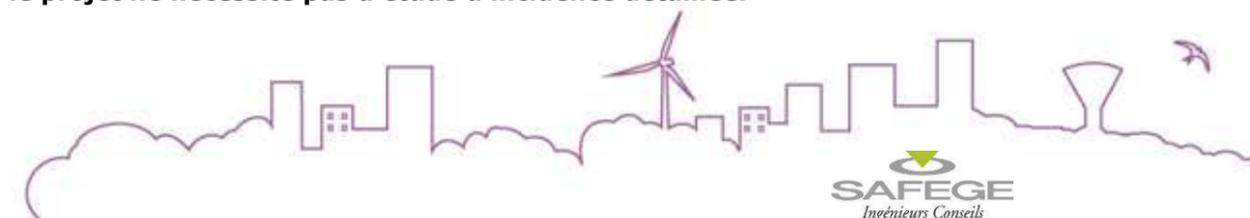
#### 4.2.7.2 Effets sur la faune inscrite à la Directive Habitat et à la Directive Oiseaux

Parmi l'ensemble des espèces déterminantes de ces sites Natura 2000 proches, les écologues d'AIRELE ont isolé celles qui devaient faire l'objet d'une pré-évaluation des incidences du projet. Le critère de sélection est la comparaison entre l'aire d'évaluation spécifique de l'espèce et la distance entre le projet et le site Natura 2000 le plus proche où l'espèce est présente.

Sur une liste de 19 espèces (oiseaux, chiroptères, lépidoptères, odonates, gastéropodes, etc.), seul le Murin à oreilles échancrées nécessite une telle évaluation. Les écologues se sont attachés à préciser plus particulièrement l'incidence du projet sur cette espèce au regard des milieux associés à l'espèce, aux périodes de son cycle biologique (dont hibernation), de son statut local et de sa sensibilité générale aux projets éoliens au regard d'éléments bibliographiques.

Cette analyse conclut à une absence d'incidences significatives du projet sur les populations de Murin à oreilles échancrées du réseau Natura 2000.

**L'évaluation préliminaire des incidences du projet sur le réseau Natura 2000, permet de conclure à l'absence d'incidences du projet éolien de Luce sur le réseau Natura 2000. De ce fait, le projet ne nécessite pas d'étude d'incidence détaillée.**



## 4.3 IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET MESURES ASSOCIEES

### A. Effets temporaires

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 850 m des sites d'implantation,
- De l'emprise limitée des aires de chantier à 1 500 m<sup>2</sup> environ par plateforme de levage, et de 950 m<sup>2</sup> par aire temporaire de stockage,
- De la faible circulation quotidienne au droit des voiries desservant les différents emplacements des machines et de l'aspect sporadique des inconvénients sur le trafic, liés à l'approvisionnement des aires de chantier (poids-lourds et convois exceptionnels pour un total de 63 mouvements par site sur une période de 2 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 sites en sites) permettant de réduire les effets visuels du 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.**

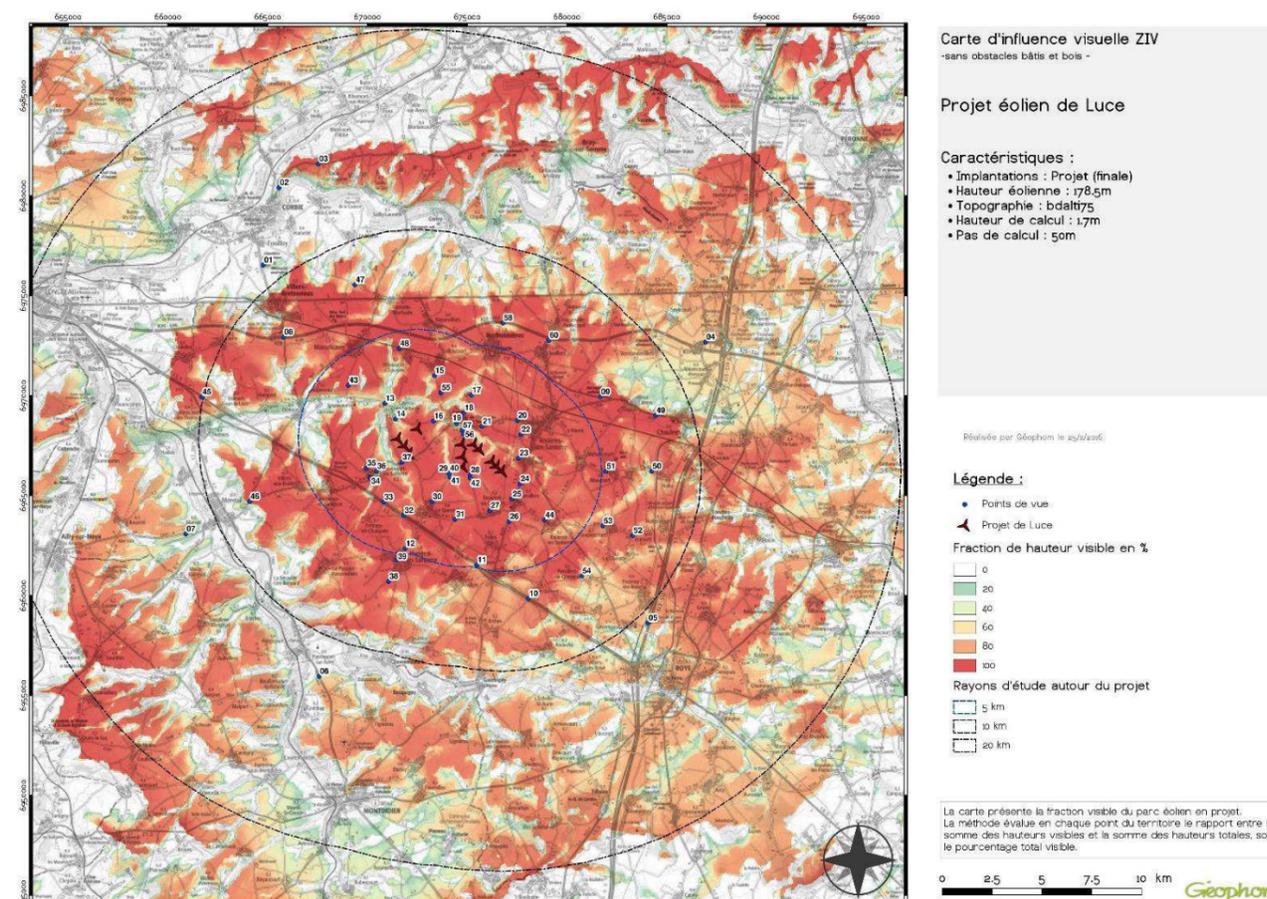
### B. Effets durables

Les impacts permanents du projet sur le paysage sont appréciés au travers de l'expertise paysagère conduite par le cabinet d'architecte – paysagiste Laurent COUASNON (janvier 2017).

Le premier constat des effets d'un projet éolien se mesure au regard de l'aire de visibilité théorique du projet. La figure ci-contre présente l'aire de visibilité maximale théorique du projet pour une évaluation pénalisante qui ne tient pas compte de nombreux filtres (bois, petits boisements, haies, éléments bâtis et/ou microrelief) qui ne peuvent être pris en compte à cette échelle.

Compte tenu des caractéristiques du projet et de sa situation topographique en plateaux, celui-ci serait potentiellement visible depuis les autoroutes A29 au nord, A1 à l'est, les contreforts de la vallée de l'Avre à l'ouest.

Figure 55 : Aire de visibilité théorique maximale du projet



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

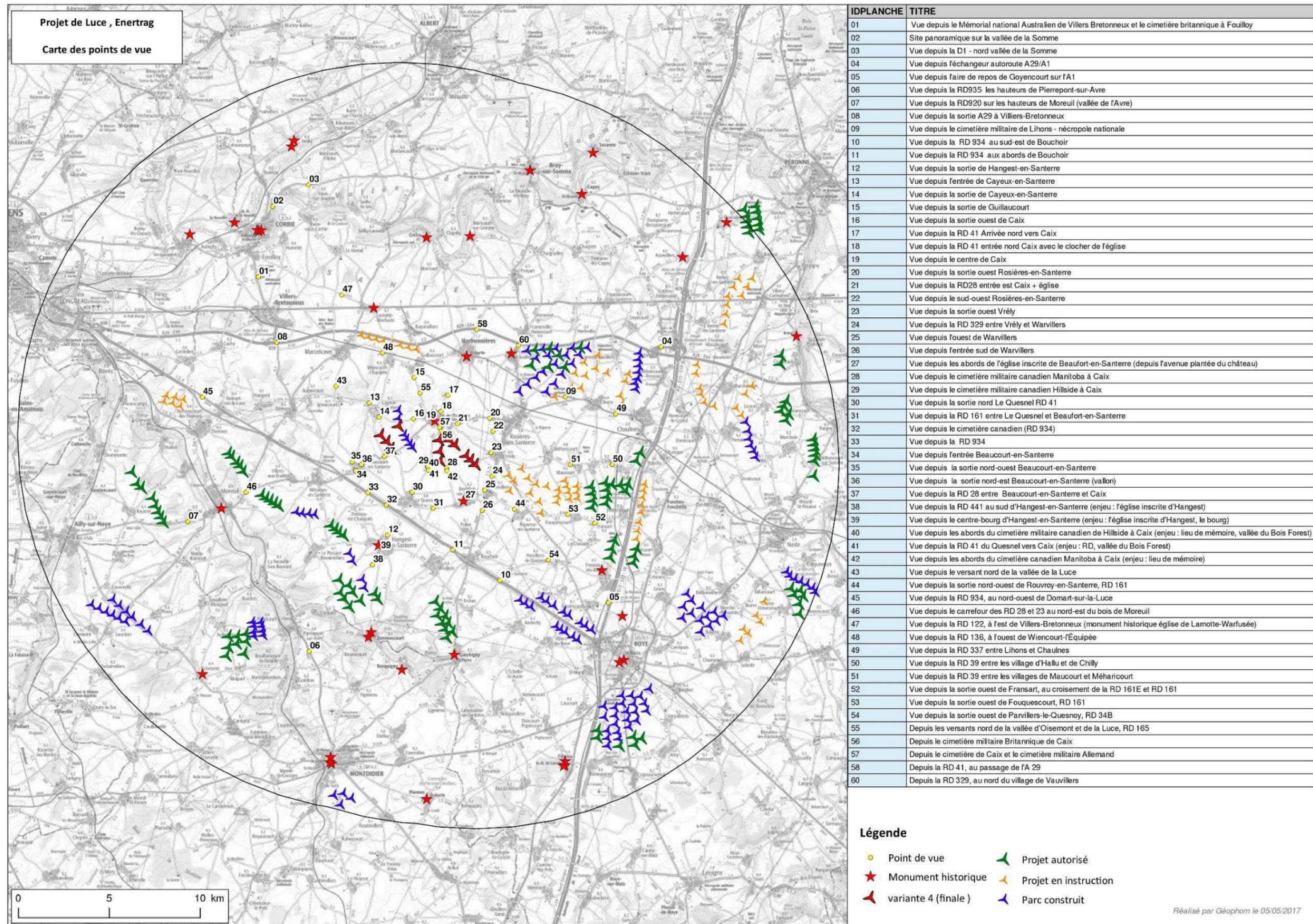
Pour évaluer de manière fine l'impact paysager du projet éolien de Luce, des photomontages ont été réalisés à partir de points de vue soigneusement choisis grâce à l'étude de terrain ainsi que l'analyse de la carte de visibilité théorique du projet.

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.

Ainsi, chaque point de photomontage correspond à l'évaluation d'un ou de plusieurs impacts paysagers selon la sensibilité du paysage à l'éolien, telle que :

- La co-visibilité avec un monument historique,
- L'inter-visibilité avec un autre parc éolien,
- La perception depuis les vallées,
- La perception depuis l'habitat,
- La perception depuis les secteurs panoramiques,
- La concurrence visuelle,
- La perception depuis les axes routiers.

Figure 56 : Localisation des prises de vue des photomontages



Source : Laurent COUASON, janvier 2017



### 4.3.1 IMPACTS PAYSAGERS DEPUIS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

#### A. Co-visibilité avec un monument historique

Bien que nombreux, les monuments historiques se font discrets dans l'aire d'étude éloignée ; aucun ne constitue un point de repère ou un point d'appel visuel dans le paysage.

Il n'y a aucun point élevé qui permettrait d'avoir des vues simultanées sur un monument historique protégé et sur le projet éolien.

**L'impact est faible**

#### B. Inter-visibilité avec un autre parc éolien

Depuis l'aire éloignée, quand le projet est visible à l'horizon, la hauteur apparente des éoliennes est infime. Sur ce territoire où l'éolien est devenu très familier, les parcs en exploitation captent l'attention de l'observateur aux premiers et deuxième plans de sorte que l'impact du projet, à l'horizon, est insignifiant dans le paysage. L'effet cumulé du projet est négligeable.

**L'impact est faible**

#### C. Perception depuis les vallées

Depuis les emplacements les plus défavorables où les éoliennes de Luce sont susceptibles de faire irruption dans les paysages des vallées, soit le projet est masqué par le relief et la végétation soit il apparaît minuscule à l'horizon et comme "assimilé" dans un ensemble de parcs voisins. Il n'y a aucun effet d'écrasement sur les vallées.

**L'impact est faible**

#### D. Perception depuis les zones d'habitat

Depuis les franges des bourgs et les entrées et sorties de villages, quand les vues le permettent, le projet éolien est à peine perceptible à l'horizon.

**L'impact est faible**

#### E. Perception depuis les axes routiers

Dans ce paysage si plat du Santerre, la moindre végétation comme la moindre inflexion du relief masque les vues lointaines. Depuis les voies de communications, le projet de Luce est soit masqué soit à peine perceptible.

**L'impact est faible**

### 4.3.2 IMPACTS PAYSAGERS DEPUIS L'AIRE D'ETUDE INTERMEDIAIRE

#### A. Co-visibilité avec un monument historique

Comme dans l'aire éloignée, les monuments historiques se nichent au creux des bourgs ou des boisements ; aucun ne constitue un point de repère ou un point d'appel visuel dans le paysage. Il n'y a pas non plus de point élevé qui permettrait d'avoir des vues simultanées sur un monument historique protégé et sur le projet éolien.

**L'impact est faible**

#### B. Inter-visibilité avec un autre parc éolien

Depuis l'aire intermédiaire, la hauteur apparente des éoliennes est faible. L'effet cumulé du projet est variable selon la disposition du projet par rapport à l'observateur ; il est plus important quand les futures éoliennes ne se confondent pas avec d'autres parcs et qu'elles empiètent dans les espaces de respiration.

**L'impact est moyen**

#### C. Perception depuis les vallées

Compte tenu de la distance de l'observateur aux éoliennes dans l'aire intermédiaire et de la présence du parc de Caix, il n'y a pas d'effet d'écrasement sur les vallées : les dimensions apparentes des éoliennes restent dans un rapport d'échelle correct avec les autres éléments du paysage.

**L'impact est faible**

#### D. Perception depuis les zones d'habitat

Depuis les franges des bourgs et les entrées et sorties de villages, le projet éolien est peu perceptible depuis l'habitat dans l'aire intermédiaire.

**L'impact est faible**

#### E. Perception depuis les axes routiers

C'est essentiellement l'effet de saturation qui peut parfois être perceptible quand l'augmentation de l'angle horizontal du paysage occupé par les éoliennes prend beaucoup d'importance et/ou que le nombre d'éoliennes augmente sensiblement sur la ligne d'horizon.

**L'impact est moyen**

### 4.3.3 IMPACTS PAYSAGERS DEPUIS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

#### A. Co-visibilité avec un monument historique

Les monuments historiques protégés présents dans l'aire rapprochée sont les églises de Caix et de Beaufort-en-Santerre. **Il n'y a pas de co-visibilité avec l'église de Beaufort-en-Santerre**, d'ailleurs les églises sont nichées chacune au cœur de son bourg et protégées par de la végétation. En revanche, une co-visibilité est avérée avec celle de Caix ; la proximité des éoliennes du projet de Luce participe à un certain effet d'écrasement sur l'église de Caix, même si cet effet existait déjà, du fait de la présence du parc de Caix.

**L'impact est moyen à fort.**

#### B. Inter-visibilité avec un autre part éolien

L'effet cumulé du projet est très variable selon la disposition du projet par rapport à l'observateur ; ainsi, quand le parc de Luce est perçu comme la seule densification de celui de Caix, sans augmentation notable de l'angle de vision horizontale occupé par des machines, l'impact est faible. Quelques points de vue, en revanche, montrent des secteurs où apparaît une certaine saturation visuelle. En particulier à partir des points de vues où les éoliennes du projet de Luce augmentent beaucoup la présence de celles du parc de Caix, en particulier en densifiant et en augmentant sensiblement la présence éolienne sur l'horizon, au détriment des espaces de respiration. Les secteurs impactés sont cependant inhabités, en rase campagne sur le plateau, au pied de silos, etc.

**L'impact est moyen à fort.**

#### C. Perception depuis les vallées

Compte tenu de la faible distance de l'observateur aux éoliennes dans l'aire rapprochée, il peut y avoir un effet d'écrasement sur les vallées, même s'il préexistait du fait du parc de Caix. La disposition des éoliennes du projet de Luce a été pensée en conformité avec l'orientation des vallons qu'elle accompagne. Cependant, les dimensions apparentes des éoliennes rompent le rapport d'échelle avec les autres éléments du paysage et en particulier avec la profondeur des vallons.

**L'impact est fort.**

#### D. Perception depuis les zones d'habitat

Il n'y a pas d'habitat dispersé dans ce secteur ; c'est donc par rapport aux bourgs que se mesure l'impact du projet. Selon la présence ou non du filtre constitué par les courtils et du masque que peuvent procurer les bâtiments eux-mêmes, l'impact du projet est plus ou moins important sur l'habitat proche. Un certain effet d'encerclement peut être ressenti au Nord du Quesnel. Les maisons offrent cependant davantage leur pignon que leur façade en direction du parc de Luce et le rapport d'échelle est cohérent entre les dimensions du paysage et celle des machines. Depuis Warvillers, la géométrie du projet procure une certaine impression de confusion. Depuis le bourg de Caix, il n'y a pas d'effet d'encerclement du fait combiné de la présence du bâti, de la végétation et du relief du vallon.

**L'impact est moyen à fort.**

#### E. Perception depuis les axes routiers

Comme dans l'aire intermédiaire, et comme depuis les bourgs, c'est un certain effet de saturation qui peut parfois être perceptible quand l'augmentation de l'angle horizontal du paysage occupé par les éoliennes prend de l'importance. A Beaucourt, c'est le rapport d'échelle aux bâtiments du bourg en général et à l'église en particulier qui est assez défavorable.

Au contraire, la plupart du temps les paysages de plateau s'accordent bien avec l'éolien en général et avec le projet de Luce en particulier, sauf, exceptionnellement, depuis la route Caix-Beaufort, notamment à la hauteur du cimetière canadien de Manitoba, où la proximité des éoliennes et donc leur hauteur apparente allié à l'angle horizontal important du parc, provoque une transformation considérable du paysage : l'impact y est fort.

**L'impact est très variable : selon les cas, il peut être faible à fort.**

### 4.3.4 EXEMPLES DE PHOTOMONTAGES

(Voir pages suivantes)

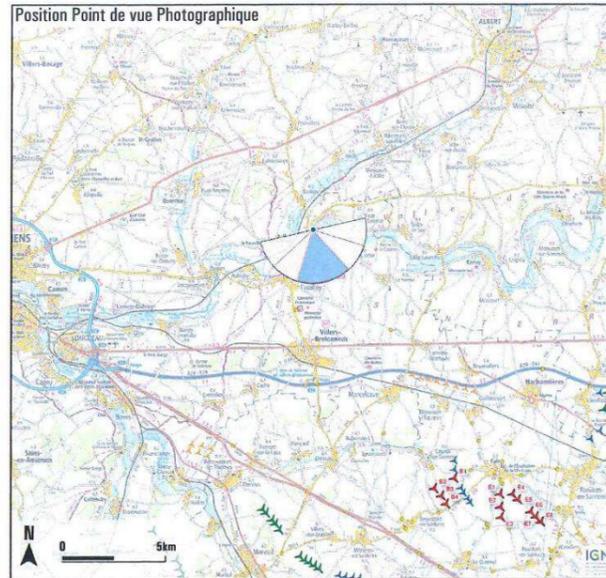
Il s'agit d'extraits des photomontages réalisés par la société GEOPHOM et intégrés à l'étude paysagère. L'ensemble des photomontages en format original et qualité originale sont reportés dans l'étude de janvier 2017 placé dans le sous-dossier n°7 du DAU.

Figure 57 : Photomontage 1 - Aire d'étude éloignée

# Site panoramique sur la vallée de la Somme

Photomontage N°02

Parcs construits, parcs accordés, parcs en instruction et projet de Caix



## Commentaires paysagers

### Etat existant

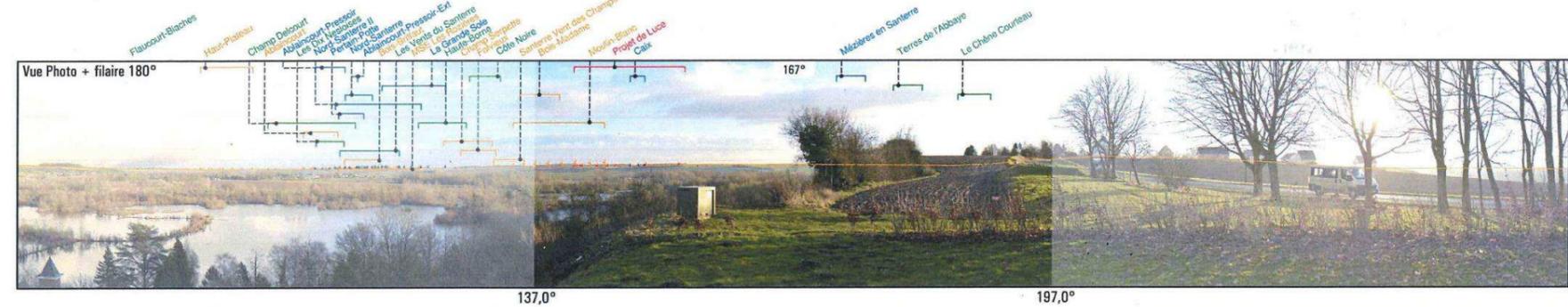
Aux abords de Corbie, les vues sont ouvertes sur la vallée de la Somme et ici plus particulièrement sur les étangs de Barette. La densité des parcs éoliens est perceptible sur la ligne de crête au loin mais leur faible hauteur apparente et les boisements minimisent leur présence.

### Perception

Par rapport aux éoliennes du parc de Caix, celles du projet de Luce s'étalent plus largement sur un horizon où s'inscrit le parc de Moulin Blanc, cependant leur éloignement associé au relief et à la végétation font qu'elles seront à peine perceptibles dans le paysage.

### Impact

Minuscules à l'horizon, les éoliennes du projet de Luce ne modifient quasiment pas le paysage, l'impact du projet est insignifiant.



Réalisé par Géophom, 18/01/17

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Localisation du projet et des parcs éoliens

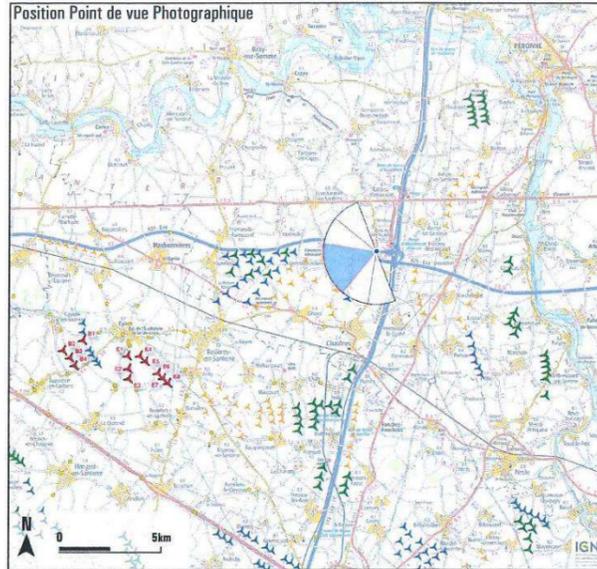


Figure 58 : Photomontage 2 - Aire d'étude éloignée

# Vue depuis l'échangeur de l'autoroute A29/A1

Photomontage N°04

Parcs construits, parcs accordés, parcs en instruction et projet de Caix



## Commentaires paysagers

### Etat existant

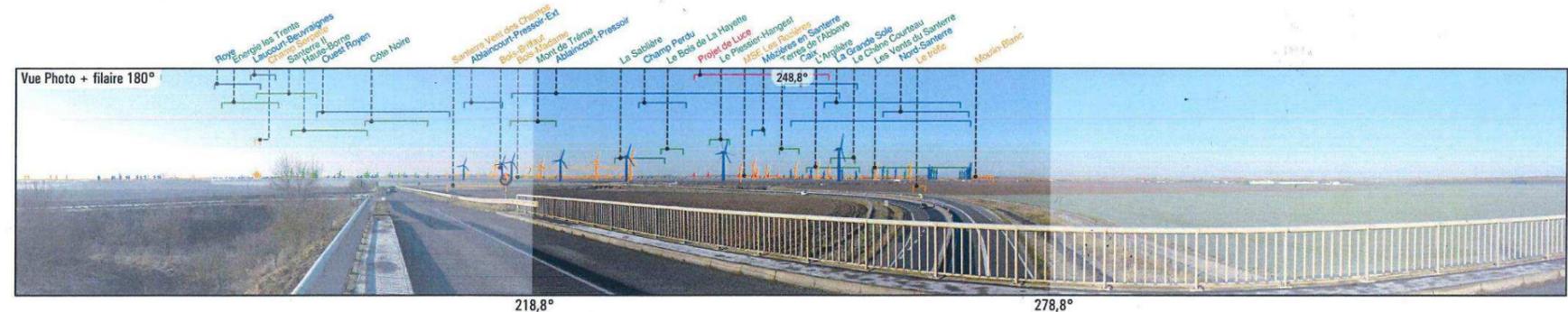
Le nœud autoroutier (A1-A29) et la gare TGV Haute Picardie jouxtent plusieurs parcs éoliens du plateau du Santerre. Depuis le pont de la RD 164 qui enjambe la liaison inter-autoroutière et selon les éloignements des parcs, on distingue 3 classes de hauteurs d'éoliennes : les plus grandes appartiennent au parc d'Ablaincourt, celles de taille intermédiaire appartenant aux parcs de Nord-Santerre I et II et de la Grande Sole et enfin tous les autres dont le parc de Caix et son extension, celui de Luce.

### Perception

Comme toutes celles qui constituent l'arrière-plan, les éoliennes du projet de Luce apparaissent avec de très faibles dimensions par rapport aux plans précédents, et singulièrement par rapport au premier plan. Par temps clair, elles seront perceptibles dans le paysage.

### Impact

Dans ce paysage très fortement marqué par l'énergie éolienne, le projet de Luce ne modifie pas sensiblement le paysage, l'impact du projet est insignifiant.



Réalisé par Géophom, 12/12/16

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Localisation du projet et des parcs éoliens



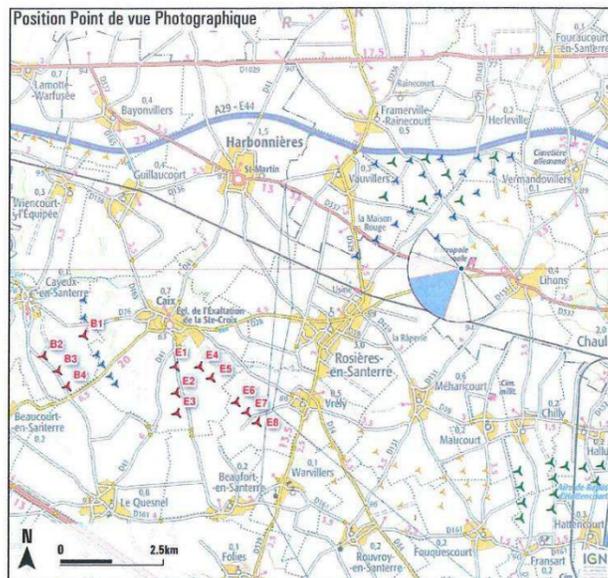
Source : GEOPHOM, janvier 2017

Figure 59 : Photomontage 3 - Aire d'étude intermédiaire

# Vue depuis le cimetière militaire de Lihons - nécropole nationale

Photomontage N°09

Parcs construits, parcs accordés, parcs en instruction et projet de Caix



## Commentaires paysagers

### Etat existant

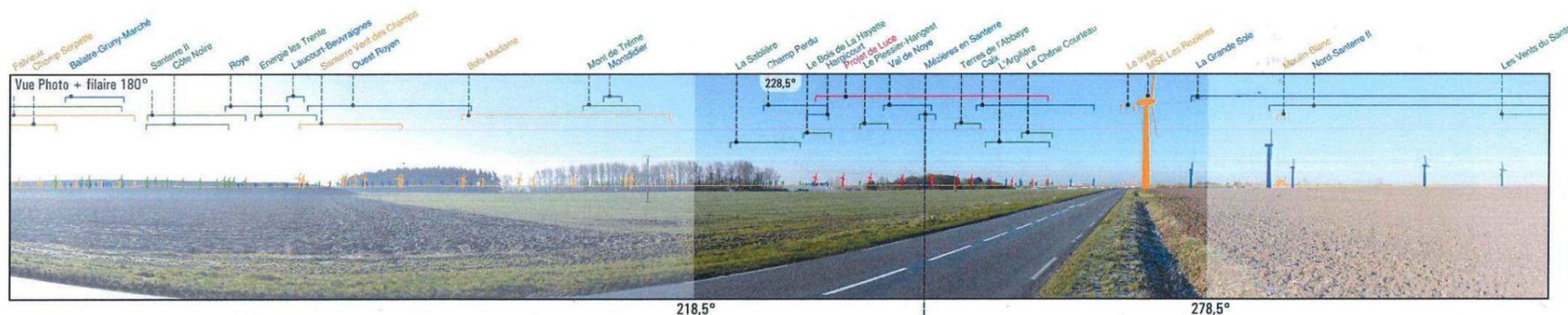
La nécropole nationale de Lihons est très proche des parcs éoliens de Nord-Santerre II et de la Grande Sole dont les éoliennes sont évidemment très présentes dans ce paysage de plateau quasi dénudé. Comme au bout de la route (RD 337), entre celle-ci et le bois de la Sole d'Arras, on distingue quelques éoliennes du parc de Caix (plusieurs sont masquées par le bois).

### Perception

Les éoliennes du projet de Luce apparaîtront avec de très faibles dimensions, identiques à celles du bois qu'elles encadreront. Par temps clair, elles seront perceptibles dans le paysage.

### Impact

Dans ce paysage très fortement marqué par l'énergie éolienne, le projet de Luce ne modifie pas sensiblement le paysage, l'impact du projet est très faible



Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Réalisé par Géophom, 18/01/17

Localisation du projet et des parcs éoliens

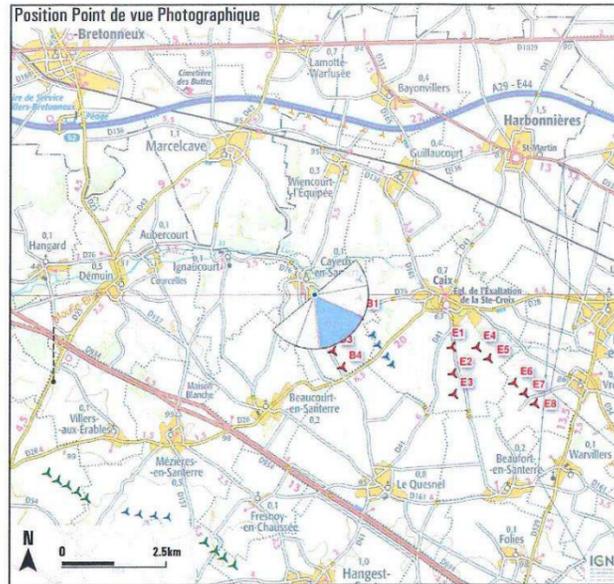


Figure 60 : Photomontage 4 - Aire d'étude rapprochée

## Vue depuis la sortie de Cayeux-en-Santerre

Photomontage N°14

Parcs construits, parcs accordés, parcs en instruction et projet de Caix



### Commentaires paysagers

#### Etat existant

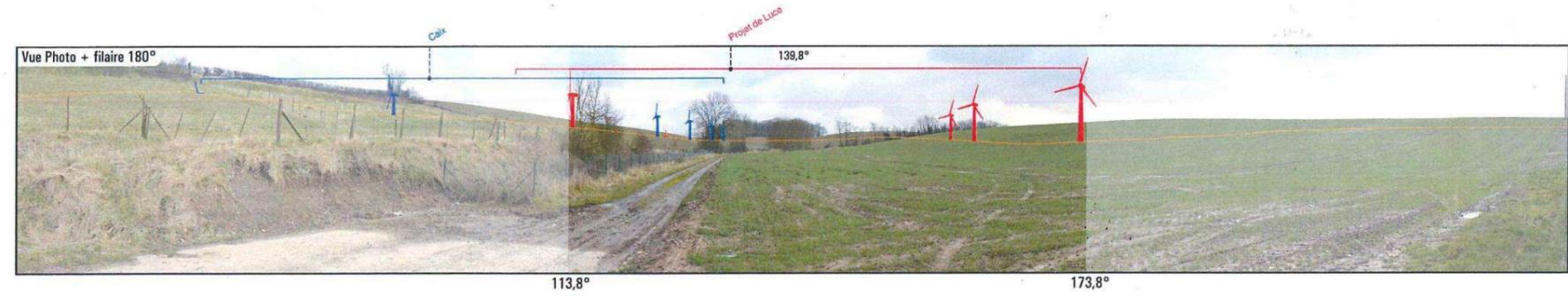
A la sortie de Cayeux-en-Santerre en limite du secteur d'habitat, bien que le parc de Caix soit proche, il est en partie masqué par les boisements. Le relief est ici assez présent dans le paysage.

#### Perception

Les trois éoliennes au sud apparaissent distinctement et amplifient la présence de l'éolien dans le paysage.

#### Impact

Cependant, il s'agit d'un secteur peu fréquenté, les habitations situées à proximité ne sont pas orientées dans cette direction, la perception du projet sera donc modérée depuis l'habitat mais importante dans ce paysage peu marqué actuellement par l'éolien.



Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Localisation du projet et des parcs éoliens

E1 1,2km  
E7 5,9km  
E8 3,9km  
E3 4,1km

B4 1,9km  
B3 1,4km

B2 1km

Caix

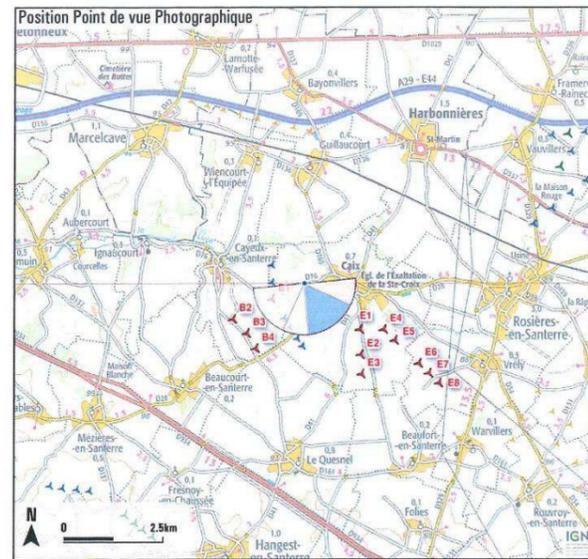
Réalisé par Géophom, 18/01/17

Figure 61 : Photomontage 5 - Aire d'étude rapprochée

## Vue depuis la sortie ouest de Caix

Photomontage N°16a

Parcs construits, parcs accordés, parcs en instruction et projet de Caix



### Commentaires paysagers

#### Etat existant

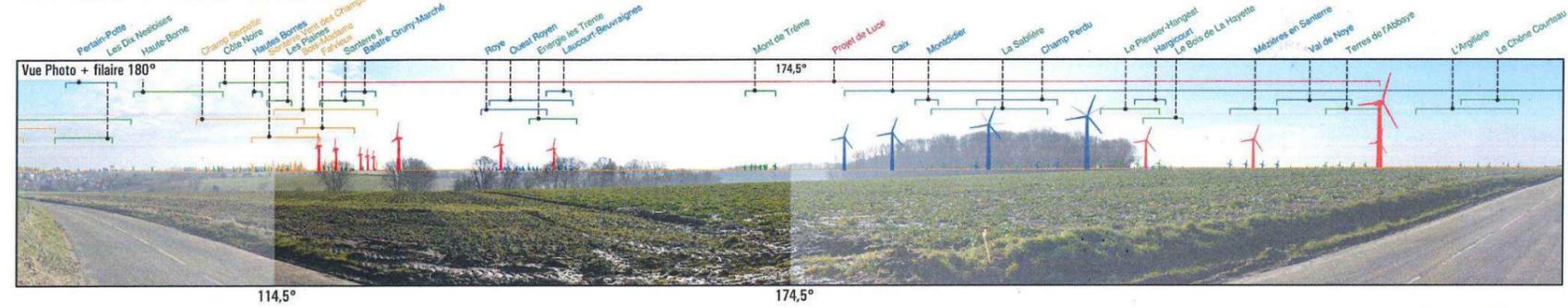
Aux abords de Caix, sur un point haut surplombant le village, la RD 76 offre des vues dégagées sur le paysage agricole parsemé de boisements. Si de nombreux parcs éoliens sont présents dans le lointain, ils sont ici assez peu perceptibles et le parc de Caix plus proche est tronqué par une masse boisée qu'il surplombe.

#### Perception

L'ensemble des éoliennes du projet de Luce est visible dans ce paysage très ouvert. Elles viennent se poser sur la ligne d'horizon et apparaissent, en majorité, de toute leur hauteur ou presque.

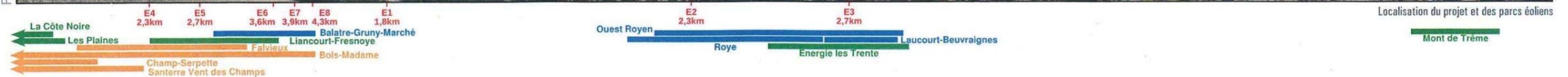
#### Impact

La forte présence des éoliennes modifie notablement ce paysage où l'éolien, jusqu'alors peu présent, occupe un large champ de vision. Par ailleurs la hauteur apparente des éoliennes est importante et s'impose à l'observateur. Dans ce cas, la forte densification peut conduire à une certaine saturation visuelle (il s'agit du degré de densité de machines ramené à l'angle visuel horizontal qu'elles occupent). Ces effets doivent être mis en relation avec la proximité de Caix : il ne s'agit pas de vues depuis des maisons d'habitation mais depuis le paysage perçu depuis une route assez peu fréquentée. L'impact demeure fort, même si le projet de Bois-Madame - en instruction - est accordé.



Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Réalisé par Géophom, 18/01/17



Source : GEOPHOM, janvier 2017

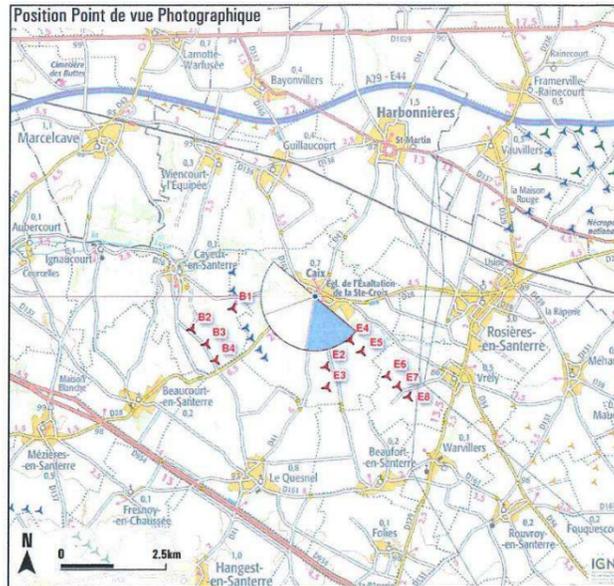
Sous-Dossier n°4 - P/94

Figure 62 : Photomontage 6 - Aire d'étude rapprochée

## Vue depuis le centre de Caix

Photomontage N°19

Parcs construits, parcs accordés, parcs en instruction et projet de Caix



### Commentaires paysagers

#### Etat existant

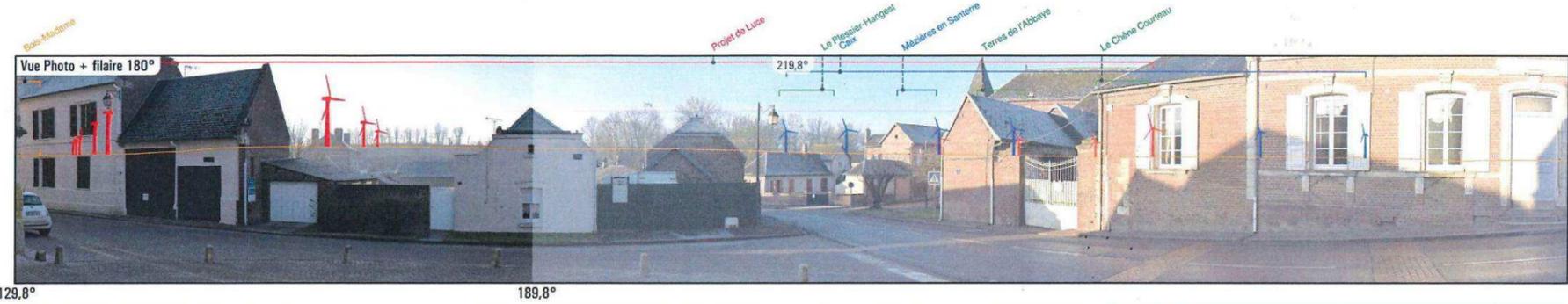
Le parc de Caix est présent en arrière-plan mais il est masqué par les boisements et le bâti. Ainsi depuis cette rue de Caix, les éoliennes ne sont pas vraiment perceptibles.

#### Perception

Le projet de Luce est en partie masqué par le bâti, seules 3 éoliennes apparaissent dans une percée visuelle. Elles sont cependant tronquées par le relief et cette configuration minimise leur taille.

#### Impact

Bien que les éoliennes soient distinctement perceptibles et proches de l'habitat, le relief, le bâti et la végétation jouent ici un rôle intéressant de réduction des hauteurs apparentes qui conduit à un impact moyen. Pour toutes ces raisons, le bourg de Caix est un secteur peu impacté par la notion d'encercllement.



Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

E8 3,3km  
E7 2,6km  
E6 1,7km  
E5 1,7km  
E4 1,4km

E1 1,1km  
E2 1,7km  
E3 2,2km

Localisation du projet et des parcs éoliens

Réalisé par Géophom, 18/01/17

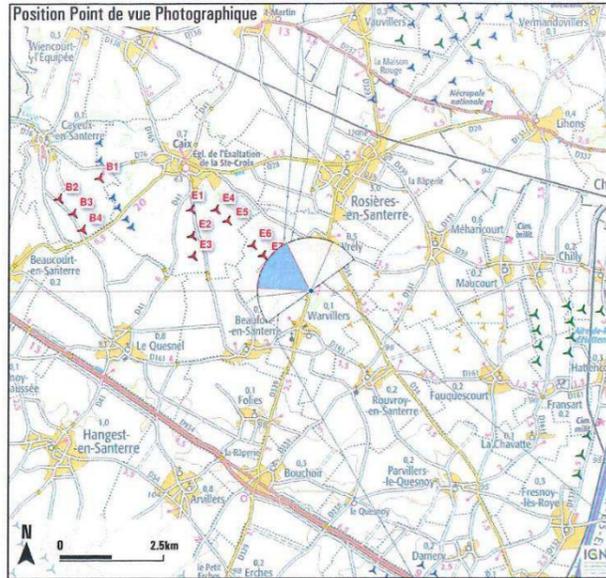
Bois-Madame

Figure 63 : Photomontage 6 - Aire d'étude rapprochée

## Vue depuis la RD 329 entre Vrély et Warvillers

Photomontage N°24

Parcs construits, parcs accordés, parcs en instruction et projet de Caix



### Commentaires paysagers

#### Etat existant

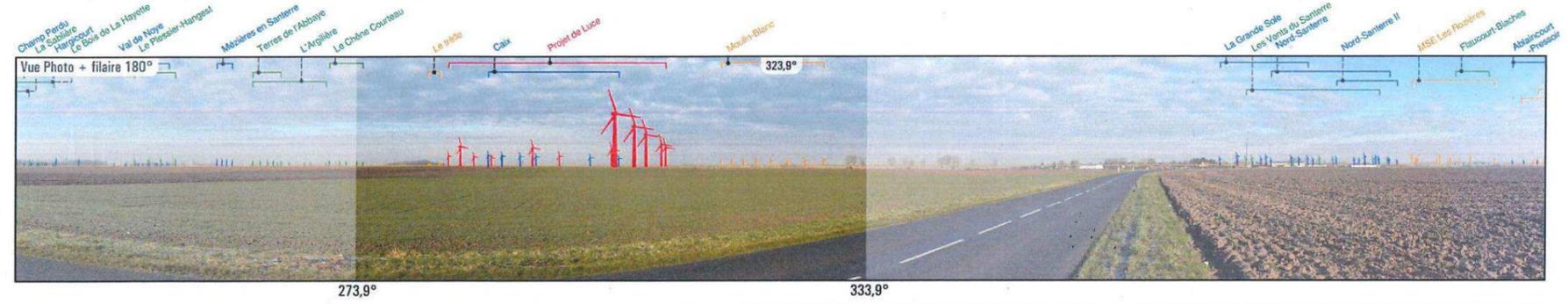
Le plateau du Cœur du Santerre s'illustre parfaitement à travers cette vue dégagée où le regard porte au loin. Les trois châteaux d'eau de Caix -potentiellement encadrés par le parc de Moulin-Blanc, en instruction - sont ici facilement identifiables malgré leur petite taille. Dans ce contexte paysager, les éoliennes de Caix sont incontournables mais leur hauteur apparente reste modérée, surplombant légèrement les boisements "avoisinants".

#### Perception

Le projet de Luce, plus proche que celui de Caix, émerge d'autant plus distinctement dans la plaine. Ajouté au parc de Caix, il forme un ensemble dense.

#### Impact

Si le projet de Luce apparaît distinctement depuis cet axe routier, la présence récurrente des éoliennes depuis les axes routiers dans ce secteur pondère cette configuration, de même que la présence du parc éolien de Caix qui marque déjà la présence de l'éolien dans le paysage. L'impact est donc moyen.



Réalisé par Géophom, 18/01/17

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)



Source : GEOPHOM, janvier 2017

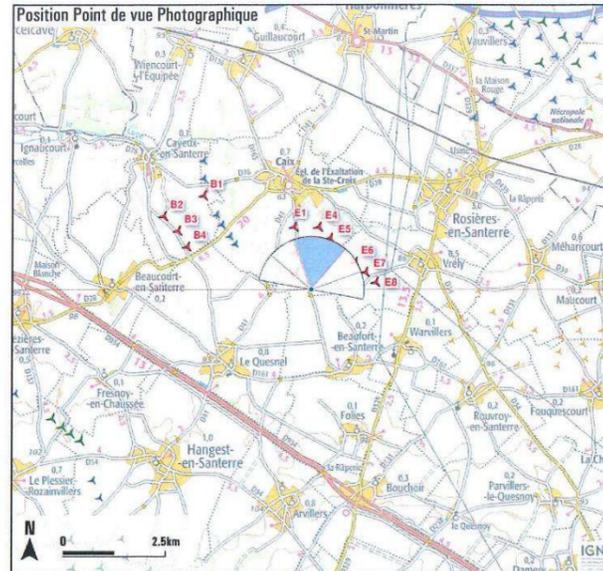
Sous-Dossier n°4 - P/96

Figure 64 : Photomontage 7 - Aire d'étude rapprochée

# Vue depuis le cimetière militaire canadien Manitoba à Caix

Photomontage N°28b

Parcs construits, parcs accordés, parcs en instruction et projet de Caix



## Commentaires paysagers

### Etat existant

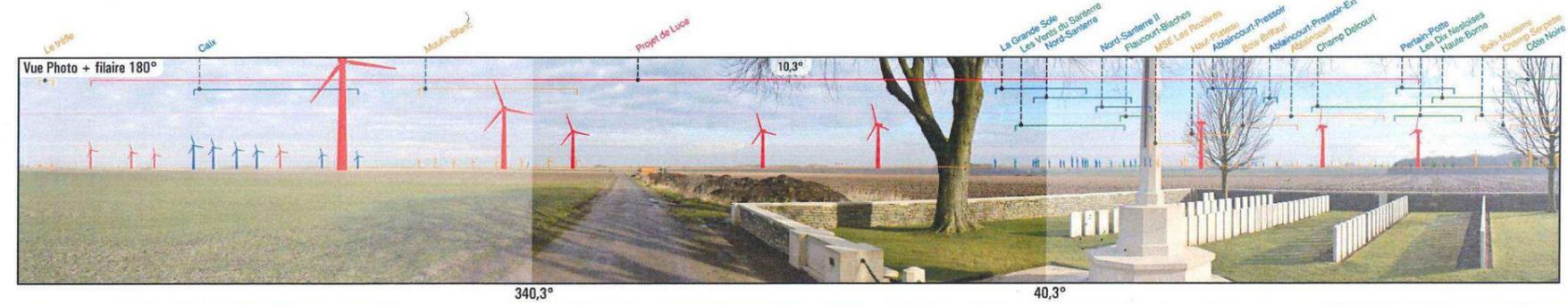
Aux abords immédiats du cimetière de Manitoba à Caix, les parcs éoliens sont présents de part et d'autre du panorama à 180° à des distances importantes qui relativisent leurs hauteurs. Par ailleurs, aucune éolienne n'est visible dans une large perspective au centre du panorama, sensiblement dans l'axe de la voie sauf les éoliennes du parc (en instruction) de Moulin-Blanc.

### Perception

Le projet de Luce se positionne dans l'ensemble du panorama et les différents photomontages (a,b, et c) expriment l'effet d'encerclement produit par rapport au cimetière.

### Impact

L'effet d'encerclement sur environ 180° est un premier impact auquel vient s'ajouter celui d'une certaine saturation visuelle puisque le projet de Luce s'insère avec une certaine densité dans cette percée visuelle qui comptait jusqu'alors beaucoup moins d'éoliennes (à part celles, hypothétiques, du parc de Moulin-Blanc). Ces effets conduisent à un impact fort. Comme plusieurs cimetières de la 1ère Guerre Mondiale sont concernés, la mesure compensatoire pourrait consister dans l'arrêt des machines chaque 11 novembre au matin ou pendant les commémorations de la bataille de la Somme.



E1 1,6km  
Moulin-Blanc

E4 1,5km

E5 1,3km

La Grande Sole  
Nord-Santerre  
Vents du Santerre

Source : GEOPHOM, janvier 2017

Sous-Dossier n°4 - P/97

### 4.3.5 IMPACTS LIES A L'IMPLANTATION DES POSTES DE LIVRAISON

Pour permettre le raccordement du parc éolien de Luce au réseau électrique, trois postes de livraison (PDL) seront installés : Le premier (PDL n° 1) sera implanté sur la commune de Cayeux-en-Santerre, près de l'éolienne B2 au lieu-dit "chemin de Catelet" sur la parcelle ZD n°18.

Les deux autres (PDL n° 2 et 3) seront accolés dos-à-dos et situés sur la commune de Caix, au croisement de la voie communale n°2 "de Caix à Beaufort-en-Santerre" et du chemin rural n°27, au lieu-dit "Les Clochers" (parcelle ZN n°9).

Ces bâtiments préfabriqués, en béton armé, de forme parallélépipédique seront de teinte RAL 6028, vert pin. Cette teinte sombre et discrète participera à favoriser l'intégration visuelle de ces postes. Situés sur des terrains très plats et très ouverts pour le PDL1 et dans un très léger vallon pour les PDL 2 et 3, leurs dimensions apparaîtront réduites dans le vaste espace agricole. Ces constructions ne nécessitent aucune modification de topographie.

Chaque bâtiment sera disposé sur une cour gravillonnée à laquelle un véhicule pourra accéder par une allée revêtue du même matériau. Les cours feront respectivement environ 60 et 150 m<sup>2</sup> pour des bâtiments d'environ 21 m<sup>2</sup> (PDL n° 1) et 42,11 m<sup>2</sup> (PDL n° 2 et 3).

L'ensemble des câbles de raccordements sera souterrain.

**Figure 65 : Photomontage de l'implantation du PDL1 à Cayeux-en-Santerre**



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

**Figure 66 : Photomontage de l'implantation des PDL2 et 3 à Caix**



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

#### A noter

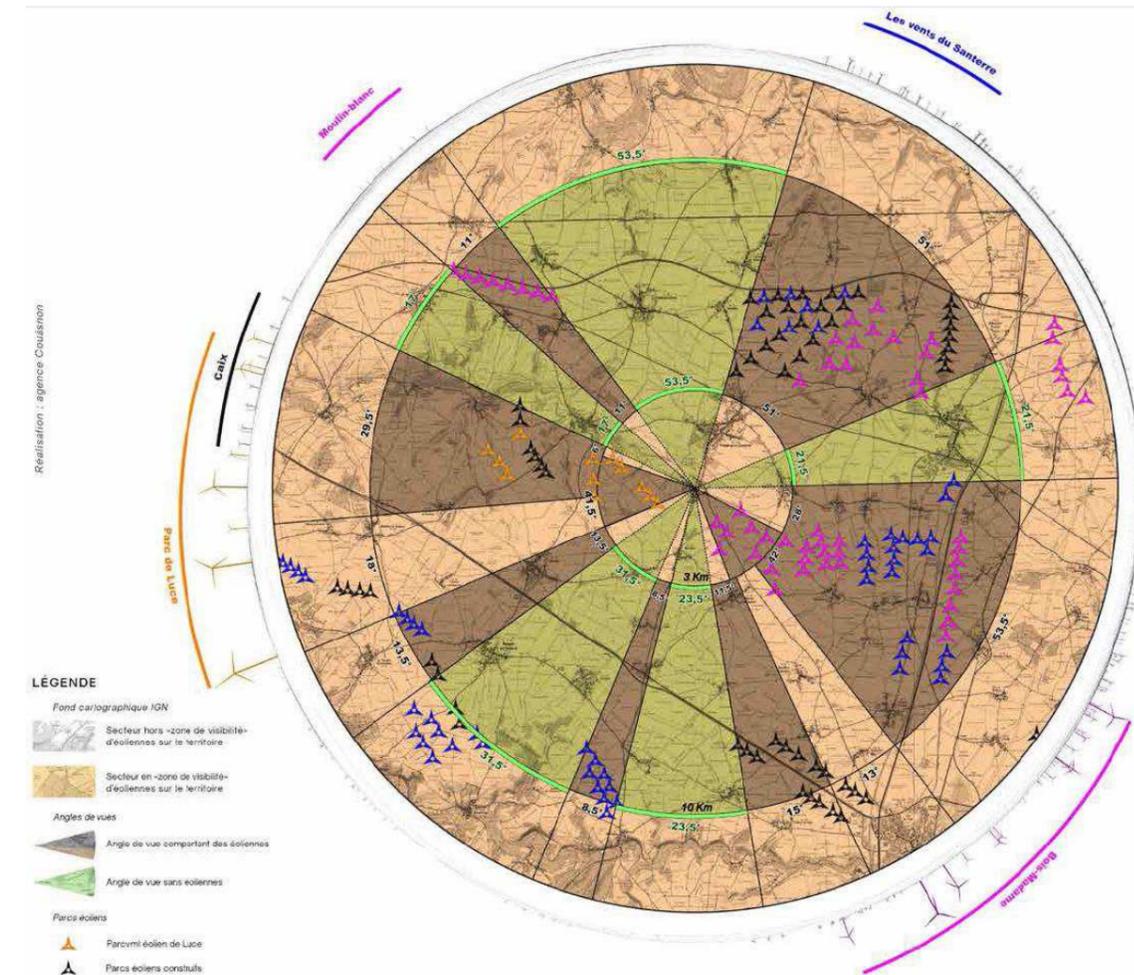
Les effets permanents liés à la présence dans le paysage des postes de livraison sont minimes et atténués du fait des partis d'intégration retenus par le Maître d'Ouvrage.

### 4.3.6 IMPACTS RELATIFS A LA SATURATION VISUELLE

Le degré de saturation visuelle est un des moyens d'apprécier l'effet du projet éolien dans le paysage. Elle n'est plus acceptable lorsque la part de l'éolien dans un paysage atteint un degré au-delà duquel la présence de l'éolien s'impose dans tous les champs de vision et que la vue d'éoliennes s'impose de façon permanente et incontournable. Ce degré est spécifique à chaque territoire et il est fonction de ses qualités paysagères et patrimoniales et de la densité de son habitat. Il est calculé par le rapport entre le nombre d'éoliennes et l'angle visuel horizontal ; **il s'agit d'une considération relative et non pas absolue.**

La saturation visuelle a été examinée par le paysagiste au droit des villages les plus proches du projet : Caix, Cayeux, Vrély et Le Quesnel. Les résultats de l'analyse sont reportés dans le tableau page suivante. A titre d'exemple, le résultat cartographique de la saturation visuelle calculée pour le bourg de Vrély, plus impacté, est le suivant.

**Figure 67 : Saturation visuelle mesurée pour le village de Vrély**



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

**Tableau 34 : Analyse de la saturation visuelle depuis les villages de Caix, Cayeux, Vrély et Le Quesnel**

	PAYSAGE ÉOLIEN EXISTANT	VISIBILITÉ DES ÉOLIENNES DE LUCE	PAYSAGE ÉOLIEN FUTUR
<b>Vrély</b>	Un grand nombre de parcs éoliens occupe un angle visuel important depuis le bourg de Vrély.  <b>Les seuils d'alerte sont ainsi souvent atteints à l'état initial</b> (notamment dans l'aire de 10 km).	À partir de ce village, les éoliennes de Luce diminuent les angles de respiration, et augmentent la saturation de l'horizon notamment dans l'aire de 3 km.  Cependant dans l'aire de 10 km et l'aire cumulée, les éoliennes de Luce n'apportent aucune évolution (ou très peu) à la saturation visuelle éolienne du paysage.	Ce paysage très ouvert du Santerre offre des vues extrêmement étendues, en adéquation avec les dimensions des éoliennes. <b>L'énergie éolienne, qui marquait déjà fortement ce paysage, est un peu plus présente du fait du parc de Luce. Mais la transformation du paysage n'est pas radicale.</b>
<b>Cayeux-en-Santerre</b>	Un grand nombre de parcs éoliens est présent autour du bourg de Cayeux-en-Santerre. Ce bourg se situe en fond de vallée de la Luce, ce qui limite les vues vers le sud-est, le sud et le sud-ouest.  <b>Les seuils d'alerte ne sont pas atteints à l'état initial</b> toutes aires confondues	À partir de ce village, les éoliennes de Luce diminuent les angles de respiration, et augmentent très légèrement la saturation de l'horizon.	Les versants de la vallée de la Luce limitent la profondeur du champ de vision. <b>Le paysage éolien, pourtant très présent aux environs, se fait ainsi nettement plus discret depuis le village de Cayeux-en-Santerre.</b>
<b>Caix</b>	Un nombre important de parcs éoliens est présent autour du bourg de Caix.  <b>Un seuil d'alerte est atteint à l'état initial</b> : dans l'aire cumulée, l'angle de respiration maximum est inférieur à 60°.	À partir de ce village, les éoliennes de Luce diminuent les angles de respiration, et augmentent la saturation de l'horizon dans l'aire de 3 km.  Les seuils d'alertes sont atteints dans les aires cumulées. Cependant dans l'aire de 10 km, le projet n'apporte aucune évolution.	Le parc de Luce renforce la présence du paysage éolien depuis le village de Caix. Cependant, <b>les angles de respiration, leur fréquence et la saturation de l'angle horizontal demeurent suffisants</b> d'une façon globale.
<b>Le Quesnel</b>	Un nombre important de parcs éoliens est présent autour du bourg du Quesnel. Les espaces de respiration sont limités dans l'aire de 10km.  <b>Aucun seuil d'alerte n'est atteint à l'état initial.</b>	À partir de ce village, la saturation augmente essentiellement dans l'aire de 10 km.  Les seuils d'alertes sont atteints dans les aires cumulées. Le projet diminue légèrement la respiration dans l'aire de 3 km.	Le projet induit une baisse modérée des espaces de respiration. Néanmoins, cela s'inscrit dans un contexte ouvert prodiguant peu d'espaces de respiration.  Les seuils sont atteints dans les aires cumulées. L'énergie éolienne, qui marquait déjà fortement ce paysage, est un peu plus présente du fait du parc de Luce, mais <b>la transformation du paysage n'est pas considérable.</b>

Source : Laurent COUASNON, janvier 2017



**A noter**

L'expertise du paysagiste conclut à **un impact modéré du projet sur la saturation visuelle** depuis les lieux de vie périphériques, pris en référence au droit des villages les plus proches de Caix, Vrély, Cayeux-en-Santerre et Le Quesnel.

Le bourg de Vrély paraît être le plus concerné mais « **la transformation du paysage ne sera pas radicale** » compte tenu de la présence déjà marquante de l'éolien sur le territoire.

On rappelle également que le projet du pétitionnaire, élaboré en concertation avec le paysagiste, présente une grande lisibilité et une certaine transparence qui le rend cohérent avec le parc existant de Caix.



**A noter**

**Conclusion sur les impacts potentiels du projet**

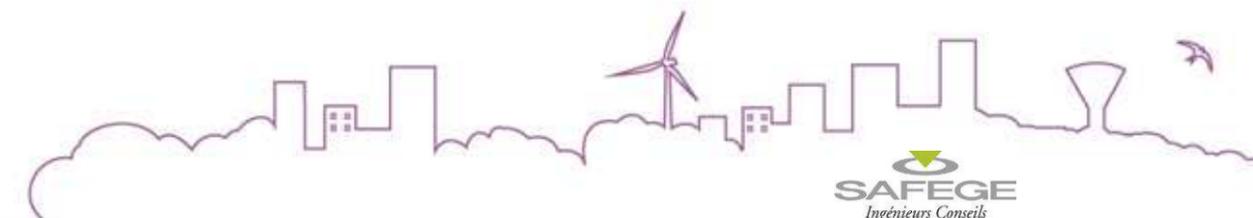
Conformément au SRE préconisant le développement éolien sur des pôles de densification, pour éviter le mitage et l'éparpillement des éoliennes, **les éoliennes projetées s'inscrivent dans le prolongement du parc en exploitation de Caix.**

**Il n'y pas d'impact paysager significatif sur les vallées en raison de la fermeture des vues** depuis ces lieux intimes souvent densément boisés. Cependant, dans l'aire d'étude rapprochée, depuis la vallée de Luce, le projet peut être visible en partie, lorsque le projet éolien est dans l'axe du val.

L'impact paysager depuis l'habitat est modéré sur la quasi-totalité du territoire de l'étude. Cependant, dans l'aire rapprochée, aux entrées et sorties de plusieurs bourgs, la modification du paysage quotidien peut être importante pour les riverains. Par endroits (à Caix et Warvillers), l'impression d'encerclement peut être ressentie par l'importante augmentation de l'angle horizontal formé par les éoliennes. En outre, depuis Warvillers, la géométrie du projet est peu lisible (c'est le seul endroit), ce qui ajoute une certaine impression de confusion. **Dans l'aire rapprochée, on ne recense aucun hameau ni aucune ferme isolé(e) depuis lesquels les vues pourraient être ouvertes vers le projet.**

Dans les aires éloignée et intermédiaire, depuis les axes routiers qui parcourent ce territoire, l'ouverture des vues est séquentiellement limitée sur le territoire, mais la plupart du temps les vues sont très ouvertes et le projet sera visible. Cependant, **la présence du parc modifie peu le paysage existant** (déjà marqué par l'énergie éolienne). Dans l'aire rapprochée en revanche, le projet éolien sera visible en totalité entre les villages depuis les départementales qui sillonnent cette portion de territoire autour du projet. De la même façon que pour la perception depuis l'habitat, le projet modifie plus ou moins la perception du paysage quotidien en fonction du degré d'augmentation de l'angle horizontal occupé par les futures éoliennes.

Sur l'ensemble des 53 monuments historiques, un seul possède des co-visibilités avec le projet éolien. Il s'agit de l'église de Caix dont le clocher peut être aperçu en même temps que les éoliennes du projet. L'église de Beaufort-en-Santerre est préservée.



### 4.3.7 MESURES PREVUES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

#### A. Mesures d'évitement

Pour réduire les impacts visuels négatifs, la démarche a intégré les aspects paysagers dès l'origine du projet. Ils ont été intégrés à l'évaluation des différentes variantes du projet ayant abouti à cette version minimisant les effets de l'implantation des éoliennes. Par exemple, compte tenu du caractère contemporain des éoliennes qui peut être jugé anachronique au sein de paysages chargés d'histoire, **les monuments historiques les plus sensibles, de ce point de vue, ont été inventoriés et l'impact a été mesuré vis-à-vis d'eux.**

Le rapport entre l'échelle des éoliennes et celle d'éléments de petite taille peut rendre difficile leur insertion visuelle. **Le paysage d'openfield dans lequel le projet s'inscrit se prête à l'insertion des éoliennes de grandes dimensions. L'existence de couronne de végétation** autour des villages dans ce secteur géographique réduit fortement les impacts par rapport à la population.

#### B. Mesures de réduction

##### Stratégie d'implantation

Le Maître d'Ouvrage, assisté de son paysagiste, a retenu une solution d'aménagement qui évite tout effet de saturation supplémentaire des bourgs périphériques. Le choix de relier les deux segments du parc existant et de créer des droites rayonnantes à partir du bourg de Caix favorise l'insertion dans le paysage, en privilégiant la lisibilité et la transparence de l'ensemble. La disposition des machines de Luce est limitrophe de celles du parc éolien de Caix. L'ensemble est cohérent.

##### Eloignement des zones habitées

La proximité de l'habitat est une contrainte fortement prise en compte dans le choix des implantations locales. **La variante retenue positionne l'éolienne E1 à 850 m de l'habitation la plus proche** ce qui représente 350 m supplémentaires par rapport à la législation en vigueur. Ceci réduit efficacement l'impact du projet sur le milieu humain.

##### Plantations en domaine privé

La plantation de haies bocagères en fond de jardin dans les villages les plus proches permet de créer des écrans lorsque la vue des éoliennes concerne plus directement un jardin. L'accord du propriétaire privé (et de l'exploitant agricole si nécessaire) est une condition sine qua none à cette mesure paysagère.

En général, des jardins plantés et des haies cernent les habitations et les villages, créant un masque visuel entre les maisons et les éoliennes. Toutefois, depuis certaines habitations, une ou plusieurs éoliennes seront visibles. Si certaines personnes apprécient le caractère écologique de ces dispositifs, d'autres au contraire y verront une atteinte à leur cadre de vie. C'est pourquoi si l'impact est réel, la plantation d'une haie bocagère simple est proposée dans les villages et hameaux proches, en limite de jardin, pour masquer ou accompagner certaines perspectives vers le parc éolien et limiter ainsi les effets sur le paysage. Cette mesure tend également à renforcer la présence traditionnelle de haies et d'arbres en couronne autour des villages.

Les espèces proposées sont de type autochtone de façon à renforcer les caractéristiques du paysage et l'intérêt écologique (trame verte - refuge adapté - nourriture - diversité) : Cornouiller mâle, Cornouiller sanguin, Noisetier, Fusain d'Europe, Prunellier, Sureau noir, Troène commun, Viorne obier, Charme.

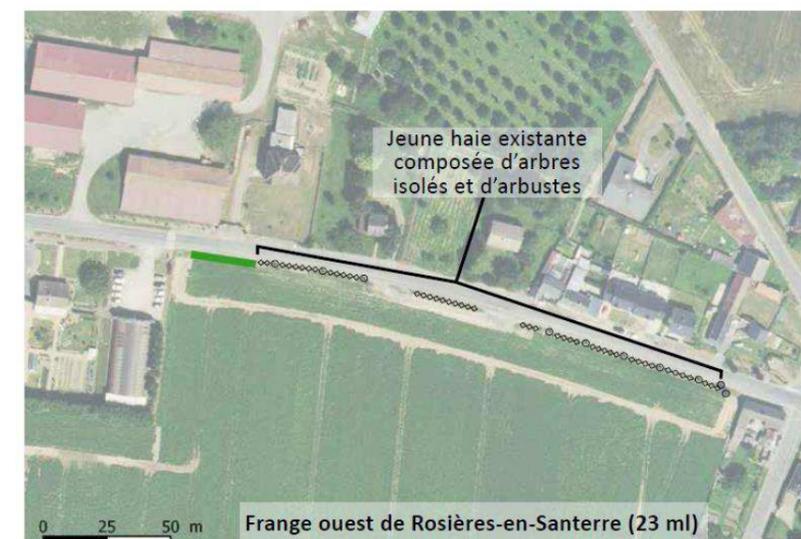
La mesure se décompose en deux segments :

- Le premier intègre deux linéaires qui sont d'ores et déjà retenus par le paysagiste en frange ouest de Rosières-en-Santerre (23 ml en complément d'une haie existante) et en frange ouest de Rosières-en-Santerre (132 ml). Les plans sont fournis ci-après.
- Le second représente une réserve de 150 ml de haies pour les particuliers qui souhaiteraient en faire la demande. Plusieurs maisons peuvent être concernées dans quelques villages proches du projet, Rosières-en-Santerre, Warvillers, Le Quesnel.

Ces plantations sont jugées suffisantes pour réduire efficacement les effets visuels du parc.

En l'état actuel, le coût de la mesure est évalué à environ 300 ml x 30 €/m = 9 000 € HT.

Figure 68 : Situation des linéaires de plantations retenus par le paysagiste



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

#### **Suspension du fonctionnement du parc lors des commémorations de la Grande Guerre**

Le cimetière militaire Canadien de Manitoba à Caix se trouve immergé dans un paysage extrêmement ouvert. La présence des éoliennes du projet de Luce va créer une profonde mutation de ce paysage. Pourtant, il semble important de maintenir ce rapport de proximité entre le cimetière et son paysage ouvert et de ne pas enfermer le cimetière entre quatre murs, fussent-ils végétaux. Il n'y a pas, non plus, de possibilité de création de plantation d'alignement qui encadrerait la voie communale qui le dessert, ces alignements auraient pu permettre de laisser passer les vues à hauteur d'homme jusqu'à l'horizon tout en réduisant sensiblement les ouvertures visuelles vers les éoliennes et vers le ciel. Les cultures que portent habituellement les parcelles qui bordent ce chemin ne le permettent pas. Ainsi, le cimetière de Manitoba (photomontage n° 28 de l'étude paysagère) ne pouvant être accompagné d'un alignement d'arbres, le pétitionnaire propose que soient arrêtées les éoliennes E1 à E8 chaque 11 novembre au matin ou pendant les commémorations de la bataille de la Somme.

Coût de la mesure : 8 u x 187,50 €/u = 1 500 €/an x 30 ans = 45 000 € HT.

### **C. Mesures compensatoires**

#### **Réfection de la toiture de l'église de Caix**

Bien que le relief de la vallée de la Luce, les constructions et la végétation des jardins masquent en grande partie les éoliennes du projet de Luce à partir du bourg de Caix, la présence de ces machines marqueront davantage le paysage des habitants de Caix dans leurs déplacements quotidiens. C'est la raison pour laquelle le porteur de projet propose, à titre de mesure compensatoire, de participer à la réfection de la couverture de l'église de Caix qui est actuellement en mauvais état.

Coût de la mesure : 45 000 € HT.

## **4.4 IMPACTS SUR L'AIR ET LE CLIMAT**

### **4.4.1 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 : CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> 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...). 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 seront générées qu'en période sèche,
- Les évaporations de certains produits utilisés et/ou stockés sur le chantier (fuel, produits et solvants spécifiques...).

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 se 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 plates-formes, 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 850 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 envois...). Les voiries feront l'objet d'un entretien régulier et notamment d'un balayage (sites 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).



**A noter**

En phase de construction, le chantier générera des émissions à l'atmosphère 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 de précautions « classiques » à ce type de travaux permettra d'en réduire très largement l'impact.

**4.4.2 RAISONNEMENT A LONG TERME**

Les énergies renouvelables répondent à une stratégie énergétique à long terme basée sur le principe du développement durable.

Elles répondent en effet aux besoins actuels sans compromettre le développement des énergies futures. Dans le domaine énergétique, la France se caractérise en 2016 par :

- l'absence presque totale de ressources fossiles ;
- la prédominance du nucléaire (73.3 % de la production électrique) ;
- la production électrique par énergie renouvelable : 18.5 % de la production totale ;
- des efforts de maîtrise de l'énergie au niveau des moyens de transport.

Considérée comme le deuxième plus important gisement éolien européen, et malgré une filière aujourd'hui mature, la France possède encore un grand retard dans l'exploitation de cette énergie.

En France, la puissance éolienne installée était de 5 MW en fin 1998 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 a atteint le 4<sup>ème</sup> rang européen, derrière l'Allemagne, l'Espagne et l'Italie. La puissance totale installée sur le territoire français était ainsi fin 2012 de 7 623 MW. La croissance du secteur se poursuit jusqu'à une puissance installée de 10 358 MW fin 2015 (données GWEC).

Le tableau suivant détaille la part de l'énergie éolienne dans le monde.

**Tableau 35 : Production électrique d'origine éolienne dans le monde**

Puissance installée (en MW)	Fin 2008	Fin 2009	Fin 2010	Fin 2011	Fin 2012	Fin 2013	Fin 2014	Fin 2015
<b>MONDE</b>	<b>120 823</b>	<b>159 000</b>	<b>194 154</b>	<b>237 227</b>	<b>283 194</b>	<b>318 644</b>	<b>369 597</b>	<b>432 419</b>
<b>EUROPE (union européenne)</b>	<b>65 978</b>	<b>72 450</b>	<b>84 741</b>	<b>96 606</b>	<b>109 817</b>	<b>121 573</b>	<b>134 007</b>	<b>147 771</b>
Allemagne	23 902	25 777	27 214	29 075	31 270	34 250	39 165	44 947
Espagne	16 740	19 149	20 676	21 673	22 784	22 959	22 987	23 025
Italie	3 736	4 850	5 797	6 787	8 118	8 552	8 663	8 958
<b>France</b>	<b>3 404</b>	<b>4 492</b>	<b>5 262</b>	<b>6 640</b>	<b>7 623</b>	<b>8 254</b>	<b>9 285</b>	<b>10 358</b>
Royaume-Uni	3 287	4 051	5 204	6 018	8 649	10 531	12 440	13 603
Portugal	1 716	3 535	3 702	4 379	4 529	4 724	4 914	5 079
Danemark	3 179	3 465	3 752	3 871	4 162	4 772	4 883	5 063
Pologne	472	725	1 107	1 616	2 497	3 390	3 834	5 100
Turquie	207	433	801	1 329	1 799	2 958	3 763	4 694
Roumanie	10	14	462	982	1 905	2 600	2 954	2 976
Pays-Bas	2 862	2 229	2 237	2 328	2 391	2 693	2 805	3 431
Suède	1 021	1 560	2 163	2 970	3 746	4 470	5 425	6 025
Irlande	1 002	1 260	1 428	1 631	1 749	2 037	2 272	2 486
Autriche	994	995	1 011	1 084	1 378	1 684	2 095	2 411
Grèce	985	1 087	1 208	1 629	1 749	1 865	1 980	-
Reste de l'Europe	2 461	-1 172	2 717	4 594	5 468	5 715	6 543	7 387
<b>ASIE</b>	<b>24 368</b>	<b>39 896</b>	<b>59 722</b>	<b>82 029</b>	<b>97 715</b>	<b>115 927</b>	<b>141 964</b>	<b>175 573</b>
Chine	12 210	25 104	41 800	62 364	75 324	91 412	114 609	145 104
Inde	9 645	10 926	13 065	15 880	18 421	20 150	22 465	25 088
Japon	1 880	2 056	2 304	2 501	2 614	2 661	2 789	3 038
<b>AMERIQUE DU NORD</b>	<b>27 539</b>	<b>38 478</b>	<b>44 948</b>	<b>52 753</b>	<b>67 748</b>	<b>70 850</b>	<b>78 124</b>	<b>88 744</b>
USA	25 170	35 159	40 200	46 919	60 007	61 091	65 879	74 471
Canada	2 369	3 319	4 008	5 265	6 204	7 803	9 694	11 200

Source : GWEC

Fin 2015, la puissance mondiale d'origine éolienne installée était d'environ 432,4 GW, soit une augmentation de presque 17% en une année sous l'influence majoritaire du développement du parc chinois (environ 27% de croissance entre 2014 et 2015).



En 2015, la puissance installée en Chine (33% de la production mondiale) dépasse celle de l'Europe (34%). L'Amérique du Nord représente quant à elle 21% de la 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.

Les objectifs de la programmation pluriannuelle des investissements ont été portés à 13,5 GW pour la fin 2010 (non atteint) et à 17 GW pour la fin 2015 (non atteint).

Dans l'avenir, la politique la plus prometteuse consistera 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 ...) ;
- il diminue les risques liés à l'usage de l'énergie nucléaire ;
- il augmente notre indépendance énergétique.



**A noter**

Le parc éolien de Luce 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 (protocole de Kyoto, plan national de lutte contre le changement climatique ...).

### 4.4.3 BILAN ENERGETIQUE

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 :

- émission 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.

A titre de comparaison et en prenant comme indicateur le CO<sub>2</sub> (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 36 : Pollution générée en concentration de CO<sub>2</sub> pour 1 kWh produit**

	gCO <sub>2</sub> /kWh
Centrale à charbon	950 g
Centrale à fioul	800 g
Centrale à gaz	470 g
Centrale nucléaire	0
Centrale hydraulique	0
Parc Éolien	0

Sachant que les parcs éoliens viennent aujourd'hui principalement en substitution des centrales à combustibles fossiles, le gaz carbonique évité est de 820 g de CO<sub>2</sub>/kWh (calculs réalisés en considérant que les centrales à charbon fournissent 6,5% de la production électrique, les centrales à fioul 1,7% et les centrales à gaz 2,4%). Ces chiffres sont des estimations mais le bénéfice global des centrales éoliennes sur l'environnement à l'échelle mondiale n'est plus à démontrer.

Dans le cas du futur parc éolien de Luce, et compte tenu de la production électrique annuelle prévisible (108 GWh d'après le modèle NORDEX N117 dont la puissance unitaire est de 3 MW), on peut estimer à 88 600 tonnes la quantité de CO<sub>2</sub> évitée chaque année.

La production annuelle projetée équivaut à la consommation en électricité (hors chauffage électrique) de près de 44 000 foyers.

Outre le CO<sub>2</sub>, les éoliennes évitent le dégagement de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub> et de poussières nuisibles à l'homme et à l'environnement. Ainsi, par un raisonnement équivalent, l'implantation du projet éolien évitera les rejets annuels suivants :

- 206 tonnes/an de SO<sub>2</sub>,
- 96 tonnes/an de NO<sub>x</sub>,
- 4 tonnes/an de poussières.

Les coûts indirects de l'énergie éolienne sur l'environnement sont quasiment nuls par rapport à ceux générés par les énergies fossiles et nucléaires : les éoliennes ne produisent aucun déchet et n'émettent aucun gaz polluant.



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 trois mois 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.

La construction du parc de Luce 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 de Luce aura un impact bénéfique sur le climat en participant, à sa mesure, à la lutte contre le changement climatique.

## 4.5 IMPACTS ACOUSTIQUES ET MESURES ASSOCIEES

### 4.5.1 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 (plus de 850 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 12 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 (13 mois).

### 4.5.2 EFFETS EN PHASE D'EXPLOITATION

*Remarque : Pour les besoins du projet, le maître d'ouvrage a missionné la société VENATHEC, bureau d'étude spécialisé en acoustique. Dans le texte qui suit sont repris les principaux résultats de cette étude. Le rapport complet est placé dans le Sous-Dossier n°7, et il convient de s'y reporter pour plus de détails.*

L'étude des impacts du projet traite les aspects suivants, 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 mesurée pour l'ensemble des 12 éoliennes du parc de LUCE ;** Le parc de Caix, limitrophe, n'était pas à l'arrêt lors du mesurage car le parc éolien de LUCE ne constitue pas une extension du parc éolien de Caix.

### 4.5.2.1 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 (L<sub>WA</sub>) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent sur ses pales. Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type NORDEX N117 avec serrations (120 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,0 MW) sont reprises dans le tableau suivant.

**Tableau 37 : Niveaux de puissance acoustique de l'éolienne NORDEX N117 envisagée**

N117 avec serrations - 3,0 MW – HH=120m									
Vitesse de vent à H <sub>ref</sub> =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	
L <sub>WA</sub> en dBA	92,6	95,8	100,8	102,1	103,1	103,5	103,5	103,5	

Source : VENATHEC, 2016

La modélisation acoustique est établie selon ces hypothèses de calcul. Elle a permis de déterminer la contribution sonore de l'ensemble du projet éolien selon les vitesses de fonctionnement, au droit de récepteurs positionnés à proximité des habitations riveraines au projet (à hauteur de 2 m du sol).

### 4.5.2.2 Evaluation de l'impact sonore

VENATHEC présente les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc. Le positionnement des points de mesure a été présenté au chapitre 3.7.2 page 57 de ce dossier.

*On précise que VENATHEC a ajouté en cours d'étude des points « bis » de mesure à proximité des points 1, 2, 4 et 7 de façon à mieux caractériser l'impact acoustique du projet au droit des habitations les plus exposées aux émissions sonores.*

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

- Seuil d'application du critère d'émergence : CA=35 dBA
- Emergence limite réglementaire de jour : E<sub>max</sub>=5 dBA
- Emergence limite réglementaire de nuit : E<sub>max</sub>=3 dBA

Le risque de non-conformité par dépassement des seuils réglementaires est évalué en période diurne puis en période nocturne. Les résultats sont les suivants :

- En période diurne, le risque de dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant ou de la valeur limite d'émergence est faible quelque-soit la zone d'habitation considérée et quelque-soit la vitesse de vent admise.
- En période nocturne, le risque de dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant ou de la valeur limite d'émergence est faible quelque-soit la zone d'habitation considérée et quelque-soit la vitesse de vent admise.

### 4.5.3 MESURES D'OPTIMISATION DU PROJET

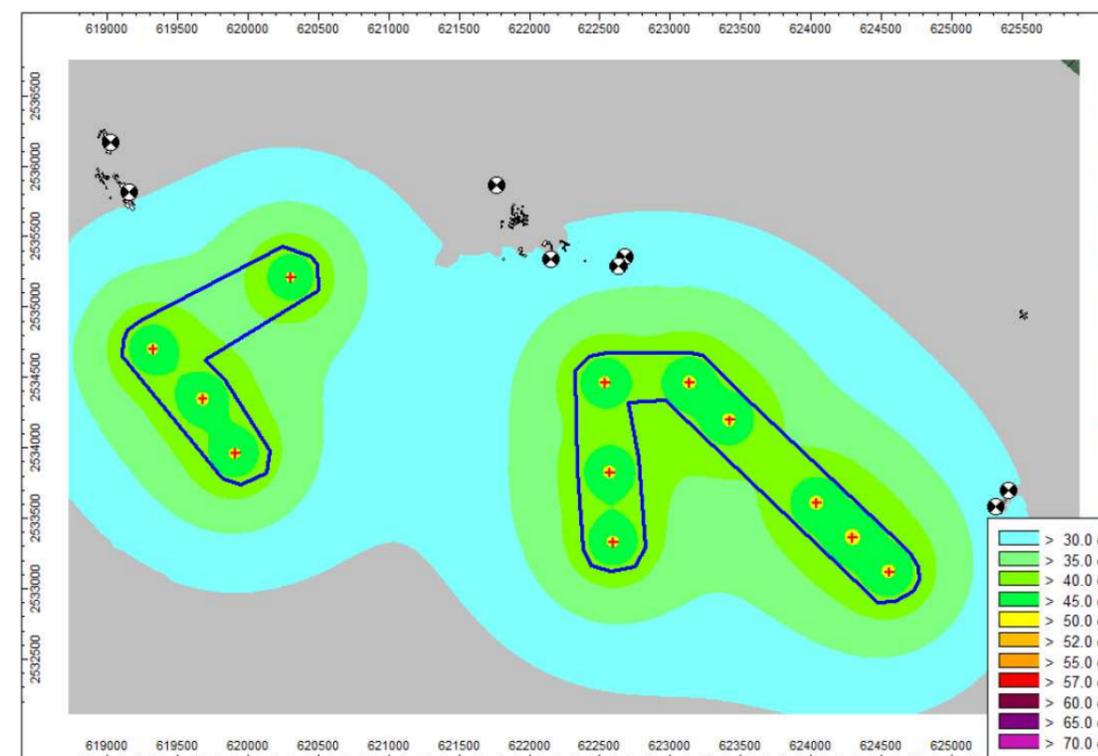
Le résultat des simulations acoustiques conclut à l'absence de risques de dépassement des émergences réglementaires. En conséquence, aucun plan d'optimisation ou plan de bridage n'est nécessaire.

### 4.5.4 CALCUL DES NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE L'INSTALLATION

L'arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en période diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA). Le périmètre de mesure correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur est de 214 m.

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes. 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. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentées ci-dessous est réalisée à 2m du sol. Le polygone bleu matérialise le périmètre de mesure.

**Figure 69 : Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit en limites du parc éolien**



Source : VENATHEC, 2016

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent **aucun dépassement des seuils réglementaires** (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

Les niveaux sont globalement estimés à 45 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines) les niveaux seraient d'environ 48 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

#### 4.5.5 TONALITE MARQUEE

Une analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société Nordex pour les machines de type N117 avec serrations - 3MW. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s (à Href=10m) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

**A partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent. Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible tant en période diurne qu'en période nocturne.**

#### 4.5.6 SYNTHÈSE DES IMPACTS ACOUSTIQUES DU PROJET ET DES MESURES ENVISAGÉES PAR ENERTRAG

A partir de l'analyse des niveaux résiduels mesurés et de l'estimation de l'impact sonore, une évaluation des dépassements prévisionnels a été entreprise pour le projet de parc éolien de LUCE. L'implantation prévoit 12 éoliennes de type NORDEX N117 avec serration (hauteur de moyeu de 120 m et d'une puissance de 3.0 MW) sur les communes de Caix, Vrely et Cayeux en Santerre.

Les résultats obtenus, sans restriction de fonctionnement des machines, présentent **un risque faible de non-respect des impératifs fixés par l'arrêté du 26 août 2011**, tant en période diurne qu'en période nocturne.

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). A partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, **aucune tonalité marquée n'est détectée**, quelle que soit la vitesse de vent et quelque-soit le type d'éolienne.

Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur. Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne », et pour les deux directions de vent dominantes du site.

## 4.6 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

### 4.6.1 EFFETS SUR LE CADRE SOCIO-ECONOMIQUE

#### 4.6.1.1 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 1<sup>er</sup> 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 provenant de la Contribution Économique Territoriale dépendent de la hauteur de l'investissement réalisé. L'investissement industriel durable que constitue l'éolien met en jeu des sommes significatives et représente une garantie de 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.

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 au sol étant faible n'occasionne que peu de gêne à l'exploitation agricole et bien souvent, les chemins déjà existants sont renforcés et utilisés de façon à réduire au minimum l'emprise sur le terrain.

*Remarque : La France s'est engagée à atteindre 23% d'énergies renouvelables dans sa consommation d'énergie primaire d'ici 2020, 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 25 000 MW à l'horizon 2020 (dont 19 000 MW terrestres et 6 000 MW en mer), contre 6 650 MW environ fin 2011. Cet objectif représente un rythme d'installations d'environ 2 000 MW par an, soit un investissement moyen représentant environ 3 Mds€ 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 2010-2020.*

#### 4.6.1.2 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 du 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 13 mois, la durée de la construction.

En phase d'exploitation, un emploi à durée indéterminé à plein temps, au minimum, sera créé. Il s'agit d'un poste d'opérateur.

*Remarque : Comme l'indique France Energie Eolienne (2013), l'énergie éolienne est une technologie mature et éprouvée, en mesure de créer plusieurs milliers d'emplois. En 2012, la filière employait en Europe plus de 300 000 personnes. La filière française emploie environ 11 000 personnes ; 150 entreprises industrielles françaises œuvrent dans ce secteur comme fournisseurs de l'industrie éolienne. La filière éolienne serait ainsi un moyen créer environ 60 000 emplois d'ici 2020 selon l'objectif d'un parc éolien installé de 25 000 MW à cette date. Le projet du parc de LUCE 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 un employé, 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.

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. Par le biais de la contribution économique territoriale, la filière rapporte, pour une éolienne de 1 MW, environ 6800 € par an au bloc communal (commune et communauté de commune) et 3500 € au département.

## **4.6.2 EFFETS SUR L'OCCUPATION DES SOLS, L'ACTIVITE AGRICOLE ET LA CONSOMMATION D'ESPACE AGRICOLE**

### **4.6.2.1 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 s'inscrit sur une vaste plaine agricole. Les références des parcelles concernées par l'implantation des installations du parc sont indiquées dans le formulaire CERFA (cf. Sous-Dossier n°1). Ces terrains appartiennent exclusivement à des propriétaires privés.

La surface totale du chantier occupée temporairement pendant les travaux (aires techniques) est de l'ordre de 30 000 m<sup>2</sup> à laquelle s'ajoutent les emprises des accès représentant 7 500 ml cumulés dont seulement 920 ml d'accès nouvellement créés (cf. chapitre 2.2.3).

Rappelons que le choix d'implantation des éoliennes et des différentes aires techniques du chantier éolien (pistes, plateformes de montages, virages...) 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...).

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 4.1.2). 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.

### **4.6.2.2 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 (12 x 1 500 m<sup>2</sup> correspondant aux plateformes des éoliennes (soit 18 000 m<sup>2</sup> au total) et 920 ml de nouvel accès), 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 agricoles 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 1 500 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> ;
- d'un chemin d'accès (largeur de 4,5) traité avec le même revêtement que celui de la zone technique ;
- d'une barrière d'accès.

*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 6 600 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.

### **4.6.2.3 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.553-3 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 est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site à la fin de l'exploitation. Au cours de celle-ci, il constitue les garanties financières nécessaires dans les conditions définies par décret en Conseil d'État ». De telles garanties financières sont prévues par l'exploitant.

En fin d'exploitation du parc éolien de Luce, le maître d'ouvrage s'engage, selon les dispositions réglementaires en vigueur et en particulier celles du décret n°2011-985 du 26 août 2011 pris pour application de l'article L.553-3 du Code de l'Environnement, à procéder au démantèlement des installations et à la remise en état du site. La démolition et l'enlèvement de la partie supérieure des massifs de fondation seront effectués sur une profondeur suffisante pour permettre le travail agricole des sols (labours et sous-solage profonds).

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 4.6.8 page 111).

Le démantèlement obligatoire des installations en fin d'exploitation assure la réversibilité du projet. Le site retrouvera alors son état d'origine.

## **4.6.3 EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL, HISTORIQUE ET ARCHEOLOGIQUE**

### **4.6.3.1 Patrimoine architectural**

Les effets attendus lors de la période de chantier et lors de l'exploitation du parc éolien de Luce sont présentés au chapitre 4.3.

### **4.6.3.2 Archéologie**

L'état des lieux a mis au jour la présence de vestiges archéologiques sur la commune de Caix connu du Service Régional de l'Archéologie, dont l'un d'eux (AH2) est intercepté par l'une des éoliennes (cf. chapitre 3.5.4.4, page 51).

En conséquence, et 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 prédiagnostic 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.

## **4.6.4 EFFET SUR LE TRAFIC**

### **4.6.4.1 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 63 poids lourds pour l'approvisionnement en matériels et matériaux ; soit un total d'environ 760 poids-lourds, auquel s'ajouteront les flux liés au personnel. Ce flux sera étalé sur la durée totale du chantier (13 mois), soit environ 2 à 3 camions par jour en moyenne.

Les matériaux extraits pour les besoins du chantier seront réutilisés sur place, pour l'aménagement des plateformes : il n'y aura ni exportation ni importation de matériaux 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 45 camions toupies, soit 3 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, pelle mécanique ; le montage/démontage de la grue se fait sur place et génère un trafic de camions pour le transport des éléments constitutifs (dix camions au total). L'acheminement des morceaux de chaque éolienne nécessitera 8 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 envisagées 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 généralement 50 m de long) qui nécessitent en général une largeur minimum de route de 3,5 à 5 m et un rayon de courbure adapté permettant la manœuvre des poids lourds.

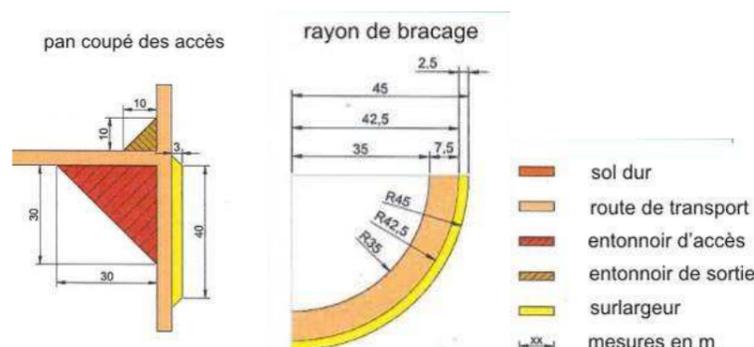
Les véhicules (poids lourds et engins) accéderont au site par les routes définies par la DDTM et le Conseil Général (DDI) dans le cadre des procédures en vigueur de transport de convois exceptionnels.

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 Général) 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.

La figure suivante illustre les aménagements prévus pour les accès.

Figure 70 : Aménagements d'accès et des virages pour l'acheminement d'une éolienne



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 (6 600 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 (920 ml).

**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 les voies et chemins sont faibles.**

#### 4.6.4.2 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.

**Le fonctionnement même du parc et ses opérations de maintenance généreront un trafic très réduit sans impact pour les usagers locaux.**

### 4.6.5 EFFETS SUR LA FREQUENTATION 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.

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.

L'état des lieux a démontré aux chapitres 3.5.4, page 50 et 3.5.8, page 54 que la zone d'implantation du projet se situe en dehors de lieux d'intérêt 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, de sentiers de randonnée balisés, d'itinéraires touristiques ou de découverte, ni de lieu d'accueil touristique (gîte, chambre d'hôte, camping, etc.). Les seuls éléments majeurs du secteur sont d'ordre architectural (église de Caix à 1 100 m au nord de l'éolienne la plus proche - E1) et historique (cimetières et monuments commémoratifs de la Première Guerre Mondiale). Les impacts négatifs sur ces derniers sont traités au chapitre 4.6.3.1 page 108.

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 (cf. chapitre 4.4 page 101).

**Il n'est pas attendu d'impact sensible sur le tourisme et la fréquentation des lieux.**

### 4.6.6 EFFETS SUR LES BIENS MATERIELS ET LES EQUIPEMENTS

ENERTRAG a recensé la présence d'équipements très tôt dans la conception du projet. Nous en avons reporté une liste au chapitre 3.5.7 page 54. 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 de travaux (DT - Déclaration de projet de Travaux et DICT - Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux),
- Qu'un report précis des réseaux d'irrigation des parcelles agricoles a été effectué, et que les choix de raccordement électrique de ces installations ont été retenus de manière à minimiser les impacts sur ces réseaux,
- Que le projet ne sera pas à l'origine d'effets physiques sur les équipements liés à la production d'eau potable (sites de captage de Caix I et Caix III, réservoir sur tour de Caix),
- Que la présence de lignes électriques à haute tension a été prise en compte et que les risques liés aux interactions entre ces installations a été traité dans l'étude de dangers (sous-dossier n°5 du DDAU).

En conséquence, **les effets attendus du projet sur le fonctionnement d'équipements au droit de la zone d'implantation 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.

## 4.6.7 EFFETS SUR LES RADIOCOMMUNICATIONS

### 4.6.7.1 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 » (ERDF) 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 du même ordre que ceux des transformateurs EDF clients placés au sein même des immeubles ou lotissements habités et ne présentent donc **aucune incompatibilité majeure**. A 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 (radio-modélisme par exemple) ont été écartées dans le contexte local du projet étudié.

<sup>2</sup> 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. A 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.

<sup>3</sup> Préconisation ADEME Guide préliminaire aux projets éoliens - 2001

<sup>4</sup> 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

Le lecteur se reportera également au chapitre 3.5.7 traitant des différents réseaux identifiés sur la zone du projet.

### 4.6.7.2 Principaux impacts par type de source d'émissions

#### A. 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.

A 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.

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 étude<sup>2</sup>, 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 réception<sup>3</sup>.

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'habitation<sup>4</sup>), de mettre en place des mesures compensatoires en cas de perturbation dans la réception des

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 satisfaisantes. L'exécution de cette obligation n'exclut pas la mise en jeu de la responsabilité du propriétaire résultant de l'article 1384 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 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

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 du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel, 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).

Remarque : le retour d'expérience de l'implantation du parc de Caix rapporte que les 6 éoliennes de Caix ont fortement perturbé les réceptions TV des habitations situées dans le village de Caix à proximité de la rue des fleurons. Au total, environ 80 foyers ont été concernés par la mise en œuvre de réglages, ou de paraboles par un professionnel du secteur missionné par ENERTRAG. L'organisation et le listing des interventions ont été réalisés en collaboration avec la mairie au cours de l'année 2013.

## **B. 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'émissions et de réception exploités par l'État (servitude PT2) 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.**

## **C. 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 radio-téléphonie n'est recensé à proximité immédiate des futures éoliennes du parc.**

## **D. Réseaux de transmission et transports de substances**

Aucun réseau de transmission ou de transport de substances (de type oléoduc ou gazoduc, par exemple) n'est recensé à proximité immédiate des futures éoliennes.

En dehors de tout autre réseau technique enterré non porté à notre connaissance 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.

---

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 de grande instance pour obtenir l'exécution des obligations susvisées (source : Légifrance ; article L112-12 du code de la construction et de l'habitation).

## **E. 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 ne sera pas à l'origine d'un impact sur ces infrastructures.**

## **4.6.8 GESTION DES DECHETS ET MATERIAUX**

### **4.6.8.1 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 (huile...).

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, de 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 envols de matériaux vers les parcelles voisines (plastiques, polystyrènes...),
- le stockage au sol de tout résidu de matériel de construction,
- l'épandage au sol de produits divers (huiles de décoffrage, de vidange, carburant...).

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 envols 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. La dalle de béton sera systématiquement mise en décharge.

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 4.1).

#### 4.6.8.2 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 exploitation.

**Tableau 38 : Nature des déchets en phase exploitation**

Nature	Codes CED	Type de déchets	Descriptif
Batteries	16 06 04	Dangereux	Piles et accumulateurs visés aux rubriques 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 et piles et accumulateurs non triés contenant ces piles
Liquide de refroidissement	13 03 08	Dangereux	Huiles isolantes et fluides caloporteurs synthétiques
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 Electroniques)	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

Nature	Codes CED	Type de déchets	Descriptif
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 de 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 et d'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.



### 4.6.8.3 Fin d'exploitation du parc éolien

La durée d'exploitation envisagée pour le projet du parc éolien de Luce est de 25 à 30 ans. Après cette période, les installations seront démantelées entièrement comme décrit au chapitre 2.2.10 page 14.

L'obligation de démantèlement (garantie sous forme de réserves financières) permet la réversibilité du projet.

Le chantier de démantèlement produira des effets globalement analogues à ceux décrit 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 de 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.

## 4.7 IMPACTS SUR LA SANTE HUMAINE

### 4.7.1 RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET APPLICATION

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'aménagement 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 usagers des lieux) et aux habitations ou groupes d'habitations les plus proches (donc aux résidents locaux).

### 4.7.2 EFFETS ATTENDUS A L'ECHELLE 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 CO<sub>2</sub>,
- le méthane CH<sub>4</sub>,

- le protoxyde d'azote NO<sub>2</sub>,
- les gaz fluorés, substitués des CFC.

Pour le futur parc éolien de Luce, la pollution évitée annuellement a été estimée à 88 600 tonnes de CO<sub>2</sub> environ, en tenant compte de sa capacité nominale, sur la base d'une économie de 820 g de CO<sub>2</sub> par kWh produit. Ce point est détaillé dans le chapitre 4.4.3 page 103. Il convient donc de s'y reporter.

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.

### 4.7.3 EFFETS ATTENDUS A L'ECHELLE LOCALE

#### 4.7.3.1 Le bruit émis par le parc éolien

Le chapitre 4.5 page 104 détaille ce thème et reprend les principales conclusions de l'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet de Luce. Les simulations acoustiques mises en œuvre permettent de conclure à un impact faible 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 particulière de réduction des effets (plan de bridage...).

#### 4.7.3.2 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 Maladies Vibro-Acoustiques (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 l'émission de fréquences inférieures ou égales à 500Hz.

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 en 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'intensité 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 », **la crainte de troubles liés aux infrasons produits par les éoliennes est donc sans fondement.**

#### 4.7.3.3 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°5).

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, pâle comprise. Cette distance de recul sera respectée sur le parc éolien de Luce.

#### 4.7.3.4 Effets des champs magnétiques induits

La présence d'aérogénérateurs et de câbles électriques de transport implique l'existence de champs électriques (émis par le poste de livraison) et magnétiques (émis par la génératrice et le transformateur).

Les liens de causalité, entre ces champs et 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 Luce.

#### 4.7.3.5 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).

## 4.8 ADDITION ET INTERRELATION DES EFFETS

### 4.8.1 INTERRELATIONS ENTRE LES ELEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

Les interrelations entre les éléments de l'environnement sont multiples et complexes.

#### 4.8.1.1 Interrelations globales entre tous les éléments

L'environnement d'un site résulte de multiples facteurs, qui ont leur évolution propre (cyclique ou linéaire, rapide ou extrêmement lente, régulière ou erratique), et de leurs interactions.

Un environnement peut être considéré en équilibre, sans changement rapide ou profond, lorsque les interrelations entre les éléments qui le composent sont également en équilibre.

L'arrivée, la disparition ou un brusque changement d'un ou plusieurs éléments, modifie plus ou moins profondément les relations entre les différents facteurs, voire engendre des changements plus ou moins prononcés chez d'autres éléments.

L'environnement du site se modifie alors jusqu'à atteindre une nouvelle situation d'équilibre, plus ou moins proche de la précédente.

#### 4.8.1.2 Interrelations spécifiques au site étudié

Le site étudié s'inscrit sur un territoire rural, fertile (de par les conditions climatiques, la nature des sols et la disponibilité en eau), où l'agriculture occupe une place prédominante (grandes cultures). Il se trouve relativement éloigné des centres urbains (Cambrai, Bapaume, Albert, Amiens, Roye, Montdidier...) et des grandes zones industrielles et d'activité. La pression urbaine est donc peu importante sur les terrains agricoles, et le secteur est faiblement urbanisé. Le site étudié offre par conséquent de grands espaces disponibles : des terrains agricoles ouverts, au relief peu marqué et bien ventés.

C'est donc logiquement que le site étudié a été déterminé comme zone favorable dans le schéma régional éolien de la Picardie.

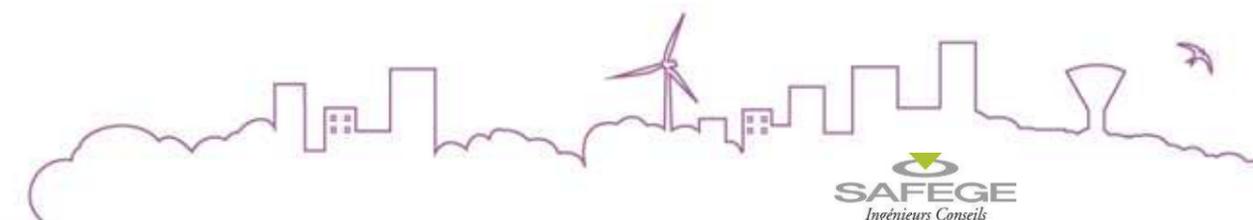
### 4.8.2 ADDITIONS ET INTERACTIONS DES EFFETS

Les différents effets, positifs ou non, induits par l'implantation d'un parc éolien, peuvent s'additionner et interagir. Ils s'inscrivent plus ou moins fortement dans les interrelations complexes entre les différents éléments de l'environnement du site. Les principales additions et interactions des effets sur l'environnement de l'implantation d'éoliennes sont présentées dans cette partie.

#### 4.8.2.1 Des effets positifs en cascade

La production d'énergie éolienne est renouvelable :

- elle utilise uniquement l'énergie mécanique du vent,
- donc : les ressources naturelles sont préservées,
- donc : il n'y a pas de résidus ou d'émissions,



- donc : il n'y a pas de rejet de polluant ou de gaz à effet de serre,
- donc : elle préserve la qualité des milieux (eau, sol et air),
- donc : elle participe à la lutte contre le réchauffement climatique,
- donc : impact positif sur l'hygiène et la santé publique.

#### **4.8.2.2 Interactions des effets sur le développement du territoire**

L'implantation d'une installation d'éoliennes peut influencer l'attractivité et le développement d'un territoire. Trois principaux effets se combinent pour influencer l'attractivité et le développement du territoire :

- l'impact économique positif : emplois, taxes et retombées financières pour les communes rurales, qui permettent une valorisation du territoire et renforcent son attractivité
- la modification du paysage, selon le ressenti propre à chacun : image positive du développement durable, indifférence ou rejet
- l'effet «conservatoire» sur l'occupation des sols : en effet, des distances d'éloignement minimum sont à respecter autour des installations d'éoliennes (500 m des habitations, entre 150 et 300 m des axes routiers, des ouvrages et infrastructures, etc.). Ainsi, pendant toute la durée d'exploitation des parcs éoliens, les terrains environnants conservent leur vocation agricole.

#### **4.8.2.3 Sur l'hygiène et la santé publiques**

##### **Aucune addition ou interaction négative**

L'installation d'éoliennes n'a aucun impact sanitaire, que ce soit vis-à-vis du bruit, des ombres portées, des infrasons ou des champs électromagnétiques.

Au niveau des habitations, situées au minimum à 850 m des éoliennes, les infrasons et les champs électromagnétiques provenant des installations ne sont pas perceptibles ou extrêmement faibles. Aucune addition ou interaction de ces effets n'est donc envisageable.

Le bruit émis respecte les seuils réglementaires des Installations Classées à l'intérieur du périmètre du site (214 m) ou en limite des zones habitées et selon les vents dominants.

L'effet stroboscopique et des ombres portées est faible et respecte le plafond réglementaire imposé. Il n'y a pas d'interaction entre ces effets, et leur addition n'augmente pas l'impact sanitaire des installations.

##### **Préservation de la qualité des milieux**

La production d'énergie par des installations d'éoliennes n'entraîne aucun rejet et aucun résidu, donc aucune émission de polluant ou de gaz à effet de serre. Elle a donc un impact positif sur la qualité de l'air, de l'eau et des sols.

La préservation de la qualité des milieux (air respiré, eau bue et sol sur lequel pousse la nourriture) a un impact bénéfique sur l'hygiène et la santé publiques.

#### **4.8.2.4 Le ressenti face à l'éolien**

Le ressenti face aux éoliennes peut être positif (énergie renouvelable et propre, élégance des machines, retombées économiques, etc.), négatif (modifications du paysage, de l'ambiance sonore, interrogations et doutes sur la technologie éolienne, etc.) ou indifférent.

Ce ressenti, propre à chacun, peut être influencé par :

- la présence ou le manque d'informations
- le déroulement du projet dans de bonnes ou mauvaises conditions

Certaines personnes peuvent développer un ressenti négatif extrême face à l'éolien.

Ce fort sentiment de rejet s'explique souvent par l'enchaînement suivant :

- ressenti négatif initial
- gêne (modifications du paysage et de l'ambiance sonore)
- contrariété
- cristallisation d'angoisses par manque d'informations au sujet des effets du bruit, des champs électromagnétiques, des infrasons, des effets stroboscopiques, etc. même si les éoliennes n'entraînent aucun impact sanitaire.

#### **4.8.2.5 Interactions des effets sur le milieu naturel**

La flore et la faune se développent et s'épanouissent évidemment mieux dans un environnement sain (eau, sol et air non pollué).

La production d'énergie renouvelable, qui participe à la lutte contre le réchauffement climatique et préserve la qualité des milieux (eau, sol et air), entraîne donc des retombées positives sur le milieu naturel.

### **4.8.3 CONCLUSION**

Le projet éolien de Luce contribue à atteindre les objectifs français et européen de production d'électricité à partir des énergies renouvelables. La production électrique estimée de 108 GWh chaque année permettra d'alimenter environ 44 000 foyers de la région Nord Pas-de-Calais Picardie.

Le parc de Luce cumule de nombreux intérêts :

- il produit une électricité propre, c'est-à-dire sans rejet de substances polluantes ;
- il participe à la lutte contre le réchauffement climatique grâce à un fonctionnement sans production de CO2 ou autre gaz à effet de serre ;
- il valorise le vent, une énergie renouvelable, et réduit donc la dépendance aux énergies fossiles, polluantes et en voie d'épuisement ;
- il enrichit l'économie locale par retombées fiscales, taxes et emplois pour les collectivités rurales, qui permettent de renforcer l'attractivité et le développement du territoire.

Comme toute activité humaine et bien que principalement bénéfique, l'implantation d'éoliennes génère des impacts sur l'environnement, dont les principaux sont l'impact paysager, le bruit potentiel ainsi que l'impact sur les populations aviaires.

Pour chacun de ces impacts potentiels, des experts ont été consultés et ont donné leur aval au projet, considérant que le choix du site éolien et l'implantation des éoliennes sur ce site sont respectueux de la réglementation et des enjeux locaux.

## 5. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise qu'il doit être procédé à « 4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

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

Dans un cadre général, les effets cumulés correspondent 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 des effets cumulés. Il s'agit donc de changements à plus ou moins long termes qui peuvent se produire en raison d'une seule action mais aussi en raison des effets combinés d'actions successives sur l'environnement.

Dans le cadre reporté à celui de l'éolien, l'évaluation des « effets cumulés » de tels projets, correspond à l'évaluation des effets générés par la configuration des différents projets et à l'addition des impacts de ces derniers.

Les objectifs de l'étude des effets cumulés sont :

- Analyser les impacts et les effets du projet considéré et des projets situés aux alentours sur l'environnement ;
- Evaluer 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 DREAL NPCP et de la préfecture de la Somme. L'analyse des documents disponibles en ligne permet de définir la liste des projets connus pour lesquels il est logique de s'attendre à des effets cumulés avec le parc éolien de Luce. Les critères suivants ont été retenus :

- Première étape : projets localisés dans un rayon de 20 km autour du projet de Luce. Ce rayon permet de prendre en compte l'ensemble des aspects concernant les différents milieux ainsi que le déplacement de certaines espèces (chiroptères et oiseaux),
- Seconde 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 reçu un avis de l'autorité environnementale après le 1<sup>er</sup> janvier 2014 et jusqu'au 16 février 2017 (28 mois d'antériorité).

### 5.1 LISTE DES PROJETS RETENUS

D'après les recherches effectuées auprès des différentes sources d'information citées ci-avant, 8 projets sont pris en compte :

- 14 projets de développement de parcs éoliens,
- 1 projet de dédoublement d'une route départementale,
- 1 projet d'ouverture de carrière.
- 2 projets liés à des activités logistiques

La liste des projets retenus et l'évaluation des effets cumulés avec le projet de Luce sont reportées au tableau suivant.

### 5.2 NATURE DES CUMULS D'EFFETS ATTENDUS

D'après l'exposé des principaux effets négatifs attendus lors de la réalisation ou de l'exploitation du projet de parc éolien de Luce, nous retenons, sous réserve de la mise en place de l'ensemble des mesures préventives d'évitement ou de réduction 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 fort sur le paysage et le patrimoine,
- Un impact faible sur les habitats naturels et la flore,
- Un impact faible à modéré sur l'avifaune,
- Un impact faible sur les chiroptères,
- Un impact faible sur les milieux naturels reconnus (dont Natura 2000),
- Un impact faible sur le bruit,
- Un impact faible sur la population, le trafic, les activités, le tourisme,

En conséquence, nous avons en priorité évalué le cumul d'effets au regard des thématiques suivantes : paysage et patrimoine, avifaune et chiroptères.

Tableau 39 : Synthèse des éléments issus des avis de l'autorité environnementale

Projet	Pétitionnaire	Commune	Date des avis de l'Autorité Environnementale	Distance avec le projet de Luce	Principaux enjeux	Effets sur le paysage	Effets sur l'avifaune	Effets sur les chiroptères
<b>Parc éolien du Moulin Blanc</b>	Les Vents de Picardie	Marcelcave, Bayonvillers, Lamotte-Warfusée, Wiencourt-l'Equipée	5 avril 2016	4 km au nord	Paysage et patrimoine (dont UNESCO) SRE	Fort à Très fort sur le patrimoine bâti et militaire (Mémoires de Villers-B. et Le Hamel) Concurrence de point d'appel, rupture d'échelle et de surplomb	Enjeux forts pour plusieurs espèces dont <b>Busards</b> , Hibou des marais, Moineau friquet et Petit gravelot. Impacts faibles à modéré (Hibou des marais) selon des espèces.	Parmi les espèces observées <b>la Pipistrelle commune</b> est commune avec le projet de Luce Risques faibles de mortalité
<b>Parc éolien du Bois Madame</b>	Ferme éolienne du Bois Madame	Méharicourt, Rouvroy-en-Santerre, Warvillers	22 janvier 2016	2,5 km au sud-est	Avifaune Paysage et patrimoine	Impact sur l'église de Beaufort modéré à fort), les églises de Caix, Vauvillers, Harbonnières, Hangest (faible à modéré)	Enjeux pour le <b>Busard cendré</b> , l'Oedicnème criard, le <b>Vanneau huppé</b> et le <b>Pluvier doré</b> Impact modéré sur le <b>Goéland brun</b> , le Goéland argenté et la Mouette rieuse	Parmi les espèces observées, <b>la Pipistrelle commune et le Murin à Moustache</b> sont communes avec le projet de Luce Impacts faibles
<b>Parc éolien du Bois de la Hayette</b>	Ferme éolienne du Bois de la Hayette	Hargicourt, Malpart, Aubvillers, Braches	21 mai 2015	14 km au sud-ouest	Chiroptères Co-visibilités avec les Monuments Historiques	Limité sur la plupart des éléments patrimoniaux et éléments du paysage Impact significatif sur l'église de la commune de Grivesne	Enjeux forts pour plusieurs espèces dont <b>Busards, Vanneau huppé, Pluvier doré, Goéland brun, Faucon pèlerin</b> , etc.	Parmi les espèces observées seules <b>la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et 3 espèces de Murins</b> sont communes avec le projet de Luce
<b>Parc éolien des 10 Nesloises</b>	Ferme éolienne des 10 Nesloises	Epénancourt, Morchain, Pargny	27 février 2015	18 km à l'est	Chiroptères Paysage	Significatifs	Enjeux forts pour le Tarier pâtre, le <b>Vanneau huppé</b> et le <b>Pluvier doré</b>	Parmi les espèces observées seules <b>la Pipistrelle commune et la Sérotine commune</b> sont communes avec le projet de Luce
<b>Parc éolien de l'Arguillière</b>	Ferme éolienne de l'Arguillière	Dommartin, Hailles, Morisel, Rouvrel	17 février 2015	12 km à l'ouest	Sites naturels d'intérêt reconnu Insertion paysagère	Rupture d'échelle entre éolienne et paysage	Enjeux forts pour l'Oedicnème criard, <b>Busards, Faucon pèlerin, Vanneau huppé</b>	9 espèces recensées dont le <b>Murin de natterer</b>
<b>Parc éolien du Santerre</b>	Les Vents du Santerre SAS	Framerville-Rainecourt, Herleville, Lihons, Vauvillers	12 février 2015	4,5 km au nord-est	Avifaune	Significatifs	Enjeux forts pour plusieurs espèces dont <b>Busards</b> (des roseaux, Saint-Martin, cendré), <b>Vanneau huppé, Pluvier doré, Grue cendrée, Cigogne blanche</b> , puis Faucon pèlerin	Parmi les espèces observée, enjeux forts pour la <b>Pipistrelle commune</b> , la <b>Pipistrelle de Nathusius</b> et <b>Sérotine commune</b> , communes avec le projet de Luce
<b>Projet de dédoublement de la déviation de Bouchoir (RD934)</b>	Conseil Général de la Somme	Bouchoir	9 février 2015	5 km au sud	Trafic Sécurité Espèces protégées Mouvements de terrain	Modéré : Arasement de boisements mais réflexion d'alignements	Dérangement d'espèces protégées en période de travaux ( <b>Busard St-Martin, Goéland argenté, Linotte mélodieuse</b> )	Dérangement d'espèces protégées ( <b>Pipistrelle commune</b> )
<b>Parc éolien de la Sablière</b>	Ferme éolienne de la Sablière	Contoire-Hamel, Davenesouct	20 mai 2014	10 km au sud	Paysage Sites naturels d'intérêt reconnu Biocorridors	Covisibilité avec les Monuments Historiques proches	Enjeux forts pour les <b>Busards, le Pluvier doré, le Goéland brun, le Vanneau huppé</b> entre autres	Parmi les espèces observée, enjeux forts pour la <b>Pipistrelle commune</b> , la <b>Pipistrelle de Nathusius</b> et <b>Sérotine commune</b> , communes avec le projet de Luce
<b>Projet d'ouverture d'une carrière à ciel ouvert</b>	SAS Les Sablières du Santerre	Licourt	16 mai 2014	15 km à l'est	Natura 2000 Corridor Grande Faune Zones habitées	Faibles : reprise d'ancienne carrière confinée	Dérangement d'espèces protégées en phase d'exploitation. Site sans enjeux pour la nidification	Dérangement d'espèces protégées ( <b>Pipistrelle commune</b> ). Pas de gîtes d'hivernation recensés
<b>Parc éolien du Bois Briffaut</b>	Ferme éolienne du Bois Briffaut	Chaulnes, Vermandovilliers	1 <sup>er</sup> juillet 2016	8 km à l'est	Paysage Cadre de vie Chiroptères	Nul à faible en règle générale Modéré sur le cadre de vie des habitants de Lihons	26 espèces d'intérêt Effets modérés dus aux collisions et à la perte d'habitat pour le Busard St-Martin, le Pluvier doré, le Vanneau huppé et les Laridés	11 espèces fréquentent le site Un impact modéré dû à la proximité entre une éolienne et un boisement. Un plan de bridage est retenu Sensibilité très forte pour les groupes des Pipistrelles et des Noctules, forte pour la Sérotine

Projet	Pétitionnaire	Commune	Date des avis de l'Autorité Environnementale	Distance avec le projet de Luce	Principaux enjeux	Effets sur le paysage	Effets sur l'avifaune	Effets sur les chiroptères
<b>Parc éolien des Rosières</b>	MSE Les Rosières	Lihons, Vermandovilliers	21 octobre 2016	6 km au nord-est	Paysage / patrimoine Cadre de vie Avifaune Chiroptères	Nul à faible en règle générale Modéré sur le cadre de vie des habitants de Vermandovilliers, de Lihons Impact fort sur la Nécropole de Lihons	Enjeu modéré pour 11 espèces Sensibilité modérée pour 7 espèces Le niveau d'impact modéré pour la phase chantier et plutôt faible pendant l'exploitation	7 espèces identifiées Enjeux élevés pour : Grand murin, Murin de D., Oreillard gris, Pipistrelle de N., Pipistrelle commune Le niveau d'impact est modéré. Proximité d'une éolienne avec un boisement. Un bridage est prévu
<b>Parc éolien de la Haute Borne</b>	Parc éolien de la Haute-Borne	Hallu	7 juin 2016	7 km à l'est	Paysage / patrimoine Cadre de vie Avifaune Chiroptères	Impact assez peu significatif sur le paysage et le patrimoine	Impact moyen par collision ou par perte d'habitat sur les limicoles, le Busard St-Martin, les passereaux en période de reproduction et les rapaces en hivernage	4 espèces identifiées Impact modéré sur Pipistrelle de n. et Pipistrelle commune.
<b>Parc éolien de Falvieux</b>	Centrale éolienne de Falvieux	Balatre, Biarre, Billancourt, Cressy-Omencourt et Solente	21 septembre 2016	17 km au sud-est	Paysage / Patrimoine	Risque de saturation visuelle Perte de lisibilité perte d'espaces de respiration Impact moyen à nul sur le cadre de vie (Biarre, Cressy-O.)	Impact faible sur les espèces nicheuses Impact faible en période d'hivernage (y compris pour Busards et limicoles)	Faible fréquentation du site 4 espèces et 2 groupes contactés (Murin de N., Oreillard roux, Pipistrelle commune, Pistrelle de N.) Impacts faibles sur les chiroptères
<b>Parc éolien des Tulipes</b>	Société H2AIR	Echelles-Saint-Aurin, Dancourt-Popincourt, Marquivillers	29 aout 2016	13 km au sud	Paysage / patrimoine Biodiversité	Impacts modérés sur les bourgs les plus proches, depuis les axes routiers, le GR123	78 espèces identifiées dont 19 patrimoniales Le niveau d'impact est modéré à fort vis-à-vis du dérangement et de la collision pour les Laridés, la Buse variable, l'Alouette des champs, le Bruant proyer, la Perdrix grise	12 espèces identifiées Le risque principal est établi pour la Pipistrelle commune en période de mise-bas (barotraumatisme)
<b>Projet d'entrepôt à Boves</b>	Goodman Jules Verne Logistics	Boves	13 juillet 2016	16 km à l'ouest	Paysage	Impacts modérés liés au choix d'habillage des bâtiments et à l'insertion paysagère du site	Enjeu biodiversité faible en particulier pour les oiseaux	Sans commentaires
<b>Parc éolien du Haut-Plateau</b>	Société SAS ELICIO FRANCE	Barleux, Belloy-en-Santerre, Villers Carbonnel	22 janvier 2017	15 km au nord-est	-	Impacts faibles (projet éloigné de sites majeurs)	Impacts globalement faibles. Projet en dehors d'axes migratoires, de zones d'hivernage, absence d'espèces patrimoniales sensibles, etc.	7 espèces et 3 groupes identifiés Un plan de bridage pour l'ensemble des éoliennes. Impact modéré à fort sur la Pipistrelle de N. Impact modéré pour Sérotin commune et Noctule commune.
<b>Modification des conditions d'exploitation d'un entrepôt</b>	PPG AC FRANCE	Moreuil	16 aout 2016	10 km au sud-ouest	-	-	-	-
<b>Parc éolien du Santerre Vents des Champs</b>	Parc éolien du Santerre Vents des Champs	Maucourt	10 mai 2016	4 km	Paysage / patrimoine Cadre de vie Avifaune Chiroptères	Impacts modérés dans l'aire rapprochée pour les zones habitées Impacts très faibles sur le patrimoine et les sites touristiques	47 espèces identifiées dont 111 patrimoniales Impacts modérés concernant les risques de collision pour les Busards cendré et des roseaux	6 espèces identifiées : Pipistrelle commune et de N., Murin de D. et de N., Murin à moustache et Oreillard gris Impact faible sur les chiroptères

De cette analyse on retiendra les éléments décrits dans les chapitres qui suivent.



### 5.3 EFFETS CUMULES SPECIFIQUES SUR L'AVIFAUNE

La démarche d'analyse des effets cumulés sur l'avifaune employée dans cette étude repose sur l'évaluation de l'influence des configurations spatiales des projets éoliens sur les oiseaux (composition, disposition des projets).

Pour cela, l'analyse s'appuie notamment sur la disposition des éoliennes dans le paysage qui joue un rôle important dans l'influence qu'elle opère sur les oiseaux, notamment les migrateurs.

#### 5.3.1 ANALYSE DE LA CONFIGURATION DES DIFFERENTS PARCS EOLIENS ET RESEAUX ELECTRIQUES

Il est apparu judicieux de recenser l'ensemble des éléments susceptibles d'être impliqués dans le cadre d'une manœuvre d'évitement d'un parc éolien comme les lignes haute-tension et les réseaux routiers.

Concernant le réseau électrique, deux lignes potentiellement sources d'impacts cumulatifs traversent le projet. L'une orientée sud-ouest – nord-est, située entre les éoliennes E1, E2 et E4 et la seconde (60 kV) située à l'extrémité est du projet à 180 m de l'éolienne E8. Il s'agit de lignes de petites tailles (porteuses de trois fils), ce qui limite fortement les risques d'impacts cumulés.

Au regard de la carte des effets cumulatifs (ci-après) des projets éoliens en activité et accordés ou ayant fait l'objet d'un avis de l'AE, on constate de larges espacements (> 3 km), au sein du périmètre éloigné, qui pourrons sans aucun doute permettre les déplacements de l'avifaune, que ce soit en migration pré-nuptiale ou post-nuptiale. Rappelons que le sens général de la migration, en dehors du littoral, en France et en Picardie est orienté sud-ouest – nord-est.

De plus, le projet éolien de Luce s'insère dans la continuité du parc éolien de Caix (6 éoliennes), dont les éoliennes sont érigées. Le tout formant deux entités séparées par la vallée du Bois Forest au centre.

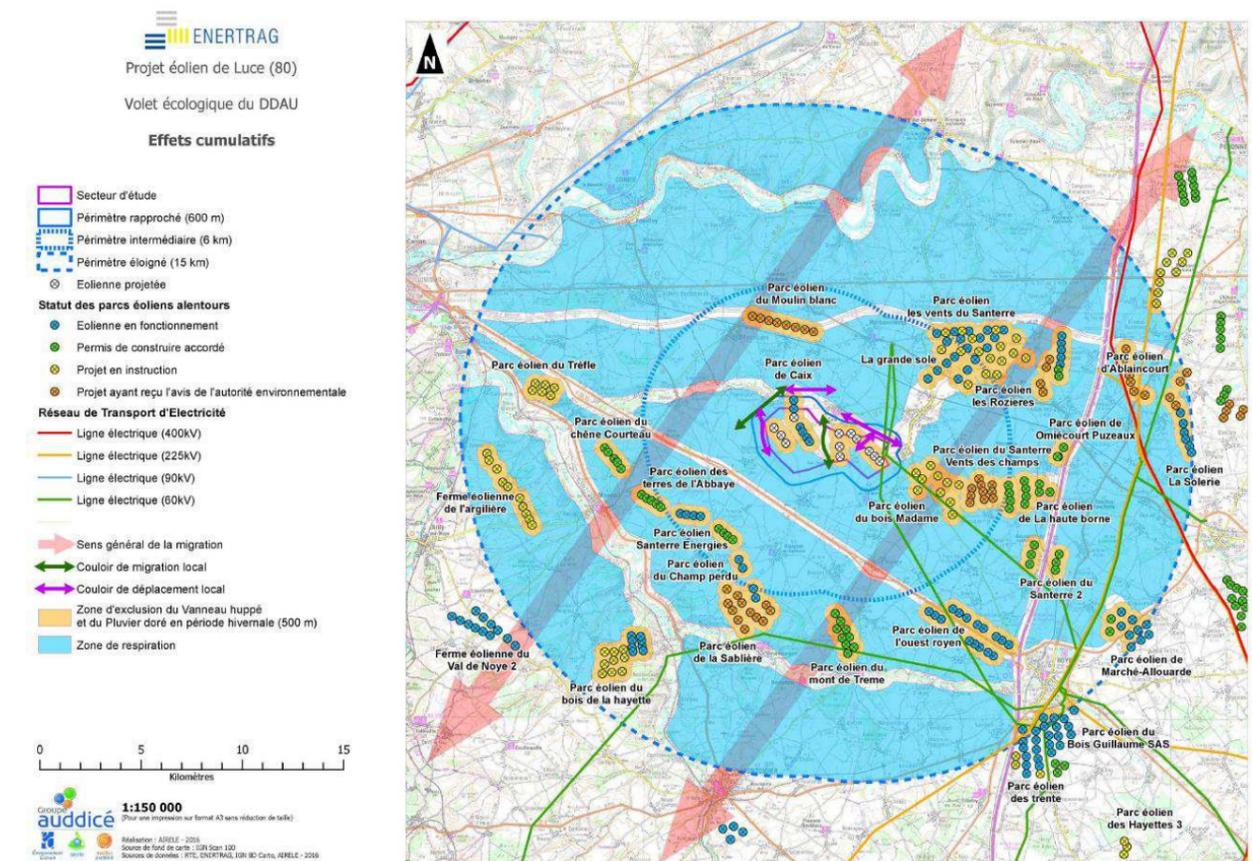
La localisation des différents parcs éoliens permet également de laisser libre des couloirs locaux de migration et de déplacements que sont la vallée du Bois Péronne, la vallée de la Luce, la vallée des Cauchy et la vallée de Vrély.

On constate également plusieurs grandes zones de respiration au sein du périmètre éloigné, notamment au nord du projet jusqu'à la vallée de la Somme et du sud-ouest au sud-est au sein du périmètre intermédiaire.

#### 5.3.2 ANALYSE SUR L'AVIFAUNE

En hiver, des perturbations au sein des zones d'hivernage par les parcs éoliens ne sont pas à exclure pour **le Vanneau huppé et le Pluvier doré**. Toutefois, la zone étudiée ici ne représente qu'une faible surface du domaine vital de ces deux espèces par rapport aux vastes zones d'hivernage présentes dans le nord de la France. Afin de visualiser l'effet cumulé de l'ensemble des projets éoliens sur l'hivernage de ces 2 espèces, des rayons de 500 m d'exclusion vis-à-vis des éoliennes ont été utilisés. La carte suivante montre que la soustraction de zones d'hivernage est importante au niveau local mais reste très ponctuelle à l'échelle du périmètre éloigné. C'est pourquoi, des mesures seront mises en place (cf. chapitre 4.2.2.6 page 79) afin de réduire cet impact.

Figure 71 : Effets cumulés sur l'avifaune



Source : AIRELE, février 2016

#### A noter

On précise que les effets négatifs sur les limicoles ont été intégrés dans la démarche du pétitionnaire en concertation avec les experts naturalistes et qu'elle a donné lieu à l'application d'une mesure locale matérialisée par une convention de maintien de parcelles favorables aux limicoles (60 ha) (cf. chapitre 8.4 page 148).

Au regard de la faible sensibilité des espèces nicheuses face aux risques de collisions avec les éoliennes, **l'impact cumulé des parcs éoliens au sein du rayon de 20 km autour du projet de Luce peut être considéré comme faible**. Les deux espèces aviennes les plus sensibles aux risques de collisions au niveau européen sont la Buse variable et le Faucon crécerelle. Elles sont considérées comme « communes à très communes » en Picardie (entre 950 et 1150 couples nicheurs en Picardie au début des années 2000 pour la Buse variable et environ 1400 couples nicheurs pour le Faucon crécerelle). De plus, le Faucon crécerelle est un oiseau au domaine vital assez restreint (1 à 10 km<sup>2</sup> autour de son aire), et on peut ainsi considérer que seuls les oiseaux nichant dans un rayon de 3 km autour de chaque projet (= rayon de chasse maximal) seront susceptibles de fréquenter les zones d'implantations d'éoliennes et seront donc exposés aux risques de collisions.

Cependant, au regard des forts effectifs locaux et régionaux de Buse variable et de Faucon crécerelle, de la présence de nombreux terrains de chasse de substitution sur l'ensemble du périmètre d'étude, mais aussi des distances importantes entre chaque parc éolien dans le rayon des 20 km, **les risques ne sont pas de nature à mettre en péril la conservation de ces espèces au niveau régional.**

Comme il a déjà été précisé précédemment pour les Busard Saint Martin et cendré, la perte de territoire est essentiellement concentrée sur la période de travaux d'installation du parc éolien. Cet impact sera facilement limité par la mise en place de mesures de réduction adaptées (préparation des travaux de terrassements si le chantier éolien intervient en période de reproduction).

Au-delà, la majorité des parcs éoliens présents dans le rayon des 20 km autour du projet de Luce ayant déjà été édifée depuis quelques années, les busards se sont habitués à leur présence. De ce fait, **l'impact cumulé des parcs éoliens lié à la perturbation du domaine vital en période de reproduction pour le Busard Saint Martin peut donc être considéré comme très faible ou bien nul.**



#### A noter

Les effets cumulatifs sont importants au niveau du plateau agricole pour les limicoles mais très faible au sein du périmètre éloigné (15 km) et sont sans conséquence pour le reste de l'avifaune.

### 5.3.3 EFFETS CUMULES SUR LES CHIROPTERES

Les éoliennes du projet de Luce prennent place au sein d'un plateau agricole, milieu peu fréquenté par les chiroptères en général. Le risque principal réside plus lors des déplacements et/ou de la migration des espèces de haut vol (Noctules, Sérotine, Pipistrelle).

Or, les éoliennes sont toutes éloignées des secteurs boisés les plus importants et des vallées, zones préférentielles pour les déplacements et la migration (à l'exception de E4 qui se place à +/- 120 m du Bois du Champ Grand-Mère à Caix).

De plus le plateau agricole, ne se trouve pas à proximité de sites de reproduction ou d'hibernation connus.

Les autres parcs éoliens construits ou accordés sont trop éloignés du projet de Luce pour que les impacts cumulés soient quantifiables.

Enfin, les chauves-souris ne sont peu voire pas impactées par les lignes haute tension.

De plus, aucune infrastructure routière avec un trafic important n'est présente à proximité du projet et donc susceptible d'induire un impact cumulé avec le projet.

**Ainsi, les effets cumulatifs sur les Chiroptères sont faibles.**

## 5.4 EFFETS CUMULES SPECIFIQUES SUR LE PLAN PAYSAGER

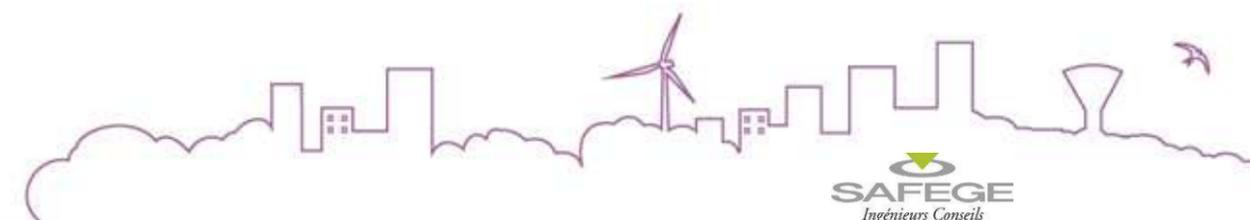
Sur le plan paysager la description des impacts définis par le paysagiste fait état selon les aires d'étude traitées :

- Dans l'aire d'étude éloignée (20 km) d'un impact faible : quand le projet est visible à l'horizon, la hauteur apparente des éoliennes est infime. Sur ce territoire où l'éolien est devenu très familier, les parcs en exploitation captent l'attention de l'observateur aux premier et deuxième plans de sorte que l'impact du projet, à l'horizon, est insignifiant dans le paysage. **L'effet cumulé du projet est négligeable.**
- Dans l'aire d'étude intermédiaire (8,5 km) d'un impact moyen : la hauteur apparente des éoliennes est faible. **L'effet cumulé du projet est variable** selon la disposition du projet par rapport à l'observateur ; il est plus important quand les futures éoliennes ne se confondent pas avec d'autres parcs et qu'elles empiètent dans les espaces de respiration.
- Dans l'aire d'étude rapprochée (2,5 km) d'un impact moyen à fort : **L'effet cumulé du projet est très variable** selon la disposition du projet par rapport à l'observateur ; ainsi, quand le parc de Luce est perçu comme la seule densification de celui de Caix, sans augmentation notable de l'angle de vision horizontale occupé par des machines, l'impact est faible. Quelques points de vue, en revanche, montrent des secteurs où apparaît une certaine saturation visuelle. En particulier à partir des points de vue où les éoliennes du projet de Luce augmentent beaucoup la présence de celles du parc de Caix, en particulier en densifiant et en augmentant sensiblement la présence éolienne sur l'horizon, au détriment des espaces de respiration. Toutefois, **les secteurs impactés sont inhabités, en rase campagne sur le plateau, au pied de silos, etc.**

D'après l'analyse des critères de saturation visuelle, il apparaît que les seuils d'alerte sont atteints dans l'aire de 10 km autour du parc de Luce. Les critères d'analyse sont :

- La saturation de l'angle horizontal : Évaluation de la saturation de l'horizon par cumul des angles occupés par des projets éoliens (Seuil d'alerte : angle cumulé supérieur à 150 °)
- L'angle de respiration maximum : Mesure du plus grand angle sans éolienne dit "de respiration" (Seuil d'alerte : inférieur à 120° dans l'aire de 3 km - inférieur à 60° dans l'aire de 10 km et dans les aires cumulées)
- La répartition des espaces de respiration : Détermination du nombre d'angle de 60° (angle maximum de la vision humaine) (Seuil d'alerte : inférieur à 2 dans l'aire de 3 km - inférieur à 1 dans l'aire de 10 km et dans les aires cumulées).

Le village le plus impacté est celui de Vrély. Toutefois, bien que le projet de Luce soit à l'origine d'un renforcement de la présence des installations éoliennes dans le paysage, **le paysagiste conclut à une transformation non radicale du paysage qui ne remet pas en cause l'adéquation entre les vues extrêmement étendues et les dimensions des éoliennes.**



 **A noter**

De plus, le patrimoine architectural et/ou culturel affecté par les projets de développement des parcs éoliens ayant reçu un avis de l'Autorité Environnementale est rarement commun aux monuments et sites se trouvant dans l'aire d'étude rapprochée définie par le paysagiste. Seule l'église de Caix, modérément affectée par le projet de parc éolien du Bois Madame, est commune avec l'analyse du projet de Luce. Le projet de Luce a intégré cet élément du patrimoine classé dans sa démarche de recherche de la solution la moins impactante du point de vue paysager.

## 5.5 EFFETS CUMULES ACOUSTIQUES

Les acousticiens ont effectué une analyse des effets cumulés du projet de LUCE et des parcs éoliens en instruction situés dans un rayon de 4 km autour du projet.

Une modélisation a été donc entreprise sur la base des éléments connus pour prendre en considération l'impact des cinq parcs en même temps (cf. tableau précédent) :

- Projet de parc éolien de Luce,
- Parc éolien du Santerre vents des champs,
- Parc éolien du Moulin Blanc,
- Parc éolien du Bois Madame.

Les résultats sont les suivants :

- En période diurne, aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des zones d'habitations étudiées.
- En période nocturne, des dépassements des seuils réglementaires de l'ordre de 0,5 dBA sont relevés sur deux points, point n°2 et n°2bis (Vrély) pour la vitesse de 6 m/s alors qu'ils n'apparaissent pas avant. Au point n°2 c'est une éolienne du parc du Bois Madame qui cause ce dépassement et au point n°2bis l'augmentation est due aux contributions des parcs éoliens du Bois Madame et Moulin Blanc.

L'augmentation des niveaux ambiants lorsque toutes les éoliennes fonctionnent en même temps varie entre 0 et 1,5 dBA ce qui reste faible. **Il n'y a donc pas d'augmentation notable du niveau ambiant si l'on considère le fonctionnement simultané des 3 projets de parcs éoliens les plus proches de LUCE en plus du fonctionnement du parc de LUCE.**

## 6. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET

### 6.1 CONTEXTE POLITIQUE ET ENERGETIQUE

Plus de 80 % de l'énergie utilisée aujourd'hui dans le monde provient de gisements de combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz...) ou fissiles (uranium). Ces gisements sont épuisables, non renouvelables et provoquent, pour la plupart, des rejets de gaz à effet de serre contribuant au réchauffement de la planète.

La première prise de conscience par les États d'une dégradation de l'environnement planétaire date du sommet de Rio de Janeiro en 1992. La communauté internationale s'y est engagée à prendre des mesures de protection de l'environnement. Le sommet de Kyoto en 1997 a validé une série de mesures destinées à freiner les changements climatiques provoqués par l'émission de gaz à effet de serre (GES). Cela s'est traduit par un objectif de réduction des émissions de 7% pour l'Europe, 8% pour les USA et 6% pour le Japon et le Canada à l'horizon 2010. En dépit de l'opposition des États-Unis, le protocole de Kyoto a été validé par les accords de Bonn (2001) et de Johannesburg (2002). Il est entré en vigueur le 16 février 2005. La conférence de Cancun sur le climat en décembre 2010 a réaffirmé l'objectif collectif de limiter à deux degrés maximum l'augmentation de la température moyenne du globe, et l'accord de Kyoto prenant fin en 2012, a été reconduit et actualisé en 2011, lors de la conférence de Durban (Afrique du Sud).

L'une des alternatives choisies par les pays désirant limiter les rejets de gaz à effet de serre est le développement de l'énergie éolienne, en parallèle des économies d'énergie.

Le projet d'ENERTRAG s'inscrit dans le cadre d'une politique de développement des énergies renouvelables. En effet, l'énergie éolienne est une énergie propre qui n'émet pas de polluant, ni rejet, ni déchet. Son développement contribue ainsi à la lutte contre l'effet de serre. Dans un contexte où la consommation d'énergie ne cesse d'augmenter dans le monde, et où l'épuisement des ressources naturelles est amorcé, l'éolien constitue l'une des alternatives aux sources d'énergie fossiles et fissiles et contribue à accroître l'indépendance énergétique de la France.

Un site éolien doit rassembler un certain nombre de conditions pour être envisageable et constituer un « bon » projet économiquement viable :

- Posséder un bon gisement éolien ;
- Etre conforme aux servitudes imposées par les différents services publics (armée, aviation civile, radiofréquences, risques industriels, ...) ;
- Etre compatible avec l'environnement naturel (paysage, patrimoine, habitats, flore, faune et avifaune, ...) afin de limiter au maximum les impacts ;
- Etre respectueux de l'environnement humain et socio-économique ;
- Avoir une bonne accessibilité routière (convois exceptionnels) ;
- Bénéficier de la présence du réseau électrique de transport haute tension capable d'évacuer l'électricité produite ;
- Etre appuyé par une forte motivation des élus et des habitants et être accepté localement.

### 6.2 CRITERES DU CHOIX DU SITE

#### 6.2.1 LE TERRITOIRE DU SANTERRE ET LE SECTEUR DE CAIX

Présente depuis 2004 sur le secteur, la société ENERTRAG a réalisé un travail de prospection sur l'ensemble du territoire du Santerre. Le secteur favorable de Caix a été répertorié à cette date et **un premier parc éolien** de 6 éoliennes de 2 MW de puissance unitaire **a vu le jour en 2013**. A la date du dépôt du dossier de Caix, la réglementation française limitait la mise en place d'un parc éolien à 12 MW maximum. L'espace favorable à l'éolien sur le secteur a donc été limité par des aspects réglementaires contraignants.

En 2013, **une implantation proche du parc éolien de Caix sur les communes de Caix, Vrely et Cayeux en Santerre**, a été étudiée au regard de l'étendue de la zone favorable du Schéma Régional Eolien de la région Picardie sur ce secteur et du soutien des acteurs locaux du territoire.

Cette zone de prospection a été retenue pour son potentiel éolien intéressant et présentait en outre l'avantage pour ENERTRAG de disposer :

- d'un **bon retour d'expérience** d'après les premières années d'exploitation du parc de Caix,
- d'une **bonne image auprès des acteurs locaux** après le travail de concertation et d'association mené lors du développement du premier parc de Caix,
- d'une **connaissance maîtrisée des contraintes et enjeux** de ce territoire, pris en compte dans la conception du parc de Caix.

Par la suite, afin de valider l'intérêt de ce territoire, ENERTRAG a examiné très en amont du projet, les critères de l'environnement de la zone de prospection, dans le cadre d'une **démarche itérative** basée sur les principales thématiques à **forte contrainte** évoquées ci-avant (gisement, environnement naturel et humain, servitudes, etc.).

Cette démarche a permis d'élaborer un projet en **plusieurs étapes** qui ont permis d'intégrer à chaque stade de réflexion l'ensemble des contraintes de toutes les thématiques environnementales. **Cette démarche a été constructive** et a mobilisé des spécialistes et des experts (milieux naturels, paysage, acoustique, hydrogéologie) qui ont établi l'impact résiduel potentiel du projet **à chaque variante envisagée**.

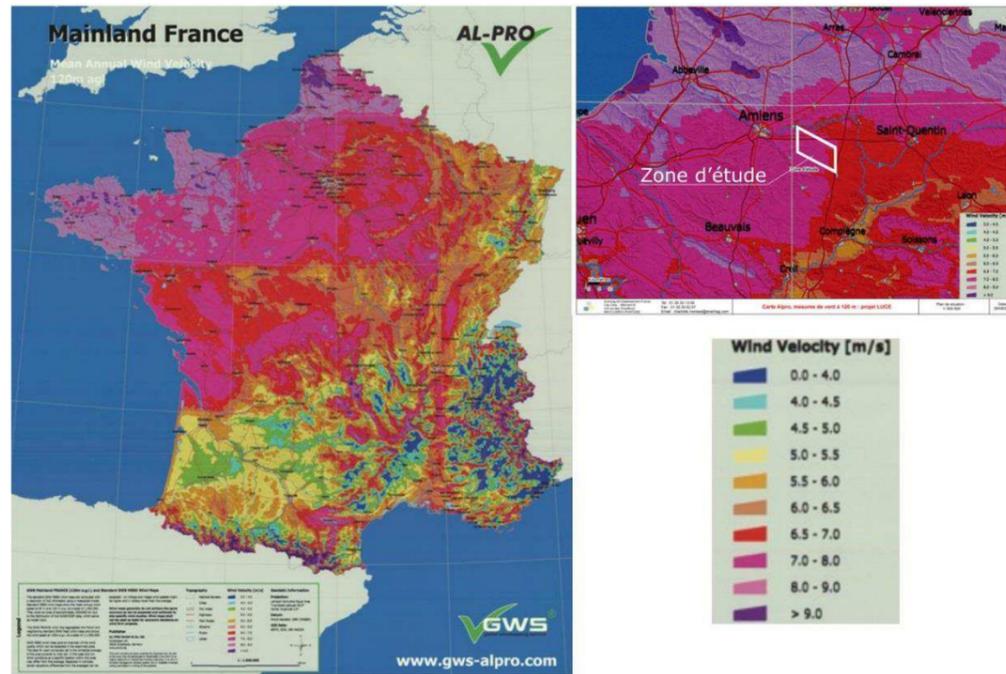
Les variantes étudiées sont présentées au chapitre 6.5 page 130.

#### 6.2.2 LA RESSOURCE EN VENT

La disponibilité en vent d'un site est un élément majeur de l'étude de faisabilité d'un projet éolien. Dans la phase de prospection, l'outil utilisé est la carte AL-PRO qui donne des indications sur le potentiel éolien à l'échelle mondiale pour des hauteurs de 60 m et 120 m. Le département de la Somme présente un potentiel éolien suffisant permettant de justifier le développement de projets éoliens économiquement viables.

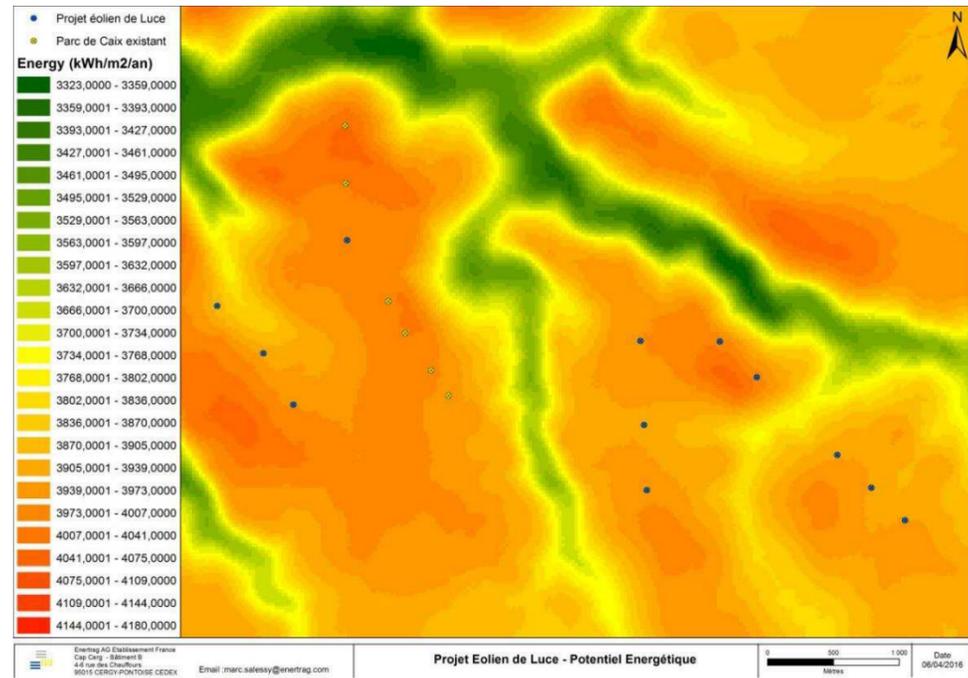
Sur le territoire du Santerre, le potentiel éolien moyen à 50 mètres est de 4,5 m/s à 7 m/s selon l'environnement et l'occupation des sols aux abords. Le parc éolien de Caix existant a confirmé la qualité de la ressource en vent. Ce secteur favorable était donc adapté pour accueillir des éoliennes supplémentaires.

Figure 72 : Carte AL-PRO nationale



Source : ENERTRAG, traitement SAFEGE, 2016

Figure 73 : Potentiel éolien de la zone d'implantation du projet

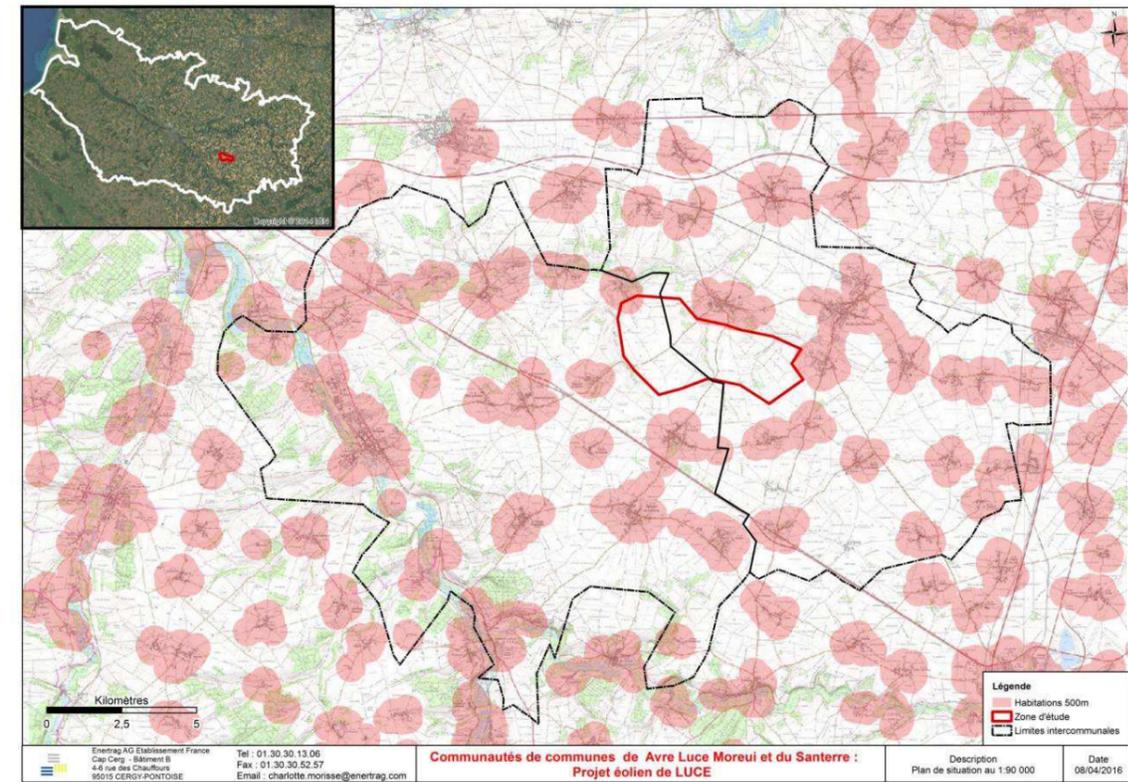


Source : ENERTRAG, 2016

### 6.2.3 LA DISTANCE AUX HABITATIONS

La zone de prospection initiale présente plusieurs zones suffisamment éloignées des habitations pour y permettre l'implantation d'une ferme éolienne. La carte suivante présente cette analyse et permet de visualiser les secteurs qui, de par leur éloignement aux habitations, ont été analysés dans le cadre de l'étude de faisabilité.

Figure 74 : Carte de la contrainte vis-à-vis des habitations (500m)



Source : ENERTRAG, 2016

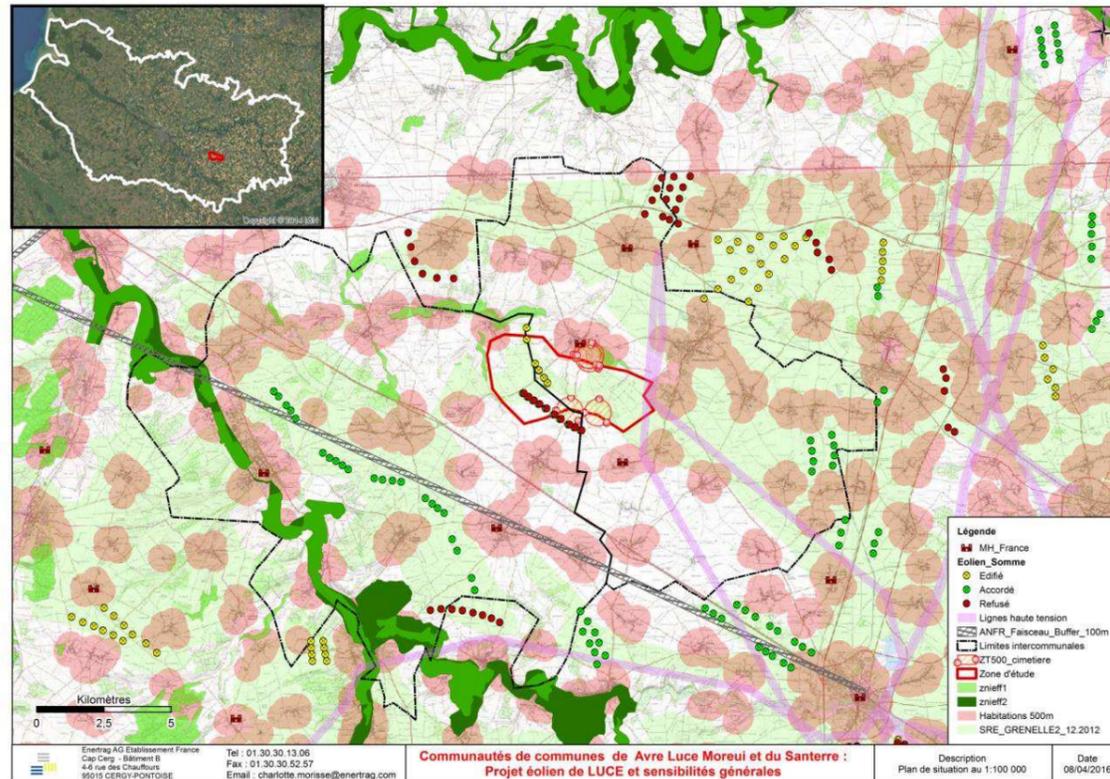
### 6.2.4 L'INTEGRATION DES SERVITUDES ET DES INFRASTRUCTURES

A cette exigence d'éloignement des parcs éoliens des habitations, vient se superposer la recherche des servitudes techniques.

Cette démarche a été entreprise à l'échelle du secteur d'étude. Il est important de les connaître car elles peuvent contraindre l'implantation d'éoliennes à certaines règles voir être rédhibitoires.

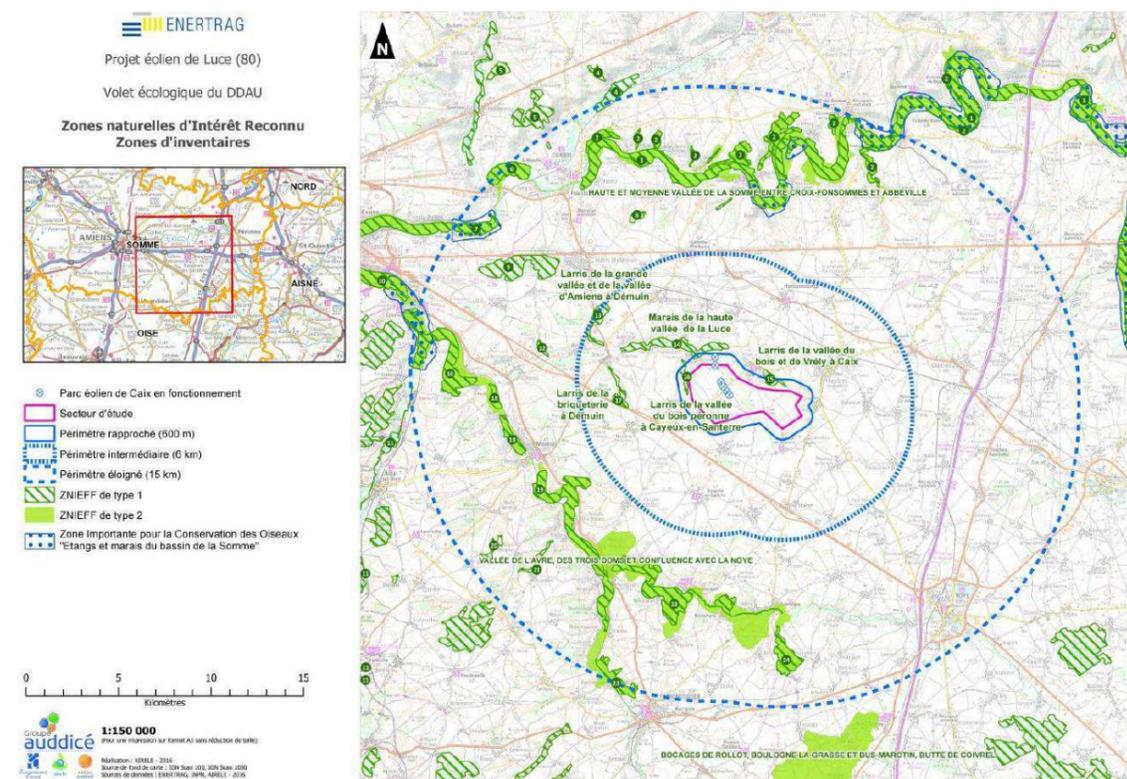
Par ailleurs, l'ensemble des servitudes identifiées sont cartographiées et font l'objet d'une analyse précise dans l'état initial.

Figure 75 : Carte d'ensemble des contraintes



Source : ENERTRAG, 2016

Figure 76 : Prise en compte du milieu naturel dans la démarche de prospection



Source : AIRELE, février 2016 (exemple)

## 6.2.5 LE PATRIMOINE NATUREL ET HISTORIQUE

Un inventaire des milieux naturels protégés a été effectué sur le territoire de prospection initial.

Les zones naturelles susceptibles d'être affecté 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).

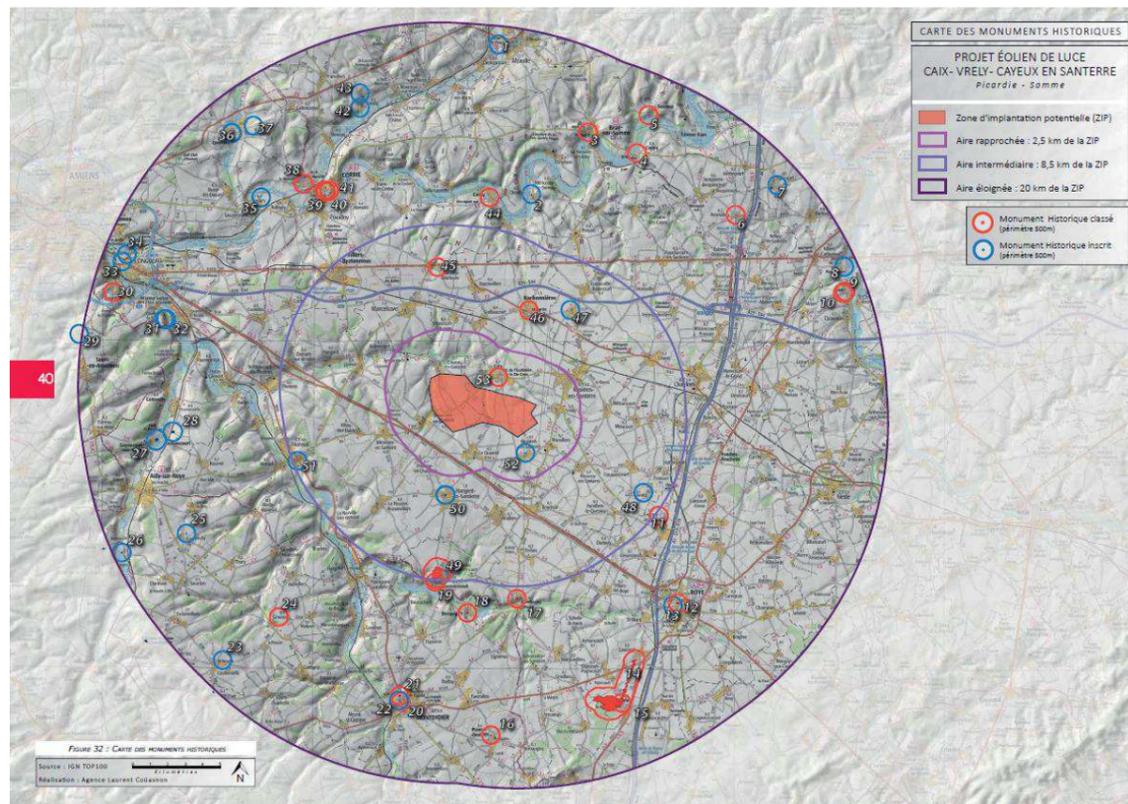
Les périmètres de protection sont également relevés : réserves naturelles nationales, réserves naturelles régionales, sites NATURA 2000, arrêtés de protection de biotope, espaces naturels sensibles.

La prise en compte de ces zones a été primordiale dans la phase de prospection.

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. Plusieurs monuments historiques classés et/ou inscrits sont répertoriés dans la zone de prospection.

Le Santerre est un vaste secteur agricole où le relief est absent. Le paysage se structure par des bourgs très regroupés souvent entourés de végétation. De la sorte, les clochers des églises surplombent les villages et sont visibles à des kilomètres à la ronde. Les châteaux d'eau rouge du Santerre marquent également symboliquement le paysage. Les monuments historiques présents sur le secteur d'étude sont donc visibles de loin. Ces monuments, classés, inscrits ou d'importance patrimoniale sont pris en compte et étudiés dans la phase de recherche de site.

Figure 77 : Prise en compte du patrimoine dans la démarche de prospection

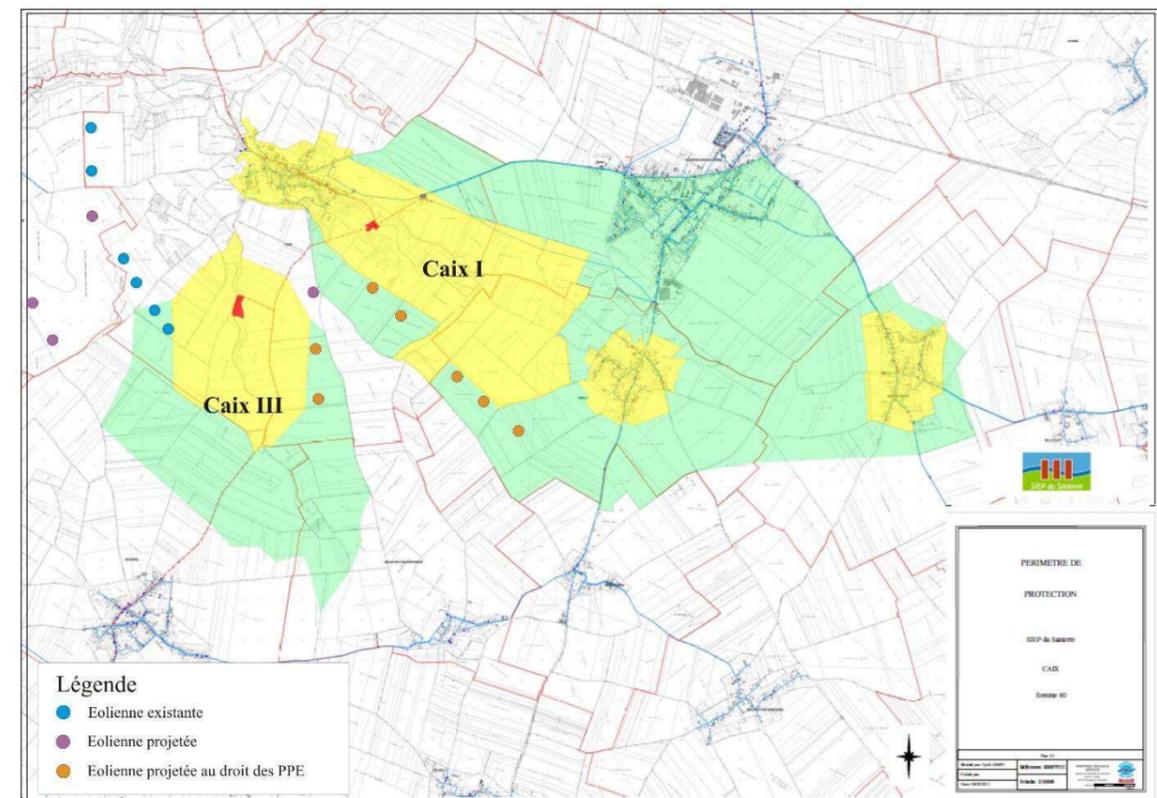


Source : L. COUASNON, mars 2016 (exemple)

### 6.2.6 LA RESSOURCE EN EAU

Le secteur présente des enjeux forts relatifs à la production d'eau potable à partir du prélèvement d'eau dans la nappe souterraine des plateaux de la Somme. Deux sites de captage stratégiques à l'échelle départementale, situés au sud du bourg de Caix marquent la zone de prospection. Dans le cadre des études préalables, ENERTRAG a fait réaliser une étude hydrogéologique ayant eu pour but d'apprécier spécifiquement les effets du projet sur la qualité de la ressource en eau souterraine. Cette étude, présentée à l'ARS de Picardie, et ayant nécessité l'avis d'un Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène et de santé publique, a eu pour effet de déboucher sur la nécessité d'envisager une autre solution d'aménagement, évitant les territoires considérés sensibles hydrogéologiquement et du point de vue de l'ARS.

Figure 78 : Prise en compte de la ressource en eau dans la démarche de prospection



Source : SAFEGE, 2015

### 6.2.7 LE RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE

En parallèle de ces contraintes réglementaires, le positionnement des éoliennes se doit d'optimiser l'injection de l'électricité sur le réseau public.

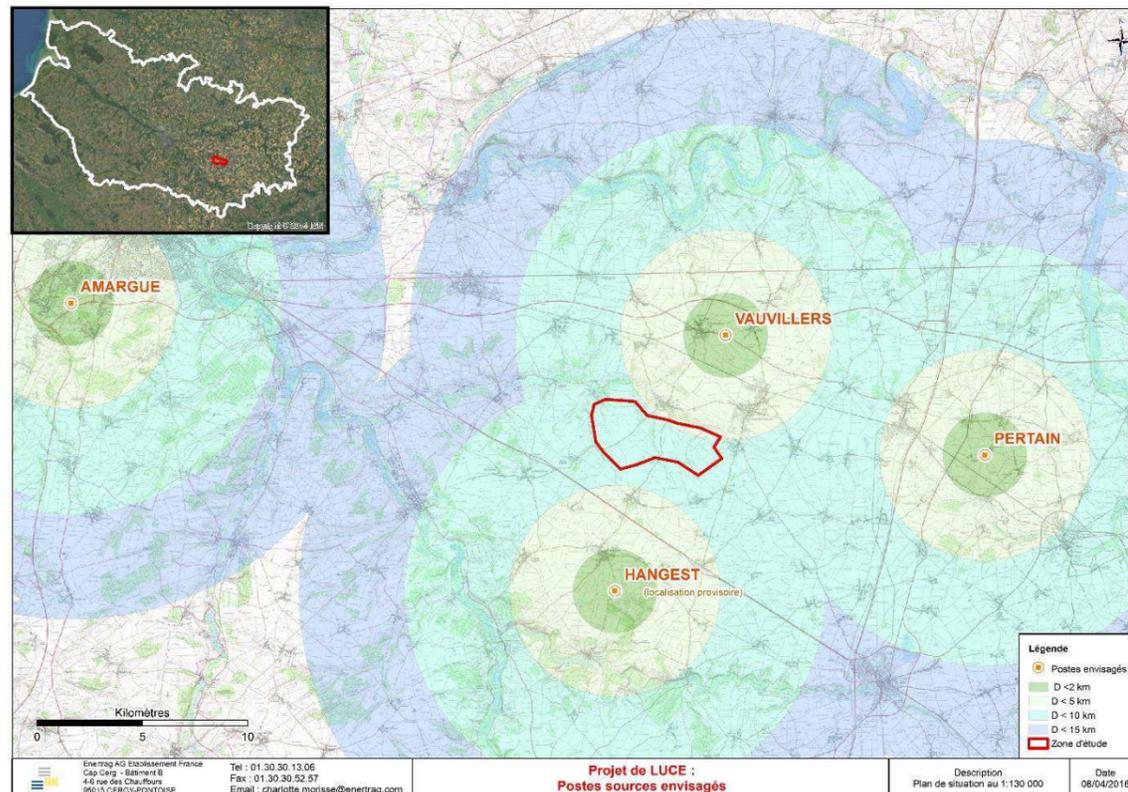
Les postes de transformation HTB/HTA d'ERDF constituent une interface entre le réseau de transport régional de l'électricité et le réseau de distribution aux consommateurs. Ils sont généralement les points d'injection de l'électricité fournie par les parcs éoliens.

La capacité des postes autour de la zone d'étude est nulle. Une révision du schéma de raccordement électrique est en cours afin de résoudre ces contraintes de raccordement.

Les quatre postes sources situés à proximité du site sont : Vauvillers, Hangest, Pertain et Amargue.

Les postes sources ainsi que leurs rayons respectifs d'influence sont reportés à la figure suivante.

**Figure 79 : Distances aux postes de raccordement**



### 6.2.8 DETERMINATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET

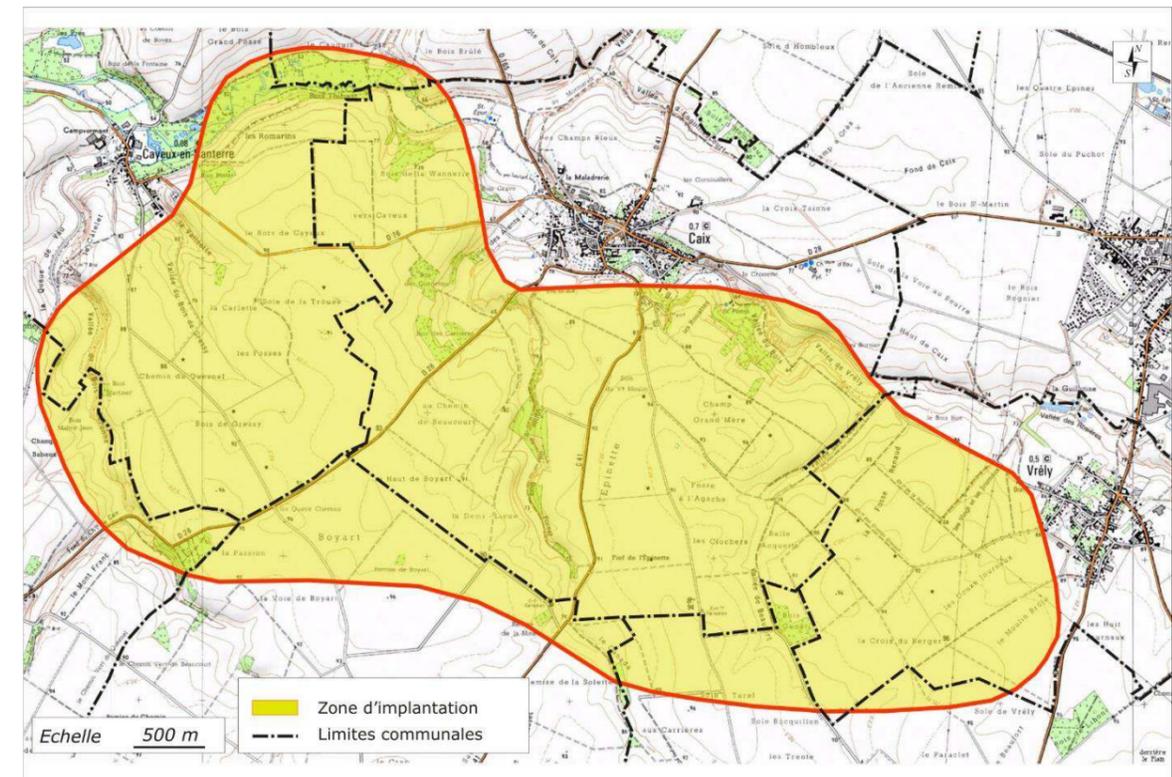
La distance aux habitations établie à l'échelle du Santerre, l'éloignement des zones naturelles, paysagères sensibles, aux monuments historiques, la prise en compte des périmètres de protection rapprochée des sites de captage, ainsi que la proximité aux postes de raccordements électriques ont été les critères déterminant dans la sélection des zones.

Une analyse multicritère du territoire a permis de sélectionner la zone la plus propice au développement éolien :

- Une production d'énergie éolienne intéressante,
- Une adéquation avec le contexte paysager et les espaces naturels présents sur ce territoire,
- Un espace suffisant tenant compte des servitudes techniques,
- Un respect des distances réglementaires d'éloignement aux zones destinées à l'habitation,
- Eloignement aux bourgs.

Cette zone 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 80 : Zone d'implantation du projet**

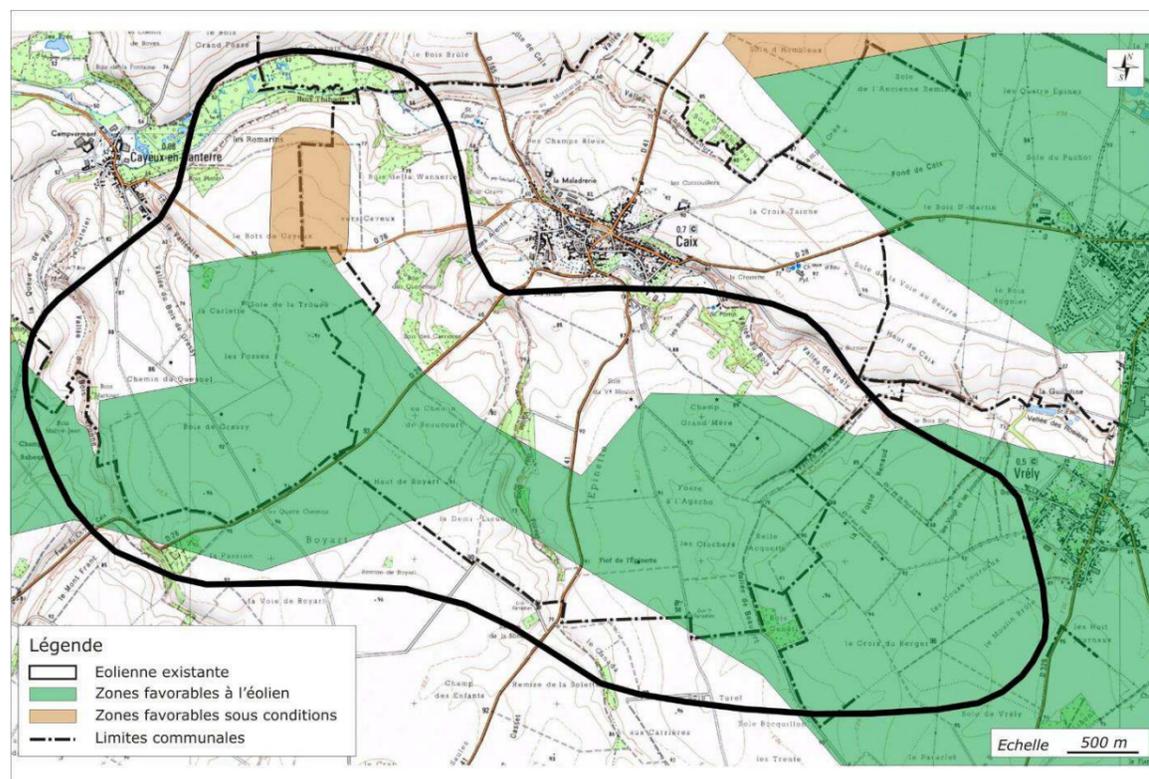


## 6.2.9 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS ET SCHEMAS EXISTANTS

Dès 2012, l'Etat demandait à chaque Région de définir un Schéma Régional Eolien (SRE) définissant les zones favorables au développement éolien au sein de leur territoire. Le SRE est un document intégré au Schéma Régional Climat Air Energie, il a été validé par la Région Picardie en juin 2012 et est entré en vigueur à la date du 30 juin 2012.

La zone d'implantation du projet définie ci-dessus est incluse en zonage favorable de ce schéma.

Figure 81 : Zone d'implantation du projet par rapport au zonage du SRE



Source : SAFEGE, 2016

Ainsi la ZIP du projet éolien de LUCE respecte totalement les préconisations des services de l'état, que ce soit du département de la Somme comme de la Région Picardie.

Le projet est situé sur trois communes présentant des caractéristiques favorables au développement de l'éolien, en tenant compte des sensibilités environnementales, paysagères ou patrimoniales et des contraintes techniques.

## 6.3 HISTORIQUE DU PROJET

En juin 2011 débute la prospection sur le territoire de la Communauté de communes du Santerre et la Communauté de Communes Avre Luce Moreuil. ENERTRAG contacte les communes pour leur présenter les possibilités de créer un nouveau parc éolien à proximité de celui de Caix.

Le 20 octobre 2011 se tient, en mairie de Vrély, une réunion de présentation. Celle-ci est bien accueillie.

Le 20 Avril 2012 le conseil municipal de Caix délibère favorablement pour de nouvelles éoliennes sur son territoire après une présentation devant le conseil municipal. ENERTRAG rencontre ensuite les propriétaires exploitants des zones favorables pour leur exposer le projet et signer des accords fonciers.

En juin 2012, sur proposition d'ENERTRAG, les élus de Vrély visitent le parc éolien en construction de Ternois Nord (situé sur les communes de Brias et Monchy Breton dans le Pas-de-Calais) pour se faire une idée de la construction d'un parc éolien.

Le 3 décembre 2012 le conseil municipal de Vrély délibère favorablement pour le développement du projet éolien sur son territoire communal.

En janvier 2013, ENERTRAG présente le projet à la communauté de communes du Santerre.

En mars 2013, le conseil municipal de Cayeux-en-Santerre délibère favorablement pour le développement d'un parc éolien par ENERTRAG sur son territoire communal.

En mai 2013, l'inauguration du parc éolien de Caix permet d'échanger avec les habitants et les élus. Le parc éolien de Caix compte 6 éoliennes qui produisent l'électricité pour le canton depuis 2013. Ce secteur est privilégié par la population pour le développement éolien car il est éloigné des habitations.

Début 2014, les études écologiques (faune/flore, avifaune, chiroptères) peuvent être lancées, cela grâce au succès du parc de Caix et au volontarisme des élus et des habitants, tous favorables à la densification.

Le 5 mars 2014, ENERTRAG présente les avancées du projet à l'intercommunalité du Santerre.

Le 13 juin 2014, la communauté de communes du Santerre délibère favorablement pour le projet éolien sur les communes de Caix et Vrély.

Le 4 août 2014, l'intercommunalité Avre, Luce et Moreuil et ENERTRAG échangent favorablement sur le dossier.

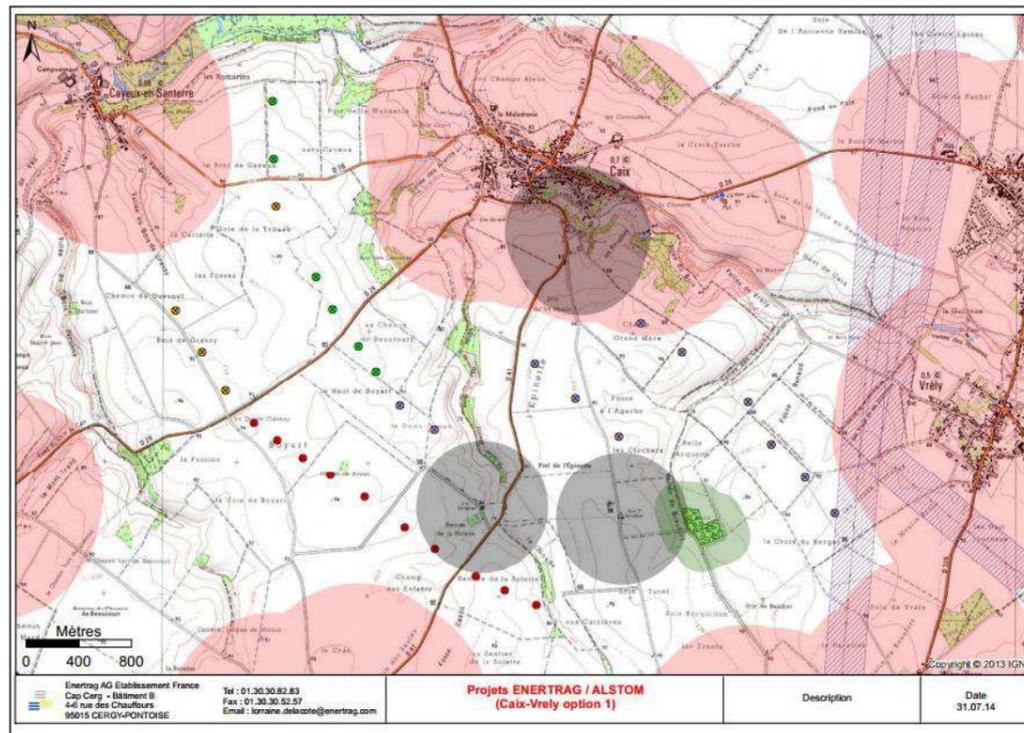
Le 12 Aout 2014, ENERTRAG présente le projet de LUCE à la DREAL Picardie (cf. Figure 82). Cette réunion permet d'échanger sur les préconisations à mettre en œuvre pour établir un dossier qualitatif répondant aux attentes de la DREAL PICARDIE.

En décembre 2014, ENERTRAG réalise une nouvelle présentation du projet éolien à la Communauté de Communes Avre Luce Moreuil.

Au premier semestre 2015, les études acoustique et paysagère sont lancées. Une mission d'étude hydrogéologique est confié à la SAFEGE par ENERTRAG afin d'appréhender au mieux la proximité avec les captages d'eau de Caix.

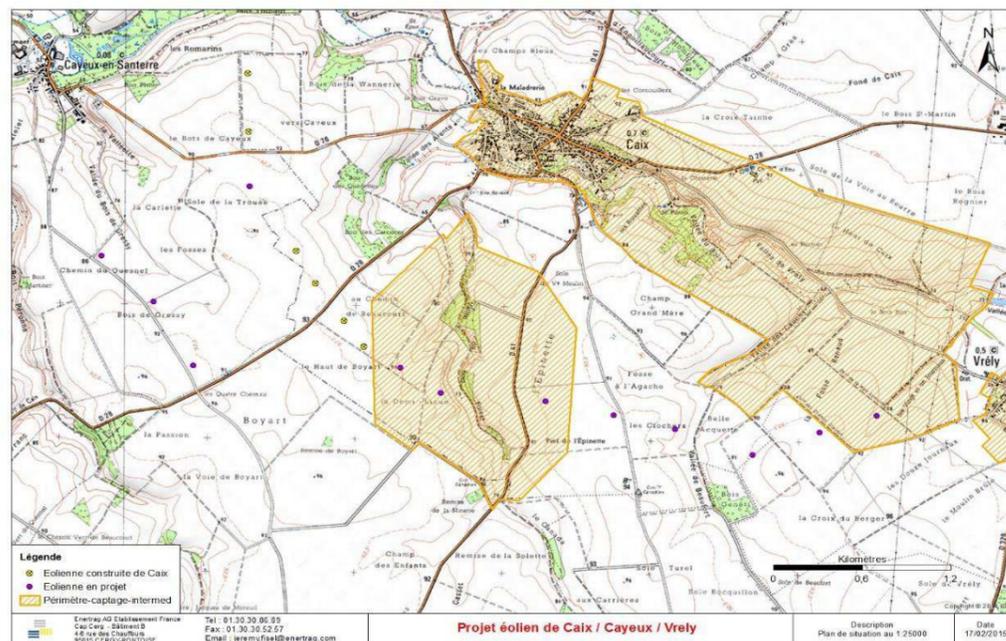
Le 5 août 2015 ENERTRAG rencontre la commune voisine du Quesnel pour échanger sur le projet éolien de LUCE et les projets en développement sur ce secteur voisin.

**Figure 82 : Carte d'implantation présentée à la DREAL (scénario maximal)**



Source : ENERTRAG, 2016

**Figure 83 : Scénario d'implantation initialement prévu présentée à l'ARS**



Source : ENERTRAG, 2016

Début 2015, le scénario le plus abouti, propose, sur la base des conclusions de l'étude paysagère en cours, une implantation au sein même du périmètre de protection rapprochée des sites de captage de Caix (cf. Figure 83 ci-contre). Conscient de l'interaction potentielle entre le projet et l'eau potable, ENERTRAG fait procéder à une étude hydrogéologique visant à analyser les impacts potentiels de la réalisation du projet sur la qualité de la ressource en eau.

Le 8 septembre 2015 cette étude est présentée à l'Agence Régionale de la Santé afin de recueillir l'avis des Services sur le scénario d'implantation alors en vigueur. Suite à cet entretien et au regard de la position des Services de l'ARS, ENERTRAG modifie l'implantation des éoliennes de manière à éviter systématiquement l'emprise des périmètres de protection rapprochée. Cette version adaptée des hypothèses d'implantation a fait l'objet d'un avis d'Hydrogéologue Agréé mandaté par l'ARS en 2015.

Le 15 décembre 2015, l'hydrogéologue agréé visite le site avec ENERTRAG.

Début 2016, le dossier de demande d'Autorisation Unique est finalisé.

En Mars et Avril 2016 ENERTRAG présente le projet aux conseillers municipaux des communes de Caix, Cayeux en Santerre et Vrély.

Le 28 Avril 2016: une réunion publique d'information présente le dossier d'autorisation unique aux habitants des trois communes conviés en la salle des fêtes de Caix

L'objectif de ces rencontres est d'optimiser la concertation avec les acteurs du territoire pour établir un projet optimal à tous points de vue.

## 6.4 CRITERES RETENUS POUR LE CHOIX DU PROJET

*Étudier et comparer les implantations d'un projet éolien suppose de prendre en compte des critères de divers ordres : contraintes environnementales (diagnostics écologique, structure et orientation du paysage, points de vues proches à lointains sur le parc...), contraintes réglementaires (faisceaux hertziens, lignes électriques, gazoduc, documents d'urbanisme...) et identification précise des vents dominants et évaluation des effets de sillage, suite aux indications fournies par les études de vent.*

La somme des différentes contraintes objectives du site (éloignement par rapport aux habitations, aux infrastructures, aux ressources naturelles...) a dégagé une **zone potentielle d'implantation des machines** qui a été précisée au fur et à mesure des conclusions des études spécifiques (étude écologique et étude paysagère) et des informations recueillies (servitudes).

**A l'intérieur de l'aire ainsi délimitée, différentes hypothèses prenant en compte les objectifs du développeur et les caractéristiques de l'environnement et du paysage ont été progressivement envisagées.**

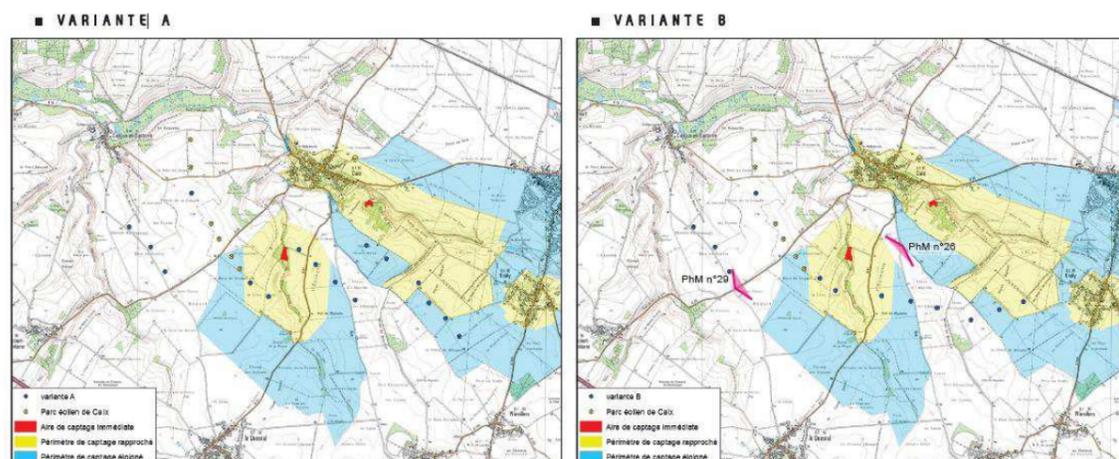
## 6.5 LES DIFFERENTES VARIANTES ENVISAGEES DU PROJET ET L'IMPLANTATION RETENUE

### 6.5.1 CHOIX INITIAUX D'IMPLANTATION

Dans le cadre du projet de parc éolien de Luce 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.

Dans un premier temps, deux variantes ont été envisagées. Celles-ci ne prenaient pas en compte la contrainte liée à la présence de périmètres de protection de captage d'eau à destination de la consommation humaine (cf. variantes A et B du dossier paysager).

Figure 84 : Variantes initiales envisagées sur la base de l'étude paysagère



Source : L. COUASNON, janvier 2017

Après avoir présenté la variante B d'implantation à l'Agence Régionale de la Santé, accompagnée d'une étude hydrogéologique appréciant les effets potentiels de la réalisation du projet, **ces deux premières variantes basées sur des implantations en périmètres de protection rapprochée de captage ont été abandonnées.**

Sur le plan paysager, la variante B présentait également le désavantage majeur de constituer un arc de cercle autour du bourg de Caix, avec un risque d'effet d'encercllement.

### 6.5.2 CHOIX DE LA TAILLE DES EOLIENNES

La variante B a fait l'objet d'une analyse comparative de hauteurs différentes d'éoliennes d'après deux photomontages réalisés par ENERTRAG et localisés sur la figure précédente.

Les éoliennes du parc existant de Caix sont des Vestas V90 sur mâts de 105 mètres. Or, ce constructeur va cesser la production de cette machine en 2017. Le choix de machines ne peut donc pas se porter vers des V90 mais vers des éoliennes dont la production industrielle est assurée pour les 5 prochaines années. A ce titre, les NORDEX N117 sont des éoliennes de technologie récente et éprouvée. Ce choix permet de garantir la production sur le moyen terme et donc d'éviter la modification du gabarit des éoliennes dans le futur.

Les éoliennes B1 à B4 se situent au plus proche du parc éolien de Caix, jusqu'à ne plus composer qu'un seul et même parc éolien. Cet état de fait a bien entendu été pris en compte. Les machines retenues disposent de plusieurs hauteurs de mats possibles : 91 mètres, 120 mètres et 141 mètres. Deux options ont été envisagées :

- La N117 sur mat de 91 mètres, soit une hauteur bout de pale, quasiment identique à la V90.
- La N117 sur mat de 120 mètres, soit une proportion quasiment similaire entre dimensions de mât et de rotor, la longueur des pales arrivant à la moitié du mat.

Le rendu des photomontages est sans équivoque, les N117 sur mât de 91 mètres ont des proportions différentes de celles de la V90. Alors que la différence de hauteur des N117 et des V90 n'est pas perceptible. Pour une cohérence d'ensemble, il a semblé nettement préférable de retenir la formule des N117 avec mâts de 120 mètres.

Finalement la N117 sur mat de 120 mètres est l'éolienne retenue pour le projet éolien de LUCE pour l'ensemble des machines.

D'après les résultats des photomontages et d'après l'appréciation du paysagiste, le résultat impliquant **la mise en œuvre d'éoliennes de 120 m de hauteur de rotor, est plus harmonieux** (photos 41 et 43 de la figure suivante). Dans le cas d'éoliennes de 91 m de hauteur au rotor, les machines semblent plus écrasées (photos 40 et 42 de la figure suivante).

Les photos 40 et 41 montrent clairement le désavantage de la variante B produisant un important effet d'encercllement qui aurait été ressenti aux abords de Caix.

Quatre scénarios d'implantation (Variantes 1 à 4) ont alors été projetés et comparés.

Les quatre variantes présentées au chapitre suivant diffèrent par le nombre et l'emplacement des éoliennes.

Figure 85 : Analyse paysagère comparative des deux choix de hauteurs d'éoliennes



PHOTO 40 : PHOTOMONTAGE N°26 DE LA VARIANTE B AVEC DES ÉOLIENNES DE 91M AU ROTOR



PHOTO 41 : PHOTOMONTAGE N°26 DE LA VARIANTE B AVEC DES ÉOLIENNES DE 120M AU ROTOR



PHOTO 42 : PHOTOMONTAGE N°29 DE LA VARIANTE B AVEC DES ÉOLIENNES DE 91M AU ROTOR



PHOTO 43 : PHOTOMONTAGE N°29 DE LA VARIANTE B AVEC DES ÉOLIENNES DE 120M AU ROTOR

Source : L. COUASNON, Janvier 2017

### **6.5.3 PRESENTATION DES VARIANTES D'IMPLANTATION**

ENERTRAG a réalisé des simulations d'implantation selon la distance aux habitations, au potentiel éolien, à la distance aux bois, haies et vallées. L'optimisation de ces contraintes a permis de déterminer une implantation finale répondant aux critères environnementaux, techniques et paysagers.

Ces variantes répondent à la volonté d'intégrer au mieux le parc éolien dans le paysage tout en tenant compte d'autres critères tels que l'exploitation au mieux des potentialités énergétiques de la zone, les normes acoustiques, les données environnementales (la faune, la flore, l'eau...), les infrastructures existantes (chemins ruraux) ou encore les servitudes.

Les principales servitudes et contraintes du site de LUCE apparaissent sur les cartes suivantes, elles ont été prises en compte lors de la définition de ces variantes :

- Distance de 500 mètres aux habitations,
- Eloignement de 150 mètres des routes.

Dans les chapitres qui suivent, sont précisés :

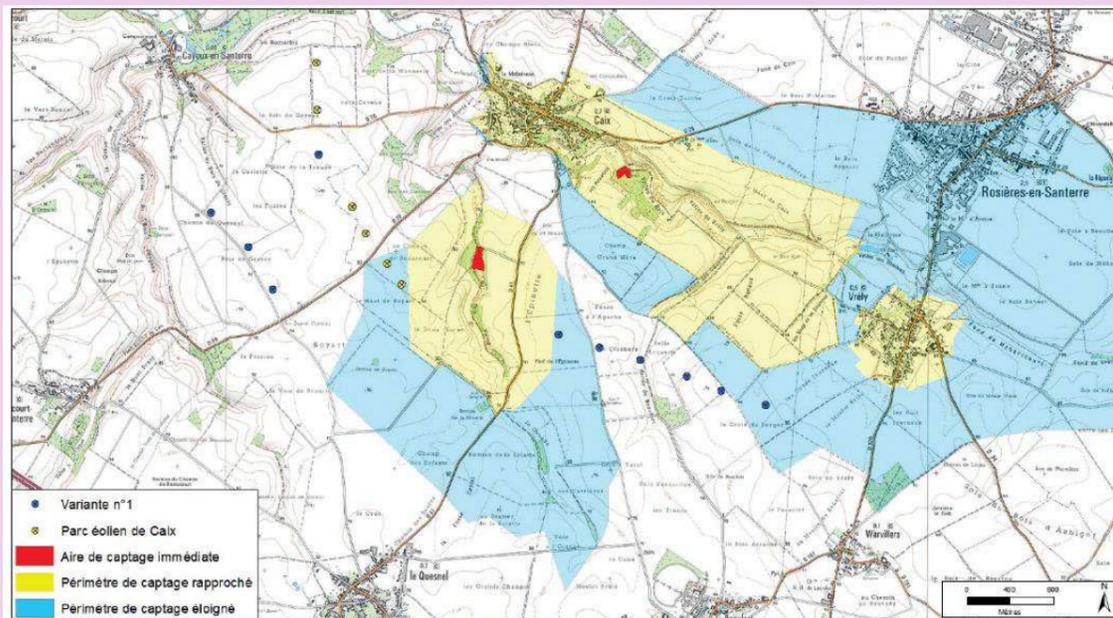
- La structure de chacune d'entre elles,
- Les inconvénients et avantages qu'elles présentent

**Figure 86 : Présentation des variantes d'implantation (source : L. COUASNON, 2017)**

(ci-contre et pages suivantes)

**VARIANTE 1**

**Représentation cartographique**



**Structure de la variante**

Une éolienne vient lier les deux éoliennes existantes du parc de Caix situées au lieu-dit « vers cayeux » aux quatre autres situées au « chemin de Beaucourt » créant ainsi une ligne uniforme de 7 éoliennes.

Une ligne de trois éoliennes vient doubler cette première ligne consolidée sur la commune de Cayeux en Santerre.

A l'est de la vallée du Bois Forest une ligne de 6 éoliennes dans l'axe de l'existante de Caix vient appuyer la construction initiale.

**Avantages et inconvénients**

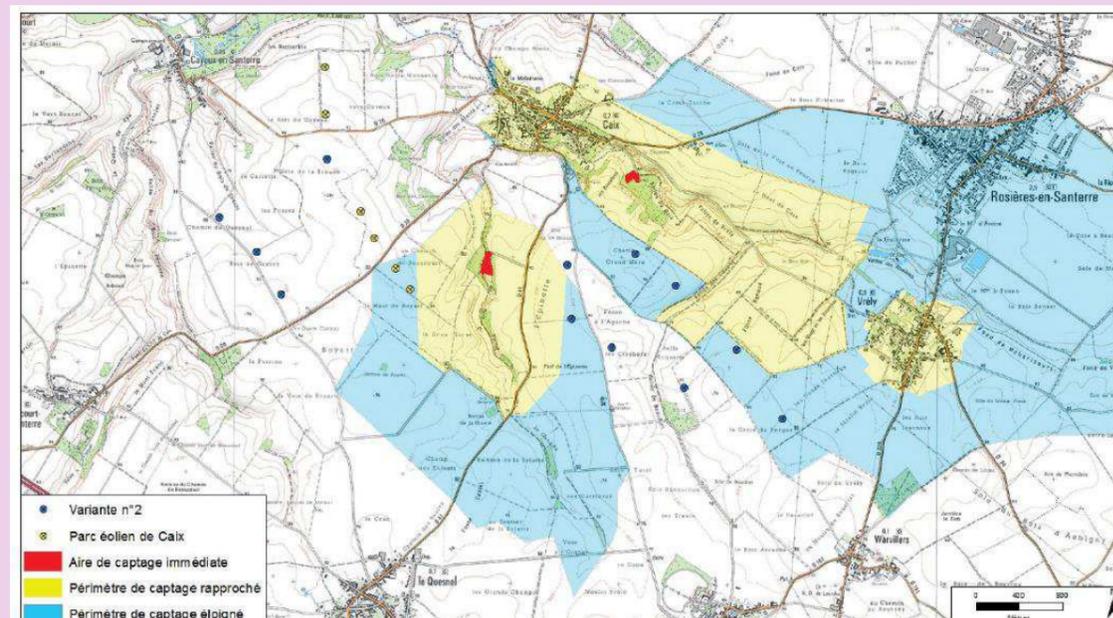
Cette première variante reprenait dans l'esprit l'axe de demi cercle de la version A. Une implantation en demi-cercle a l'avantage de continuer la courbe existante de Caix et ainsi de s'intégrer pleinement dans le paysage actuel. C'est une variante très lisible dans le paysage.

Cependant, depuis Caix et Rosières en Santerre, une telle implantation limiterait les axes de respiration depuis ces axes. De plus, la ligne à l'Est ne suit pas les courbes topographiques du terrain, les éoliennes auraient donc des hauteurs perceptibles différentes. Les éoliennes ne sont pas implantées sur les zones les plus ventées du secteur.

Enfin cette variante se rapproche du bois Genêts, à préserver pour l'habitat qu'il constitue.

**VARIANTE 2**

**Représentation cartographique**



**Structure de la variante**

Une éolienne vient lier les deux éoliennes existantes de Caix situées au lieu-dit « vers cayeux » aux quatre autres situées au « chemin de Beaucourt » créant ainsi une ligne uniforme de 7 éoliennes.

Une ligne de trois éoliennes vient doubler cette première ligne consolidée sur la commune de Cayeux en Santerre.

Une grappe de 8 éoliennes est disposée sur l'Est du secteur, entre Caix et Vrely.

**Avantages et inconvénients**

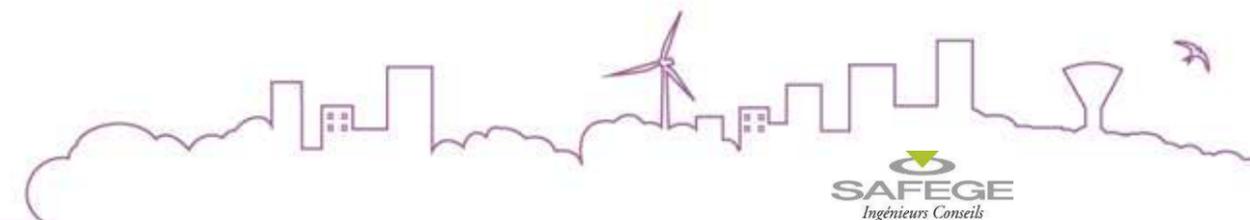
L'avantage de cette implantation est de maximiser le nombre d'éoliennes sur le secteur d'étude : 12 éoliennes.

Cependant, deux éoliennes se situent sur des secteurs moins ventés.

De plus, une des éoliennes se situe à proximité du bois Genêt, répertorié comme un habitat remarquable par les écologues.

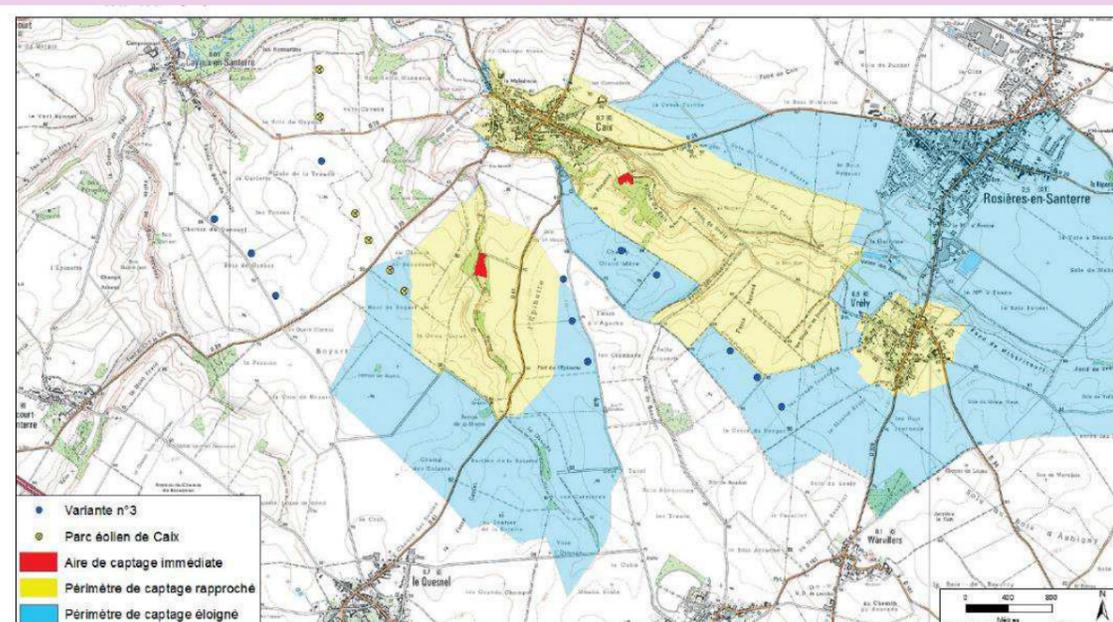
Ensuite, l'éolienne au Sud Est au lieu-dit « la croix du berger », se rapproche de la ligne électrique et s'implante de manière trop distante d'un chemin existant.

Enfin, la variante 2 ne présente aucune cohérence avec le parc éolien existant de Caix ni avec la topographie du site. La lisibilité de cette implantation dans le paysage est donc faible.



**VARIANTE 3**

**Représentation cartographique**



**Structure de la variante**

Une éolienne vient lier les deux éoliennes existantes de Caix situées au lieu-dit « vers cayeux » aux quatre autres situées au « chemin de Beaucourt » créant ainsi une ligne uniforme de 7 éoliennes.

Une ligne de trois éoliennes vient doubler cette première ligne consolidée sur la commune de Cayeux en Santerre le long du chemin existant.

Deux lignes sont créées à l'est de la vallée du Bois Forest. Elles rayonnent depuis l'axe du bourg de Caix. La première ligne de trois éoliennes suit le chemin de Beaufort.

La seconde suit un axe linéaire sur les deux plateaux de Caix et Vrely perpendiculairement à la vallée des Cauchy.

**Avantages et inconvénients**

Cette variante maximise le nombre d'éoliennes implantées : 12.

Les éoliennes sont toutes implantées sur les hauteurs des plateaux agricoles qui les accueillent.

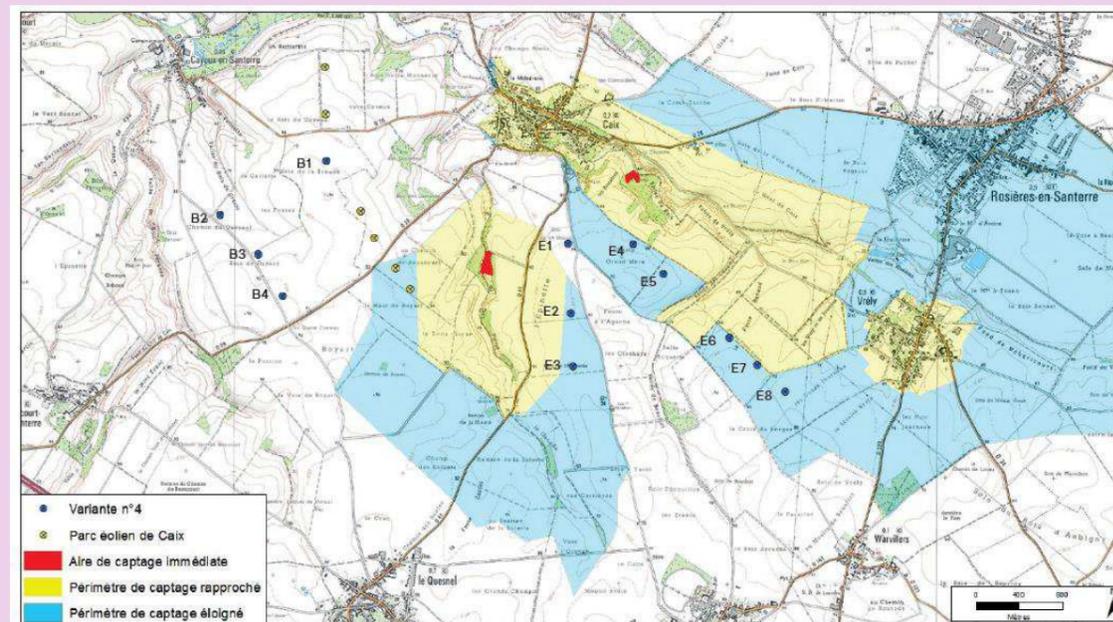
Les éoliennes sont éloignées du bois Forest, de la vallée des Cauchy.

La distance au chemin est optimisé sauf pour deux éoliennes mais aucune autre alternative ne permettrait de les en rapprocher.

Cette implantation est lisible dans le paysage et permet des espaces de respiration plus importants.

**VARIANTE 4**

**Représentation cartographique**



**Structure de la variante**

Une éolienne vient lier les deux éoliennes existantes de Caix situées au lieu-dit « vers cayeux » aux quatre autres situées au « chemin de Beaucourt » créant ainsi une ligne uniforme de 7 éoliennes.

Une ligne de trois éoliennes vient doubler cette première ligne consolidée sur la commune de Cayeux en Santerre le long du chemin existant.

Deux lignes sont créées à l'est de la vallée du Bois Forest. Elles rayonnent depuis l'axe du bourg de Caix. La première ligne de trois éoliennes suit un axe Nord Sud en suivant la route de Beaufort.

La seconde suit un axe linéaire sur les deux plateaux de Caix et Vrely perpendiculairement à la vallée des Cauchy.

**Avantages et inconvénients**

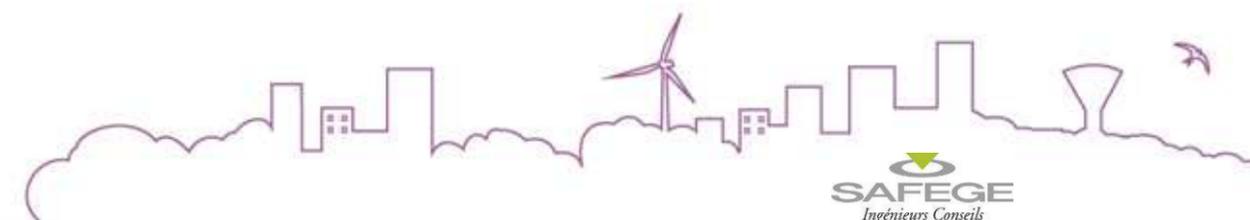
Cette variante maximise le nombre d'éoliennes implantées : 12.

Les éoliennes sont toutes implantées sur les hauteurs des plateaux agricoles qui les accueillent.

Les éoliennes sont éloignées du bois Forest, de la vallée des Cauchy. L'une se rapproche d'un petit boisement au Champ Grand-mère.

La distance au chemin est optimisé sauf pour deux éoliennes mais aucune autre alternative ne permettrait de les en rapprocher.

La lisibilité de cette implantation est sans équivoque. Des espaces de respiration sont respectés.



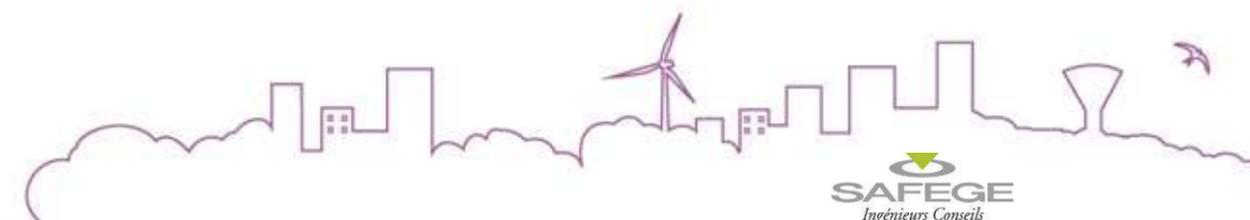
## 6.5.4 COMPARAISON DES VARIANTES

### 6.5.4.1 Sur le plan paysager

Une réflexion sur les variantes envisagées à chaque stade de l'élaboration du projet a été menée spécifiquement par le paysagiste à la demande d'ENERTRAG. Les résultats sont les suivants

**Tableau 40 : Comparaison des variantes sur le plan paysager**

	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3	VARIANTE 4
<b>Nombre d'éoliennes</b>	10	12	12	12
<b>Type d'éolienne</b>	N117	N117	N117	N117
<b>Production d'énergie</b>	Optimisation moyenne de l'espace offert par la ZIP. Donne la possibilité d'implanter jusqu'à 10 éoliennes, d'une puissance unitaire de 3 MW (30MW)	Bonne optimisation de l'espace offert par la ZIP. Donne la possibilité de mettre jusqu'à 12 éoliennes, d'une puissance unitaire de 3 MW (36 MW)	Bonne optimisation de l'espace offert par la ZIP. Donne la possibilité de mettre jusqu'à 12 éoliennes, d'une puissance unitaire de 3 MW (36 MW)	Bonne optimisation de l'espace offert par la ZIP. Donne la possibilité de mettre jusqu'à 12 éoliennes, d'une puissance unitaire de 3 MW (36 MW)
<b>Hauteur bout de pale</b>	178.5 m	178.5 m	178.5 m	178.5 m
<b>Proximité de riverains</b>	<p>Cette variante d'implantation génère un impact léger sur les zones d'habitat proche. Il n'y a pas d'habitations isolées. Les impacts se portent principalement sur les communes de Vrély, Caix et Cayeux en Santerre.</p> <p>L'habitation la plus proche d'une éolienne se situe à environ 1000 m, entre E1 et Caix.</p> <p>Ce projet se cumule avec les 6 éoliennes de Caix existantes et crée un effet d'encerclement de l'Ouest au Sud de cette commune.</p>	<p>Cette variante d'implantation génère un impact léger sur les zones d'habitat proche. Il y a pas d'habitations isolées. Les impacts se portent principalement sur les communes de Vrély, Caix et Cayeux en Santerre.</p> <p>L'habitation la plus proche d'une éolienne se situe à environ 1000 m, entre E6 et Vrély</p>	<p>Cette variante d'implantation génère un impact un peu plus léger encore sur les zones d'habitat proche.</p> <p>L'habitation la plus proche se situe à environ 850 m, entre E1 et Caix</p>	<p>Cette variante d'implantation génère un impact léger sur les zones d'habitat proche bien que l'habitation la plus proche se situe à environ 850 m, entre E1 et Caix</p>
<b>Géométrie entre éoliennes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 éolienne "de liaison" à la jonction des deux alignements existants,</li> <li>- 3 éoliennes formant une légère courbe au Sud-Ouest du 1<sup>er</sup> groupe. A très peu de choses près, les autres variantes retiennent la disposition de ces deux premiers ensembles.</li> <li>- 6 éoliennes alignées selon une droite qui, avec les deux segments du premier alignement, crée une sorte d'enroulement autour du bourg de Caix, au Sud-Est de celui-ci.</li> </ul> <p>Inter-distance : 375 m à 425 m pour les 6 au Sud-Est de Caix et 425 m pour celles au Sud-Ouest de Caix.</p>	<p>La deuxième variante diffère de la première par le groupe du Sud-Est qui passe de 6 à 8 éoliennes disposées en deux groupes qui, vus en plan, semblent former des lignes mais dont la disposition s'apparentera plutôt à un « nuage » dans la perception sur le terrain.</p> <p>Cette disposition offre l'avantage de proposer deux aérogénérateurs de plus, sans encercler davantage le bourg de Caix, mais présente l'inconvénient d'une moins bonne lisibilité.</p> <p>Inter-distance : 425 m à 800 m pour les 8 au Sud-Est de Caix et 425 m pour celles au Sud-Ouest de Caix.</p>	<p>Les 8 éoliennes du groupe du Sud-Est forment deux branches : l'une de trois, l'autre de deux plus trois, mais ce qui change surtout, en particulier vis-à-vis du bourg de Caix, c'est que ces branches sont plus rayonnantes et donc sont plus lisibles et génèrent moins d'impression d'encerclement. En outre, dans cette disposition, les deux lignes d'éoliennes sont plus parallèles aux vallées qu'elles bordent. Or, on sait l'importance que constitue l'appui des projets éoliens sur les lignes de forces constituées par le relief.</p> <p>Inter-distance : 400 m à 900 m pour les 8 au Sud-Est de Caix et 425 m pour celles au Sud-Ouest de Caix.</p>	<p>Cette variante renchérit sur la précédente en renforçant les alignements qui formaient deux légères courbes dans la version précédente et qui composent désormais deux droites. Cette formule offre le double avantage d'être encore plus lisible et moins encerclant vis-à-vis du bourg de Caix et toujours appuyée sur les lignes du relief.</p> <p>Inter-distance : 400 m à 825 m pour les 8 au Sud-Est de Caix et 425 m pour celles au Sud-Ouest de Caix.</p>



Le paysagiste présente ensuite successivement 3 photomontages comparatifs permettant d'illustrer et de comparer les variantes d'implantation sur le plan paysager. Il ressort de cette analyse que la variante 4 est souvent la plus harmonieuse, que les inter-distances y sont plus homogènes et que les alignements se détachent distinctement dans le paysage en soulignant les principales structures.

### 6.5.4.2 Sur l'ensemble des thématiques d'intérêt

Le tableau suivant présente la comparaison des différentes variantes sur l'ensemble des thématiques caractérisant un enjeu dans le cadre du projet éolien de LUCE.

**Tableau 41 : Comparaison des variantes**

VARIANTES	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3	VARIANTE 4
<b>Descriptif</b>	10 éoliennes implantées en deux groupements	12 éoliennes implantées en deux groupements dont un en grappe	12 éoliennes implantées en trois groupements distants	12 éoliennes implantées en trois groupements rapprochés
<b>Contraintes techniques</b>	création de chemins importante	création de chemins importante	Non	Non
<b>Milieu physique</b>	L'implantation n'est pas réalisée sur les reliefs	L'implantation n'est pas réalisée sur les reliefs	Implantation optimisée du point de vue de la ressource en vent	Implantation optimisée du point de vue de la ressource en vent
<b>Eaux souterraines et production d'eau potable</b>	2 éoliennes en périmètre éloigné, aucune en rapproché	5 éoliennes en périmètre éloigné, aucune en rapproché	7 éoliennes en périmètre éloigné, aucune en rapproché	7 éoliennes en périmètre éloigné, aucune en rapproché
<b>Milieu naturel et faune</b>	1 éolienne à proximité du Bois Forest	1 éolienne à proximité du Bois Forest 1 éolienne à proximité du Bois Genêts	Eloignement du Bois Forest mais 1 éolienne (E4) à 120 m du bois au champ Grand-Mère	Eloignement du Bois Forest mais 1 éolienne (E4) à 120 m du bois au champ Grand-Mère
<b>Milieu humain</b>	Eloigné des habitations : 1 km	Eloigné des habitations : 1 km	Eloigné des habitations : 850 m	Eloigné des habitations : 850 m
<b>Paysage et patrimoine</b>	Implantation très lisible	Implantation peu lisible	Implantation lisible dans le paysage mais effet d'encercllement depuis le bourg de Caix et mauvaise optimisation des axes de respiration	Implantation très lisible dans le paysage et optimisant les axes de respiration Minimise l'effet d'encercllement depuis le bourg de Caix
<b>Contraintes liées à l'aviation</b>	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
<b>Aspects économiques</b>	Moyens	Moyens	Très bons	Très bons

**Figure 87 : Exemple de photomontage comparatif des variantes**



Source : L. COUASNON, janvier 2017

	Implantation favorable
	Implantation plutôt défavorable



#### A noter

La variante 4 intègre les contraintes techniques et les enjeux environnementaux pris en compte dans les différentes études spécifiques menées pour établir le projet éolien. La variante 4 telle qu'elle est présentée au chapitre précédent a donc été retenue par le maître d'ouvrage comme variante définitive du projet. Elle constitue le meilleur compromis environnemental et technique.

## 7. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE PLANIFICATION

### 7.1 DOCUMENTS D'URBANISME ET D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

#### 7.1.1 SCHEMAS D'AMENAGEMENT ET D'ORIENTATION SUPRA-COMMUNAUX

La communauté de communes du Santerre, à laquelle appartiennent les communes de Caix et de Vrély, ainsi que la communauté de communes Avre Luce et Moreuil ne sont adhérentes à aucun Pays de Picardie. Elles ne sont associées à aucune charte de développement ou Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT).

#### 7.1.2 PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL

Le PLUI de la communauté de communes du Santerre est en cours d'élaboration. Prescrit le 24 février 2016 et non approuvé, il n'est pas opposable.

Les démarches d'élaboration de PLUI sont en cours d'analyse et de modifications dans le cadre des projets de fusion d'intercommunalités.

#### 7.1.3 PLANS D'URBANISME COMMUNAL

Les éléments relatifs à l'urbanisme communal ont été présentés au chapitre 3.11 page 63. Il convient de s'y reporter pour plus de détail.

On rappelle que la commune de Caix dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé en date du 29 mars 2002. Une révision a par la suite été approuvée en novembre 2008 et la dernière modification en date a été arrêtée par le Conseil Municipal en avril 2015. La révision simplifiée n°1 a notamment eu pour objet d'adapter le règlement de la zone NC (voir ci-après) afin de permettre l'implantation d'éoliennes. La dernière modification ne concerne pas le règlement de la zone d'implantation des éoliennes.

Au regard du plan de zonage (cf. Figure 50 page 64), le projet intercepte la zone NC du règlement du PLU. L'examen des dispositions réglementaires n'indiquent **aucune incompatibilité rédhibitoire avec la réalisation du projet.**

Les communes de Cayeux-en-Santerre et de Vrély ne disposent pas de documents d'urbanisme approuvés. En l'absence de document d'urbanisme applicable, c'est le **Règlement National d'Urbanisme** (RNU) qui s'applique sur l'ensemble du territoire communal. Les instructions détaillées de la Circulaire Ministérielle adressée aux Préfets de Région et de Département précisent le contexte réglementaire applicable au projet éolien en matière d'urbanisme.

Ainsi, pour les communes non dotées d'un document d'urbanisme, l'article L.111-1-2 du code de l'urbanisme prévoit notamment que les constructions ou installations nécessaires à des équipements collectifs peuvent être implantées en dehors des parties actuellement urbanisées de la commune. Les éoliennes étant assimilées à des équipements d'intérêt collectif ou d'intérêt général lorsque l'électricité produite est revendue, leur implantation ne devrait à ce titre soulever aucune difficulté, dès lors que l'énergie produite n'est pas destinée à une autoconsommation.

Le plan des servitudes d'utilité publique de la commune de Caix (présenté à la Figure 51 page 66), ainsi que les informations fournies par la DDTM de la Somme pour les communes de Cayeux et de Vrély n'indiquent aucune incompatibilité majeure.

### 7.2 DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN MATIERE DE QUALITE DE L'AIR ET D'ENERGIE

#### 7.2.1 SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ENERGIE ET SCHEMA REGIONAL EOLIEN

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle II, prévoit l'instauration de deux outils de planification :

- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) (articles L222-1 à L222-3 du code de l'environnement),
- le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) (articles L222-4 à L222-7), à élaborer dans les agglomérations de plus de 250.000 habitants où dans des zones rencontrant des problématiques spécifiques de qualité de l'air et fixées en Conseil d'État.

**Le SRCAE de Picardie**, a été arrêté le 14 juin 2012. Il est entré en vigueur à la date du 30 juin 2012. **Le 16 juin 2016, l'arrêté a été annulé par décision de justice.** Le SRCAE définit, en plus des orientations d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, des orientations régionales de maîtrise de la consommation d'énergie, et regroupe le plan régional de la qualité de l'air et le Schéma régional des énergies renouvelables dont le schéma régional de l'éolien terrestre, qui a la particularité d'être opposable.

Ce schéma est un document d'orientation, prescriptif pour le volet éolien, qui fixe à l'échelon régional et aux horizons 2020 et 2050 les efforts à effectuer en matière de réduction de gaz à effet de serre, de pollution atmosphérique et les objectifs en matière d'énergies (type d'énergie, efficacité, etc.).

Il fixe des orientations liées entre autres :

- Aux énergies renouvelables ;
- À la qualité de l'air.

Les objectifs pour la région Picardie à l'horizon 2020 sont :

- - 21 % d'émissions de gaz à effet de serre
- 23 % de l'énergie consommée en Picardie d'origine renouvelable.

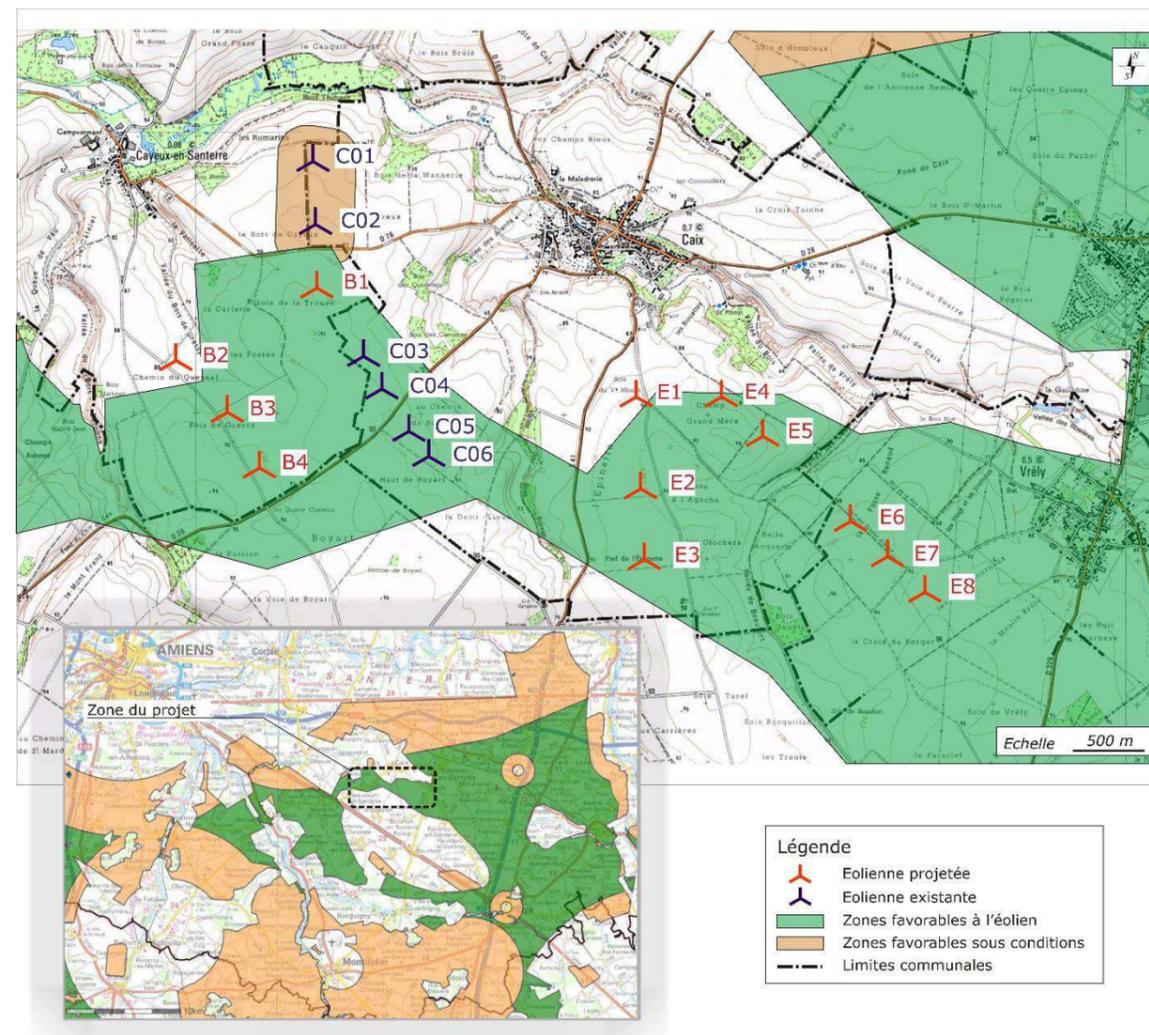
Il promeut ainsi le développement de l'énergie éolienne, pour atteindre une puissance éolienne installée de 2 800 MW d'ici 2020 afin que la Picardie devienne la première région éolienne de France (orientation n°O5D1).

Au 30/09/2014, RTE recensait 1 200 MW raccordés. Au total, 1 520 MW supplémentaires sont accordés (recours).

**Le Schéma Régional Eolien** identifie les zones favorables à l'éolien en Picardie.

Les communes d'implantation de Caix, Vrély et Cayeux font partie de la liste des communes dont le territoire est situé en zone favorable dudit schéma et se situe dans « le secteur Est-Somme correspondant essentiellement à un vaste plateau agricole, [qui] possède peu d'enjeux écologiques (hormis les vallées) et des contraintes techniques surtout localisées en périphérie (aérodromes / aéroports, radars) ».

**Figure 88 : Situation du projet par rapport au Schéma Régional Eolien**



Source : DREAL de Picardie

Ainsi, les sites d'implantations d'éoliennes se répartissent entre :

- La zone favorable à l'éolien pour la majeure partie des éoliennes (B1, B3, B4, E2 à E8) :  
 « Ces zones vertes présentent des contraintes faibles à modérées où l'implantation est possible sous réserve d'études locales. Une grande partie de ces zones vertes ont vocation à accueillir des pôles de densification »
- La zone défavorable en raison de contraintes majeures pour 2 éoliennes (B2, E1) :  
 Ces zones intègrent au moins une contrainte absolue, elles sont de ce fait défavorables à l'implantation d'éoliennes.  
 Ces zones blanches n'ont pas vocation à accueillir de l'éolien ; cependant elles pourraient accueillir des projets éoliens, de façon marginale, en tout état de cause sans que la création de ZDE y soit possible, en application de la loi, sous réserve que les projets éoliens respectent l'ensemble des conditions suivantes :
  - sur la base d'une étude précise et étayée, le pétitionnaire démontre que certaines contraintes absolues qui amenaient à rendre une zone défavorable ne s'appliquent pas (éventualité liée à la précision de la carte à l'échelle régionale),
  - le projet proposé soit cohérent avec la stratégie régionale et les principes de protection des paysages (non mitage, non dominance, non encerclement, non covisibilité,...).

Le SRE a établi une stratégie globale d'intégration et d'implantation des parcs éoliens (l'ensemble de ces éléments est repris au chapitre 3.3 page 32 et sont détaillés dans l'étude paysagère rapportée dans le sous-dossier n°7 du DDAU ; il convient de s'y reporter pour plus de détails).

Afin de maîtriser le mitage et les effets visuels cumulés, le SRE définit trois grands types de respiration entre les projets éoliens :

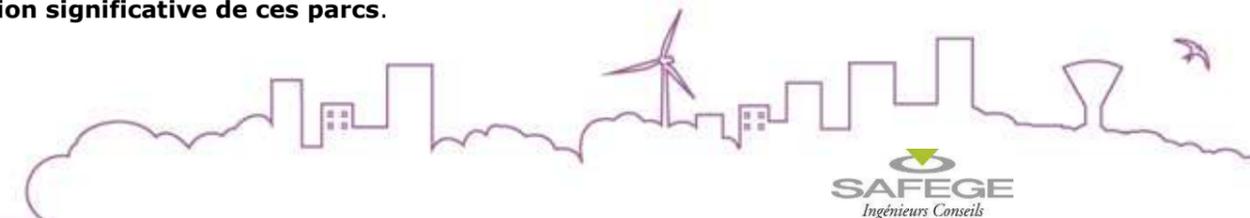
- Les distances inter-secteurs de 15 à 20 km minimum afin de ménager des respirations paysagères ;
- Les distances inter-pôles de densification de 5 à 10 km ; Cette distance devra s'apprécier en fonction de la typologie et de la densité des projets environnants.
- Les distances internes à un pôle de 2 à 5 km.

Le plateau du Santerre sur lequel s'inscrit le projet de LUCE, vaste openfield traversé par de grandes infrastructures de communications (A1, A29, TGV, futur Canal Seine-Nord-Europe...), est très approprié au développement de l'éolien. Ce secteur est délimité par des zones contraintes:

- à l'ouest, confrontation avec les sites patrimoniaux d'Amiens et de Folleville,
- au sud, par le site de Saint-Martin-aux-Bois (périmètre de vigilance), radar de Montigny-Maignelay, collines du Noyonnais et du Laonnois.
- à l'est, continuité vers le plateau du Vermandois propice à l'éolien (secteur C),
- au nord, retrait des éoliennes vis-à-vis de la vallée de la Somme et des belvédères des boucles de la Haute-Somme.

Le gisement éolien est compris entre 4,5 m/s et 5,5 m/s.

La stratégie d'aménagement définie dans le SRE indique que le territoire est déjà investi par 2 grands pôles de densification de l'éolien (parcs du Santerre et de Roye) distants de 15 km. Cette respiration significative et un faible mitage du territoire par l'éolien permettent d'**envisager une densification significative de ces parcs.**



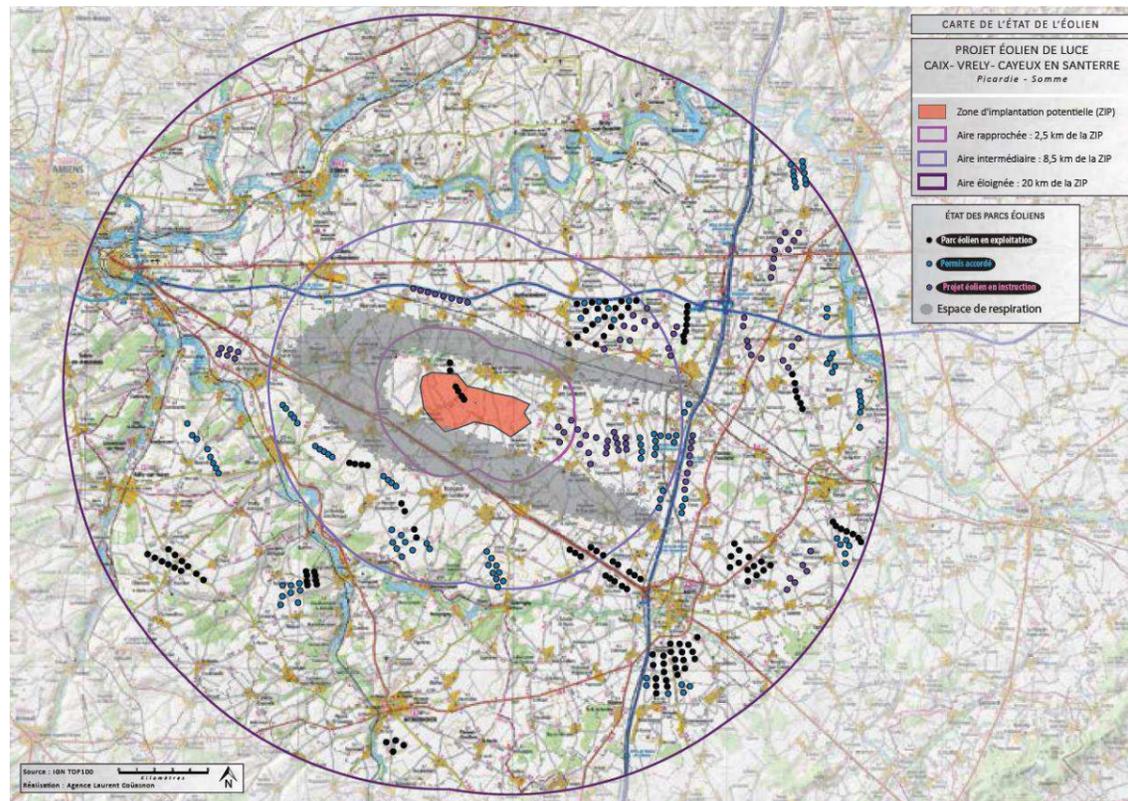
En particulier, **le pôle 1 (parc du Santerre) « marque le carrefour des autoroutes A1 et A29. Ce parc pourrait être conforté dans la continuité de l'existant » (SRE).**

Actuellement, et compte tenu des parcs existants et projetés au sud de la vallée de la Somme, le développement éolien s'organise en 3 bandes qui forment une sorte d'éventail qui accompagne l'A29 (Amiens - Saint-Quentin) et la RD 334 (Amiens - Roye) et l'interstice entre les deux :

- Au nord se trouvent les parcs du Moulin-Blanc, de la Grande-Sole et des Vents-du-Santerre, des Rosières et d'Ablicourt,
- au centre, ceux de Caix - Luce, Bois-Madame, Haute-Borne, Côte-Noire et Champ-Serpette,
- au sud le chapelet des parcs du Trèfle, du Chêne-Courteau, de Terres-Abbaye, de Mézières-en-Santerre, du Plessis-Hangest, de Mont-de-Treme et d'Ouest-Royen.

Les espaces de respiration s'allongent en deux couloirs orientés nord-ouest - sud-est et encadrent le présent projet de Luce : l'un au nord, l'autre au sud de celui-ci.

**Figure 89 : Situation des espaces de respiration déduits du SRE**



Source : Laurent COUASNON, janvier 2017

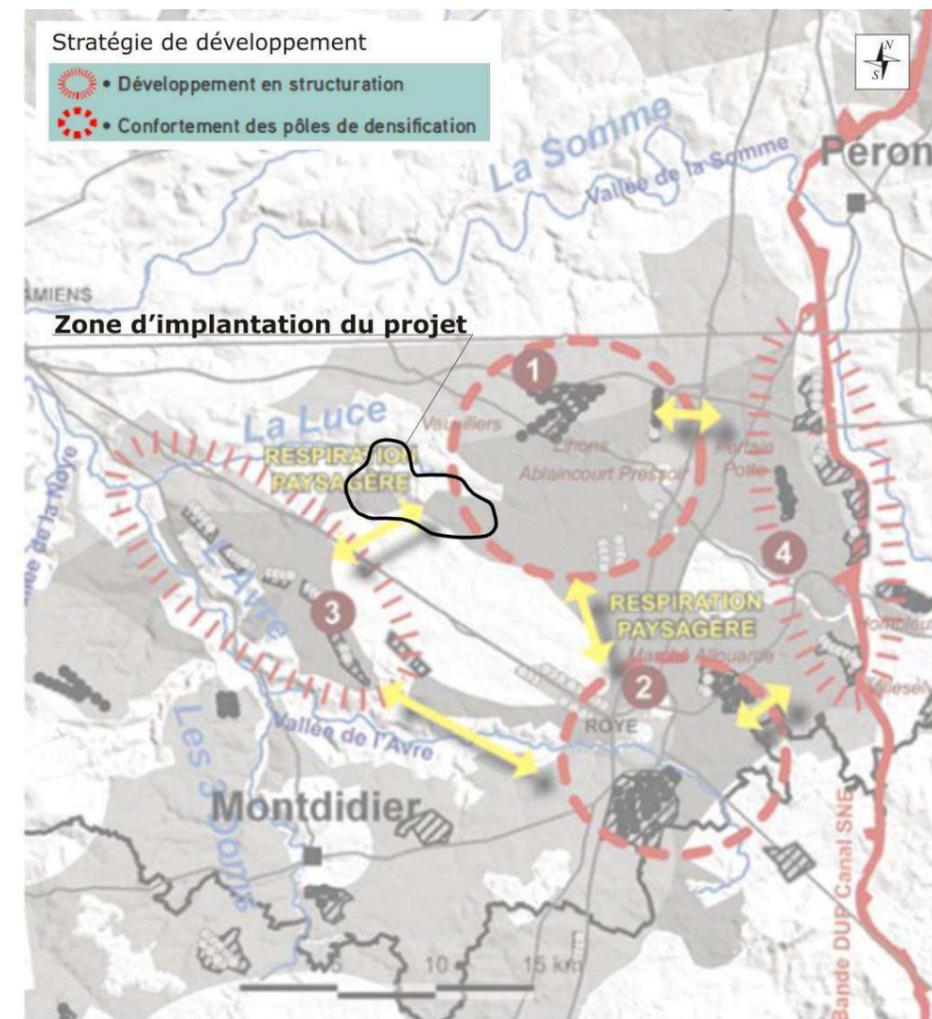
A la date d'élaboration du SRE (2011), les éoliennes supplémentaires envisageables hors Zones de Développement Eolien (ZDE) accordées, portaient sur une puissance résiduelle de 824 MW, dont 60 MW dans les pôles de densification tels que celui du Parc du Santerre, limitrophe de la zone d'implantation du projet.

Le projet de Luce prévoit quant à lui une puissance installée de 36 MW.

**Tableau 42 : Synthèse de la puissance électrique des projets éoliens dans le secteur de « l'est Somme »**

PROJETS ÉOLIENS EST SOMME	
Puissance totale des éoliennes	575 MW
accordées (dans et hors ZDE)	441 MW
Puissance encore disponible dans les ZDE accordées	263 MW
Eoliennes supplémentaires envisageables	824 MW
dans les pôles de densification et structuration	60 MW
<b>Total Est Somme</b>	<b>764 MW</b>

**Figure 90 : Situation de la zone d'implantation du projet par rapport à la stratégie de développement de l'éolien sur le plateau du Santerre**



Source : SRE Picardie, traitement SAFEGE

## 7.2.2 PLAN CLIMAT ENERGIE DU DEPARTEMENT DE LA SOMME

Le Plan Climat Energie Territorial (PCET) est rendu obligatoire par la loi du 12 juillet 2010, dite loi Grenelle 2, pour toutes les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants. Cette stratégie, élaborée pour 5 ans, vise à guider l'ensemble des pratiques et politiques d'une collectivité au regard de deux stratégies :

- La stratégie d'atténuation, qui vise à planifier la réduction durable des émissions locales de gaz à effet de serre, et donc à participer à l'effort global mené à l'échelle planétaire ;
- La stratégie d'adaptation, qui a pour but de déterminer les moyens à mettre en œuvre pour anticiper, prévenir et apporter des solutions face aux conséquences locales du changement climatique.

Le Plan climat énergie départemental constitue le volet énergie-climat de l'Agenda 21 du Conseil général et complète les projets existants sous l'angle de la réduction des consommations énergétiques, de la diminution des émissions de gaz à effet de serre, et de l'adaptation au changement climatique.

Le plan d'actions du PCED de la Somme (2012 – 2016) a été voté par l'Assemblée départementale en décembre 2011. Les objectifs départementaux à l'horizon 2020 sont :

- - 21 % d'émissions de gaz à effet de serre
- 23 % de l'énergie consommée d'origine renouvelable
- réduire de 40 % le Bilan Carbone Patrimoine et Services

**Le projet du parc éolien de Luce participera à l'atteinte de ces objectifs :**

- **La production annuelle attendue est de l'ordre de 108 GWh ;**
- **Le projet permettra d'éviter la production de 88 600 tonnes de CO2 chaque année.**

## 7.2.3 SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES

Suite à la publication le 30 juin 2012 du schéma régional climat air énergie (SRCAE) de la région Picardie, RTE a élaboré en concertation avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution, puis déposé au Préfet de Région pour approbation en date du 20 décembre 2012, le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR). Ce schéma a été approuvé par le préfet de région et publié au recueil des actes administratifs en date du 28 décembre 2012.

Rappelons ici que l'ambition régionale affichée dans le SRCAE est d'atteindre une puissance de 3 000 MW en 2020 dont 2 800 MW pour l'énergie éolienne.

A la date de dépôt du dossier au Préfet de Région, la production d'énergie renouvelable en service est de 1 070 MW ; la production en file d'attente était de 992 MW. C'est donc un gisement de 975 MW qui est considéré dans ce schéma.

Le réseau de transport à proximité du secteur d'étude compte un axe 400 kV entre Chevalet et Laténa traversant l'Est du territoire et alimentant les zones de Roye au Sud et Péronne au Nord. Le réseau 225 kV y est peu dense, et en bon état.

D'après la situation des postes sources en périphérie de la zone d'implantation du projet, il est probable que le parc soit relié aux postes de Vauvillers (+/- 5 km) ou de Hangest (+/- 7 km) (cf. Figure 79 page 127). Le raccordement électrique n'est pas concerné par la présente étude d'impact.

## 7.2.4 GUIDE POUR LE DEVELOPPEMENT EOLIEN EN PICARDIE

Un guide exposant la stratégie de l'État pour accompagner le développement harmonieux des installations éoliennes en Picardie a été élaboré en 2008.

Il fixe entre autres des critères à prendre en compte en matière d'octroi de ZDE, ainsi que des critères d'implantation, de construction et d'exploitation des éoliennes (zones d'exclusion, distances minimales, etc.).

Le projet de Luce a été élaboré en tenant compte des différents critères fixés par le guide pour le développement éolien en Picardie. **L'implantation projetée des éoliennes respecte l'ensemble des préconisations du guide.**

## 7.2.5 AUTRES PLANS INTERAGISSANT AVEC LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR

La zone du projet n'est pas concernée par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ; la métropole d'Amiens ne présente pas les critères le nécessitant (nombre d'habitants inférieur à 250 000).

**Le périmètre du Plan de Déplacements Urbains de la Métropole n'atteint pas la zone du projet.**

## 7.3 DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET DE GESTION DES EAUX

### 7.3.1 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Artois-Picardie en vigueur pour la période 2016 – 2021 a été approuvé le 23 novembre 2015 par arrêté préfectoral. Il 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 du projet intéresse les masses d'eau suivantes :

- La masse d'eau superficielle n°FRAR06, « L'Avre » ; pour laquelle l'atteinte des objectifs de bon état écologique et de bon état chimique sont respectivement fixés à 2021 et 2027.
- La masse d'eau souterraine n°FRAG012, « Craie de la moyenne vallée de la Somme » ; pour laquelle l'atteinte des objectifs de bon état qualitatif et quantitatif sont respectivement fixés en 2027 et 2015.

La phase d'exploitation du parc éolien interfère peu avec les dispositions du SDAGE. 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.**

### 7.3.2 SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

La zone d'implantation du projet intercepte le territoire d'application du **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux « Somme aval et cours d'eau côtiers »**. Le périmètre a été arrêté en 2010 et le SAGE est depuis lors en cours d'élaboration. Il n'est pas approuvé.

## 7.4 AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

### 7.4.1 SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE DU TERRITOIRE

L'article 34 de la loi 83 du 8 janvier 1983, dans une version consolidée du 9 juin 2005, précise que le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDT) doit fixer « les orientations fondamentales, à moyen terme, du développement durable du territoire régional ». Il « définit notamment les principaux objectifs relatifs à la localisation des grands équipements, des infrastructures et des services d'intérêt général qui doivent concourir au sein de la région au maintien d'une activité de service public dans les zones en difficulté ainsi qu'aux projets économiques porteurs d'investissements et d'emplois, au développement harmonieux des territoires urbains, périurbains et ruraux, à la réhabilitation des territoires dégradés et à la protection et la mise en valeur de l'environnement, des sites, des paysages et du patrimoine naturels et urbains en prenant en compte les dimensions interrégionale et transfrontalière ».

La Région Picardie a choisi de définir collectivement un véritable projet régional d'aménagement à 20 ans avec l'adoption de son Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDT) en novembre 2009.

Les deux partis pris du SRADDT contribuent au développement durable en Picardie en lien avec l'Agenda 21 régional et l'ensemble des schémas sectoriels, pour le développement économique, la cohésion sociale et la protection des ressources environnementales et la prise en compte de la problématique de l'énergie.

Pour ce faire, le SRADDT préconise entre autres l'élaboration de plans énergie-climat portés au niveau des territoires, pour faciliter la prise en compte de l'enjeu développement durable. Dans ce cadre, un plan climat-énergie du département de la Somme a été adopté (cf. chapitre 7.2.2 page 140).

### 7.4.2 SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Le SRCE est un document chargé de mettre en évidence la Trame Verte et Bleue (TVB) à l'échelle régionale. Le SRCE de Picardie a reçu un avis favorable suite à l'enquête publique du 15 juin au 15 juillet 2015 mais il n'est pas validé à ce jour. C'est le document de concertation qui a été intégré à l'approche écologique de l'étude d'impact (cf. chapitre 3.4.4 page 40).

L'ensemble des sites d'implantations d'éoliennes étant situé à distance des secteurs d'enjeux relatifs aux réservoirs et corridors écologiques, le projet est compatible avec les orientations de ce schéma régional.

### 7.4.3 PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION DU BASSIN ARTOIS-PICARDIE

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, le PGRI fixe 5 objectifs majeurs, qui se déclinent en 16 orientations :

- Objectif 1. Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations
- Objectif 2. Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques
- Objectif 3. Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information, pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs
- Objectif 4. Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés
- Objectif 5. Mettre en place une gouvernance

Le projet interfère peu avec les dispositions du PGRI ; on ne relève **aucune incompatibilité particulière**.

On rappelle enfin que **le site du projet se situe en dehors de périmètres de Plans de Prévention des Risques Naturels d'Inondation**.

## 8. MESURES PRÉVUES PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ

### 8.1 DEFINITION ET DEMARCHE APPLIQUEE 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 adaptées 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 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 LUCE, 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.

### 8.2 PROGRAMME GENERAL D'AMENAGEMENT

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 terme 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 LUCE.

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.

## 8.3 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'impact	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
- VOL : mesure environnementale et volontaire
- REG : mesure réglementaire

Tableau 43 : Effets potentiels du projet du parc éolien de LUCE, mesures prévues et effets résiduels attendus (PHASE DE TRAVAUX)

Composantes de l'environnement		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	Occupation d'espace, déstructuration des sols	DP	-	EV : Stratégie d'implantation des éoliennes aux abords des voies de desserte (à créer ou à renforcer) RED : Gestion du chantier RED : Emprise du chantier et durée des travaux limitées (conditions adaptées). Piquetage des aires de chantier RED : Gestion adaptée des déblais et remblais EV : Apports de graves inertes non contaminées RED : Pistes adaptées aux charges prévisibles des convois RED : Surveillance et gestion du chantier (MOE, CSPS) RED : Gestion des déchets de chantier EV : délocalisation des bases-vie en dehors des périmètres de protection rapprochée et éloignée (PPR et PPE) (dont stockage d'hydrocarbures et tout autre produit réputé dangereux). Placement des stockages sur rétention réglementaire RED : Gestion des eaux usées de la base vie (chantier) RED : Gestion des opérations de manutention et de stockage de produits (réentions réglementaires...) RED : Kits antipollution sur site RED : réalisation des tranchées de raccordement par soc vibrant ou passif lors de la traversée des périmètres de protection de captage RED : déroulement successif des chantiers situés en PPE VOL : Suivi des chantiers situés en PPE par un Hydrogéologue qualifié VOL : Mise en relation du pétitionnaire, du producteur d'eau (Syndicat du Santerre) et de l'ARS lors du suivi de chantier RED : application de la charte « chantier à faible nuisance » RED : Sensibilisation des responsables de chantier à la proximité de zone environnementales sensibles (PPE, PPR, axes de talweg) RED : création d'aires de lavage des engins étanches, munies de dispositifs de récupération des eaux et évacuation vers le réseau d'assainissement le plus proche RED : choix de matériaux inertes pour le remblaiement des fouilles (si possible matériaux autochtones)	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/matériel et de stationnement des véhicules de chantier	DP	-		0	
		Risque de découverte fortuite d'engins explosifs de la Première Guerre Mondiale	DT	-		0	
	Topographie et stabilité des terrains	Tassement du sol (passage véhicules lourds)	DP	-		0	
		Mouvements de terre pour tranchées techniques (déplacements, mélanges, stockage des excédents...)	DT	-		0	
	Erosion	Risque d'érosion du sol du fait des terrassements et de la déstructuration des sols (tranchées, fondations...)	DT	0		0	
		Qualité des eaux superficielles et souterraines	Apport de matières en suspension (érosion des sols) dans les eaux superficielles induisant une augmentation de la turbidité	IT		0	0
	Pollutions accidentelles (turbidité, hydrocarbures) des milieux aquatiques		IT	0		0	
	Pollutions accidentelles des eaux souterraines (turbidité, hydrocarbures). Risque qualifié de faible d'après le guide d'évaluation réalisé par l'ANSES		IT	-		0	
	Libre écoulement des eaux	Perturbations hydrauliques dues à la création de pistes et des fondations, modification des écoulements des eaux de surface, ruissellement érosif (déstabilisation des terrains)		DP		-	0
			Aucun risque d'inondation en cours de chantier			0	0
			Risque de découverte de cavités ou d'apparition de phénomènes de mouvements de terrains	IT		-	0
MILIEU NATUREL	Zones naturelles d'intérêt reconnu	Aucun impact sur les zones naturelles reconnues		0	Aucune mesure envisagée	-	
	NATURA 2000	Aucune incidence sur les habitats et la flore du réseau Natura 2000 Pas d'impact significatif sur le Murin à oreilles échancrées Pas d'étude d'incidences détaillées nécessaire		0	Aucune mesure envisagée	-	
	Habitats naturels et flore	Atteinte aux habitats, espèces floristiques associées par destruction/dégradation des chemins agricoles	DT	-	RED : minimalisation des aires de chantier	0	
	Faune (mammifères, reptiles, amphibiens, entomofaune)	Dérangement et perturbation des espèces (présence humaine/bruit)	DT	-	EV : Implantation en retrait des zones d'enjeux pour la faune RED : minimalisation des aires de chantier RED : respect des horaires de travail RED : utilisation d'engins de chantier homologués	0	

Composantes de l'environnement		Principaux effets potentiels du projet	Typologie	Niveau	Mesures prévues par le pétitionnaire	Effets résiduels
Thème	Sous-thème	Nature des effets			Nature des mesures	Niveau
	Avifaune	Dérangements et perturbations. Destruction de milieux d'alimentation	DT	- -	EV : Implantation en retrait des zones d'enjeux forts pour l'avifaune, sur des parcelles cultivées et à proximité des chemins ruraux RED : Minimalisation des aires de chantier VOL : Suivi du chantier par un écologue pour les espèces de valeur patrimoniale EV : Maintien du déroulement du chantier en période de reproduction de l'avifaune mais incluant avec des mesures spécifiques de déchaumage sur les surfaces de travaux entre le 31 mars et le 31 juillet	0
	Chiroptères	Dérangement et perturbations.	DT	-	EV : Implantation en retrait des zones d'enjeux forts pour les chiroptères	0
PAYSAGE, CADRE DE VIE ET PATRIMOINE	Nuisances visuelles	Dégradation visuelle du site depuis les zones habitées, les éléments du patrimoine (église de Caix, cimetières militaires, etc.)	DT	-	RED: 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	-	RED : Gestion du chantier RED : Emprise du chantier et durée des travaux limitées (conditions adaptées)	0
		Emissions de poussières et de gaz d'échappement des engins de chantier	DT	-	RED : Information locale (chantier)	0
		Perturbation des réseaux d'utilités proches (eau, électricité...) ou des voiries publiques	DT	-	EV : Demande de renseignement auprès des concessionnaires de réseaux (avant de démarrage des travaux) RED : Plan de circulation (chantier) et signalisation adaptée RED : Pistes adaptées	0
	Gestion des déchets	Production de déchets de chantier	DT	-	RED : Gestion du chantier	0
Démantèlement des installations en fin de vie, et remise en état		DT	-	RED : Gestion des déchets de chantier	0	
PAYSAGE, CADRE DE VIE ET PATRIMOINE	Trafic routier	Augmentation temporaire du trafic Augmentation du risque d'accident du fait des passages de véhicules lourds, perturbation des conditions locales de circulation	IT	-	RED : Gestion du chantier RED : Pistes adaptées RED : Plan de circulation sécurisé (chantier) et signalisation adaptée	0
	Patrimoine archéologique	Découverte fortuite de vestiges archéologiques	IT	-	EV : Mise en œuvre avant travaux et le cas échéant à la demande du Service Régional d'Archéologie de fouilles préventives	0
ECONOMIE 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	- -	EV : Choix de l'implantation des éoliennes RED : Emprise du chantier et durée des travaux limitées (conditions adaptées) RED : Pistes adaptées	0
		Retombées économiques pendant les travaux (restauration, commerce, emplois...)	IT	+	-	+
SANTE ET SECURITE	Sécurité des personnes et santé publique	Risques liés au chantier (circulation d'engins et de véhicules, stockage de matériaux et matériels...)	DT	-	RED : Gestion du chantier RED : Emprise du chantier et durée des travaux limitées (conditions adaptées)	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	-	RED : Information locale (chantier) RED : Plan de circulation sécurisé (chantier)	0
		Risques électriques	DT	-	RED : Gestion du chantier	0
		Actes de malveillance	DT	-	RED : Emprise du chantier et durée des travaux limitées (conditions adaptées)	0

**Tableau 44 : Effets potentiels du projet du parc éolien de LUCE, mesures prévues et effets résiduels attendus (PHASE D'EXPLOITATION)**

Composantes de l'environnement		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, sous-sol, eaux superficielles et souterraines	Occupation durable des sols (cf. thème « économie locale »)			-	
		Contamination des sols et des eaux lors de l'entretien des plateformes	DP	-	RED : utilisation proscrite de produits phytosanitaires (herbicides notamment) dans les techniques d'entretien des plateformes	0
		Imperméabilisation partielle et durable du sol : fondations, emprise des postes électriques, pistes et aires techniques...	DP	-	EV : pas d'imperméabilisation des plateformes techniques RED : réutilisation à près de 90% de chemins ruraux existants RED : optimisation de l'implantation des éoliennes minimisant les besoins en pistes d'accès	0
		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	-	EV : confinement et mise sur rétention des fluides	0
		Aucun rejet permanent vers la surface ou le sous-sol susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux		0	Aucune mesure envisagée	0
	Climat, air	Modification du microclimat (ombres portées, turbulences)	DP	-	EV : stratégie d'implantation des éoliennes	0
		Aucun rejet d'effluent gazeux/atmosphérique en fonctionnement du parc; Bilan CO2 (absence d'émission de Gaz à Effets de Serre)	DP	+	Aucune mesure envisagée	+
	Risques naturels	Risque d'affaissement des installations liés aux mouvements du sol ou la sismicité	IT	-	EV : Mise en œuvre d'études géotechniques spécifiques préalables sur l'emprise des machines et des voiries d'accès qui permettront de lever les risques et de dimensionner les fondations RED : réalisation de fondations adaptées aux contraintes physiques	0
MILIEU NATUREL	Zones naturelles d'intérêt reconnu	Aucun impact sur les zones naturelles reconnues du secteur		0	Aucune mesure envisagée	0
	NATURA 2000	Aucune incidence sur les habitats et la flore du réseau Natura 2000 Pas d'impact significatif sur le Murin à oreilles échancrées Pas d'étude d'incidences détaillées nécessaire		0	Aucune mesure envisagée	0
	Habitats naturels et flore	Aucun impact sur les habitats naturels et la flore		0	Aucune mesure envisagée	0
	Faune (mammifères, reptiles, amphibiens, entomofaune)	Aucun impact sur les mammifères, les reptiles, les amphibiens, l'entomofaune		0	Aucune mesure envisagée	0
	Avifaune	Dérangements et collision	DP	- -	EV : Implantation en retrait des zones d'enjeux forts pour l'avifaune : couloirs majeurs de migration et de déplacement, sites de nidification des oiseaux rares et menacés, sites de stationnement importants pour les hivernants ou migrateurs EV : enfouissement de l'ensemble du réseau électrique REG : Suivi de l'activité en période de reproduction (notamment des busards) des oiseaux nicheurs dans un rayon de 1 km (4 passages entre avril et juillet) REG : suivi de la mortalité (auto-contrôle) COMP : pérennisation d'un site d'hivernage pour les limicoles en faveur du Pluvier doré (convention ENERTRAG / agriculteur pour une surface de 60 ha à Guillaucourt et Wiencourt-l'Equipée) RED : démantèlement du parc en fin d'exploitation	0
	Chiroptères	Collision Distance au Bois du Champ Grand-Mère de l'éolienne E4 inférieure à 200 m	DP	- -	EV : Implantation en retrait des zones d'enjeux forts pour les chiroptères EV : enfouissement de l'ensemble du réseau électrique VOL : suivi de la mortalité (auto-contrôle) RED : bridage de l'éolienne E4 ACC : Suivi activité chiroptères sur la nacelle de E4 RED : démantèlement du parc en fin d'exploitation	0

Composantes de l'environnement		Principaux effets potentiels du projet	Typologie	Niveau	Mesures prévues par le pétitionnaire	Effets résiduels
Thème	Sous-thème	Nature des effets			Nature des mesures	Niveau
<b>PAYSAGE, CADRE DE VIE ET PATRIMOINE</b>	Nuisances visuelles	Répercussion en terme de perception visuelle en relation avec des monuments ou sites protégés/inventoriés (covoisibilité) (église de Caix, cimetières militaires, etc.) Visibilité du parc depuis les lieux de vie et les lieux de passage, densification et effets paysagers cumulés avec les autres parcs Indice de saturation du paysage fort Effet d'encercllement acceptable	DP	-	EV: Stratégie d'implantation des éoliennes : à plus de 850 m des zones habitées, implantation harmonieuse, lisible et transparente RED : Enfouissement du réseau électrique RED : Entretien des emprises des éoliennes et plateformes RED : Démantèlement du parc en fin d'exploitation RED : Renforcement des trames végétales aux abords des villages RED : Suspension du fonctionnement des éoliennes E1 à E8 lors de la matinée du 11 novembre ou lors des commémorations de la Bataille de la Somme COMP : Réfection de la toiture de l'église de Caix (Monument Historique) à la charge du pétitionnaire	0
	Nuisance de voisinage	Aucune perturbation des réseaux d'utilités proches (eau, électricité...) ou des voiries publiques		0	Aucune mesure envisagée	0
	Radiocommunications	Perturbation de la réception TV des habitations les plus proches	DP	-	VOL : campagne de réglage des moyens de réception par une entreprise spécialisée aux frais du pétitionnaire en collaboration avec la mairie concernée	0
	Gestion des déchets	Aucun déchet produit en phase d'exploitation Démantèlement des installations en fin d'exploitation, et remise en état		0	Aucune mesure envisagée	0
	Trafic routier	Trafic routier lié à l'exploitation non significatif	IT	-	RED : Gestion des déchets du chantier de démantèlement	0
<b>ECONOMIE LOCALE</b>	Activités locales (sur le site ou à proximité)	Consommation d'espace agricole, conflit d'usage, accessibilité aux terrains	IP	-	Aucune mesure envisagée	0
		Retombées économiques pour les collectivités (taxes, emplois) et les propriétaires	DP	+	COMP : versement de loyers et de taxes	+
<b>SANTE ET SECURITE</b>	Santé et nuisances	Risques liés aux champs magnétiques induits Gêne potentielle liée aux ombres portées	DP	-	EV: Stratégie d'implantation des éoliennes à plus de 850 m des zones habitées RED : Enfouissement du réseau électrique inter-éolienne	0
		Emissions sonores liées au fonctionnement du parc Risque acoustique faible de dépassement de seuils réglementaires dans certaines zones habitées. Aucun dépassement de seuil réglementaire au droit du périmètre de l'installation Aucune tonalité marquée attendue Pas d'augmentation notable des niveaux sonores ambiants du fait d'effets cumulés	DP	0	REG : bilan acoustique réglementaire dès la mise en service du parc étudiant la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.	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	- -	EV : Stratégie d'implantation des éoliennes RED : Choix des caractéristiques générales des éoliennes et conception technique performante de l'installation	0
		Augmentation du risque d'accident du fait des passages de véhicules d'exploitation et de l'augmentation ponctuelle du trafic	IP	-	Aucune mesure envisagée	0
		Actes de malveillance	DT		RED : Surveillance et sécurisation des installations (site interdit au public), panneautage vis-à-vis des tiers et des risques	0

## 8.4 RECAPITULATIF DES MESURES PREVUES 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.

**Tableau 45 : Liste récapitulative détaillée des mesures prévues**

Mesure	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (Euros HT)
<b>Mesures d'évitement</b>		
<b>Stratégie d'implantation des éoliennes</b>	Choix concerté intégrant les contraintes locales (cf. étude de variantes) : implantations compatibles avec l'activité agricole (choix des accès, plateforme de taille limitée et implantée près des accès) ; choix d'implantation à l'écart des habitations (à plus de 850 m), sites à l'écart des éléments de sensibilité naturelle (éloignement vis-à-vis des bois) ou patrimoniale (Monuments Historiques) et absence d'espaces naturels remarquables aux abords ; inter-distance entre les machines adaptée au déplacement de la faune, implantation harmonieuse, lisible et transparente et cohérente avec le parc existant de Caix.	PM
<b>Demande d'information obligatoire auprès des concessionnaires de réseaux locaux (avant travaux)</b>	Terrain éloigné de tous réseaux d'utilités (gaz, eau, électricité, oléoduc...) ; en complément à la pré-consultation 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
<b>Mise en œuvre de fouilles préventives avant travaux et le cas échéant à la demande du Service Régional d'Archéologie</b>	Avant de réaliser les travaux, application des éventuelles prescriptions archéologiques précisées par le SRA (fouilles préventives)	PM
<b>Investigations géotechniques préalables</b>	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 types de sols, s'affranchir de la présence de toute-anomalie (vide de sol) et de manière à déterminer la nature des matériaux et à dimensionner les fondations dans les règles de l'art	PM
<b>Déchaumage des parcelles agricoles</b>	Au vu des effets résiduels sur les Busards en phase de déroulement du chantier, déchaumage des parcelles agricoles, si les travaux de terrassement ont lieu en période de nidification (31 mars au 31 juillet). Dans ce cas, le chantier sera suivi par un écologue.	PM

Mesure	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (Euros HT)
<b>Mesures de réduction</b>		
<b>Gestion du chantier</b>	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
<b>Gestion des déchets de chantier</b>	Gestion des déchets de chantier avec mise en place de bennes et évacuation progressive des déchets vers des filières agréées pour leur traitement	PM
<b>Emprise du chantier et durée des travaux limitées (conditions adaptées)</b>	Limitation de l'emprise du chantier à son strict minimum (exclusion des zones non aménageables pour notamment limiter le dérangement de la faune terrestre et la protection des terres agricoles), protection et délimitation de l'aire de chantier par la mise en place de barrières pour en interdire l'accès ; limitation de la durée des travaux à leur strict minimum (durée prévisionnelle de 13 mois) ;	PM
<b>Travaux et interventions lourdes hors période sensible pour la faune ou sensibles sur le plan environnemental (météorologie)</b>	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
<b>Information locale (chantier)</b>	Information des Mairies et des riverains en phase travaux (durée, horaire chantier, circulation...)	PM
<b>Gestion des matériaux (chantier)</b>	Récupération et réutilisation in-situ de la terre végétale décapée, gestion des stockages temporaires (zones dédiées) ; apport de matériaux extérieurs limités (grave pour plateforme et confortement-crédation des accès)	PM
<b>Pistes adaptées</b>	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	10 € HT / m <sup>2</sup>

Mesure	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (Euros HT)
<b>Gestion des eaux usées de la base vie (chantier)</b>	Gestion des eaux usées en provenance de la base-vie du chantier	PM
<b>Délocalisation de la base vie en dehors des secteurs d'enjeux pour la production d'eau potable</b>	Compte tenu de la proximité des sites de captage de Caix I et Caix III, délocalisation de la base-vie en dehors des périmètres de protection rapprochée et éloignée, hors des axes préférentiels d'écoulement de l'eau de surface	PM
<b>Gestion des opérations de manutention et de stockage de produits (chantier)</b>	Stockage et gestion des produits liquides du chantier (hydrocarbures, huiles...)	PM
<b>Kits antipollution sur site</b>	Mise à disposition de kits « antipollution » (tapis essuyeur, produits absorbants, boudins...)	PM
<b>Plan de circulation sécurisé (chantier)</b>	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
<b>Fondations adaptées aux contraintes physiques</b>	Choix de fondations adaptées au sol (fondations peu profondes, emprise au sol limitée, pas de volumes de déblais conséquent...) et aux installations	PM
<b>Adaptation du mode de réalisation des tranchées au droit des périmètres de protection de captage</b>	Réalisation des tranchées de raccordement par soc vibrant ou passif lors de la traversée des périmètres de protection de captage	PM
<b>Détection de fuite de produits dangereux</b>	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
<b>Entretien des plateformes</b>	Entretien régulier des zones d'emprise des éoliennes ; entretien adapté (moyens techniques, période) des parcelles au pied des éoliennes de manière à éviter de rendre ces espaces attractifs pour la chasse des chiroptères et des oiseaux et pour assurer un aspect visuel correct	PM
<b>Choix des caractéristiques des éoliennes et conception technique performante de l'installation</b>	Choix de caractéristiques adaptées des éoliennes (meilleure intégration visuelle, naturelle...) : tour blanche, absence d'éclairage (autre le signalé 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)	PM
<b>Enfouissement du réseau électrique inter-éolienne</b>	Choix de mettre en place des réseaux électriques systématiquement enterrés afin de limiter l'impact visuel et naturel (faune) du projet	PM
<b>Démantèlement du parc en fin d'exploitation</b>	Démantèlement des installations et des aménagements en fin d'exploitation (réversibilité)	PM
<b>Gestion des déchets, en quantité limitée (exploitation)</b>	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
<b>Gestion des déchets issus du démantèlement (filiales agréées)</b>	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
<b>Maintenance courante simple (intervention limitée, trafic routier faible) et exploitation adaptée des installations</b>	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 – cf. Notice d'Hygiène et de Sécurité des travailleurs) et opérations de maintenance courante (intervention limitée, trafic routier faible) système de télégestion, vérification générale périodique	PM
<b>Sécurisation et surveillance des installations</b>	Site sécurisé, à accès autorisé (panneaux explicite : interdit au public), dispositif de détection anti-intrusion,	PM
<b>Bridage de l'éolienne E4 vis-à-vis des chiroptères</b>	Mise en place d'un bridage de l'éolienne E4 étant donné sa proximité relative du Bois du Champ Grand-Mère, lors des périodes les plus à risque pour les chiroptères : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans la période comprise entre 15 juillet et 31 octobre. Des études de suivi de la mortalité des chauves-souris ont en effet montré que les risques de collisions varient au cours de l'année selon les conditions météorologiques. La majorité des cas se produit toutefois entre la fin de l'été et l'automne au moment de la migration (91% des cas de mortalité constatés durant cette période) ;</li> <li>- lorsque les vents sont inférieurs à 6 m/s-1 au niveau de la nacelle ;</li> <li>- lors de températures supérieures à 10°C ;</li> <li>- durant les 5 premières heures après le coucher du soleil, où l'activité chiroptérologique est réputée plus importante ;</li> <li>- absence de précipitation.</li> </ul>	233 000 € HT / an
<b>Plantations paysagères</b>	Plantation de deux haies en frange est et ouest de Rosières en Santerre (132 et 23 ml) de manière à réduire les effets visuels du projet. Réserve de 150 ml de plantations ouverte à la demande de riverains les plus exposés aux vues sur le futur parc	9 000 € HT
<b>Suspension du fonctionnement des éoliennes</b>	Mise en drapeau momentanée des éoliennes E1 à E8 lors de la matinée du 11 novembre ou lors des commémorations de la Bataille de la Somme de manière à limiter les effets visuels lors de cet événement et notamment au droit du cimetière Canadien de Manitoba. Action en concertation avec les gestionnaires des sites concernés	45 000 € HT

Mesure	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (Euros HT)
<b>Mesures environnementales et volontaires ou d'accompagnement</b>		
<b>Suivi du chantier par un hydrogéologue</b>	Au droit des 7 sites d'implantation situés dans les périmètres de protection éloignée des sites de captage de Caix I et de Caix III, l'Hydrogéologue Agréé mandaté par l'ARS recommande un suivi du chantier par un hydrogéologue.	6 000 € HT
<b>Suivi du chantier par un écologue</b>	Vérification de l'adéquation entre les mesures proposées et les effets du chantier sur la faune.	3 000 € HT
<b>Bilan acoustique réglementaire dès la mise en service du parc</b>	Réaliser une mesure de constat sonore dès lors que le parc sera en fonctionnement afin de vérifier la compatibilité des émissions avec les seuils réglementaires	3 000 € HT
<b>Suivi de l'activité avifaunistique</b>	Suivi de l'activité avifaunistique en période de reproduction (notamment des Busards) une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans. Il portera sur la population de nicheurs dans un rayon de 1 km à raison de 4 passages entre avril et juillet.	3 000 € HT / année de suivi Soit 12 000 € HT
<b>Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle</b>	Suivi d'activité en altitude au niveau de la nacelle de l'éolienne E4 de novembre à mars au cours de l'année 1	15 000 € HT
<b>Suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères</b>	Suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères (autocontrôle de l'exploitant)	PM
<b>Versement de loyers et paiement de taxes</b>	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

Mesure	Contenu de la mesure	Estimation financière de la mesure (Euros HT)
<b>Mesures de compensation</b>		
<b>Réglage des appareils domestiques de réception des signaux TV</b>	Campagne de réglage des moyens de réception par une entreprise spécialisée aux frais du pétitionnaire en collaboration avec la mairie concernée	PM
<b>Pérennisation d'un site d'hivernage pour les limicoles</b>	Pérennisation d'un site d'hivernage pour les limicoles en faveur du Pluvier doré (convention entre ENERTRAG et l'agriculteur pour une surface de 60 ha à Guillaucourt et Wiencourt-l'Equipée). En vigueur pendant toute la durée d'exploitation du parc.	200 € HT / an
<b>Participation à la réfection de la couverture de l'église de Caix</b>	Participation à la réfection de la couverture de l'église de Caix	45 000 € HT



## 8.5 SYNTHÈSE DU COUT 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 sont 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 Luce.

Les montants estimatifs des principales mesures prévues par le maître d'ouvrage sont précisés dans le tableau suivant.

**Tableau 46 : Synthèse des mesures envisagées**

MESURES	INCIDENCES	APPORTS DES MESURES	COUTS Euros HT
<b>Traitement et aménagements des plateformes</b>	Paysage Sécurité Hydraulique	Aspect d'ensemble (insertion) : Les matériaux utilisés sont ceux du site, identiques aux chemins non revêtus.	11 €/m <sup>2</sup> (198 000 € HT)
<b>Entretien des plateformes et des pieds des machines</b>	Faune Flore	Éviter de créer de nouveaux refuges pour les proies des chauves-souris et des oiseaux et ainsi limiter le risque de collision avec l'avifaune et les chiroptères (Fauchage régulier)	500 € / an
<b>Enterrement des câbles électriques (réseau interne au parc)</b>	Paysage Avifaune, Chiroptères	Aspect d'ensemble (insertion) : Câbles enterrés et donc invisibles Aucun câbles en aérien	60 € /ml (432 000 € HT)
<b>Transformateur dans l'éolienne, pas de poste de transformation au pied de l'éolienne</b>	Paysage	Aspect d'ensemble (insertion dans la machine)	Inclus dans le prix de l'éolienne
<b>Remise en état du site après exploitation</b>	Paysage Environnement	Déconstruction complète et retour à l'usage agricole des sols occupés	Application de la réglementation
<b>Renforcement des chemins ruraux existants</b>	Chantier Utilisation du terrain	Faciliter l'accès au parc (chantier et exploitation)	10 € /m <sup>2</sup> (264 000 € HT)
<b>Mission de coordination Sécurité Protection Santé (SPS)</b>	Chantier Sécurité	Limiter les risques d'accident du travail	2500 € HT
<b>Certification des éoliennes Mission CTC Mission ATMO Reconnaitances de sol Vérification générale périodique</b>	Conception Sécurité	Garantir le respect des exigences essentielles de sécurité, à l'achat, au montage (chantier) et en phase de fonctionnement (exploitation)	Inclus dans le prix de l'éolienne + 500€ /machine/an pour les contrôles périodiques en exploitation (6 000 € HT)
<b>Suivi hydrogéologique en phase de chantier</b>	Milieux naturels	Suivre les chantiers de terrassement et de fondation des 7 sites implantés en périmètre de protection éloignée de captage	6000 € HT
<b>Suivi de l'activité avifaunistique</b>	Faune	Etude de l'activité avifaunistique en période de reproduction (notamment Busards nicheurs à moins de 1 km)	3 000 € / année de suivi

MESURES	INCIDENCES	APPORTS DES MESURES	COUTS Euros HT
<b>Suivi de mortalité des chauves-souris et des oiseaux</b>	Milieux naturels	Evaluer l'impact des éoliennes en exploitation sur les espèces volantes	Auto-contrôle de l'exploitant
<b>Bridage de l'éolienne E4</b>	Milieux naturels	Limiter les effets de cette éolienne la plus proche d'un boisement	233 000 € HT
<b>Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle</b>	Milieux naturels	Suivi d'activité en altitude au niveau de la nacelle de l'éolienne E4	15 000 € HT
<b>Convention de pérennisation d'un site d'hivernage pour les limicoles</b>	Milieux naturels	Compensation de l'implantation des éoliennes	200 €/an
<b>Plantations paysagères</b>	Paysage	Prévision d'un linéaire de plantations de haies de 300 ml au droit de segments prédéfinis ou au droit des jardins des particuliers les plus exposés	9 000 € HT
<b>Suspension du fonctionnement des éoliennes</b>	Paysage	Arrêt momentané des éoliennes E1 à E8 lors de la matinée du 11 novembre ou lors des commémorations de la Bataille de la Somme de manière à limiter les effets visuels lors de cet événement et notamment au droit du cimetière Canadien de Manitoba	45 000 € HT
<b>Participation à la réfection de la couverture de l'église de Caix</b>	Paysage	Participation à la réfection de la couverture de l'église de Caix	45 000 € HT

## 8.6 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 :

- La mortalité des oiseaux et chauves-souris dans l'aire d'influence de chaque éolienne ;
- L'activité des oiseaux nicheurs (notamment Busards) dans un périmètre de 1 km autour du site du projet ;
- L'activité des chiroptères sur la nacelle de l'éolienne E4.

**Les indicateurs de suivi relatifs à l'acoustique** portent sur la réalisation après l'installation du parc, de mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur. Ces mesures seront réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne », et pour les deux directions de vent dominantes du site.

## 9. MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉTABLIR L'ÉTUDE D'IMPACT

### 9.1 PREAMBULE

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 LUCE, SAFEGE 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, acoustique et hydrogéologique, 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.

### 9.2 RECUEIL DES DONNEES EXISTANTES

Les informations et données nécessaires à la réalisation de l'étude d'impact ont été obtenues par SAFEGE notamment auprès de :

- Institut Géographique National (dont site internet Géoportail)
- Météorologie Nationale (Météo France)
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (cartes géologiques, BSS, site internet Infoterre, ...)
- Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE)
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Région Picardie puis 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, ...)

- Électricité de France (réseaux...)
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer 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 Général de la Somme (données trafic...)
- Communauté de Communes du Santerre et CC Avre, Luce, Moreuil
- Communes de Caix, Cayeux-en-Santerre et Vrély

Ont été également mis à profit la documentation, les plans techniques, les données internes fournies par ENERTRAG ainsi que le fond documentaire SAFEGE.

Enfin, les informations et données nécessaires à la réalisation des études spécifiques (acoustique, paysage, écologie, hydrogéologie) 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.

### 9.3 METHODES UTILISEES POUR CHACUN DES THEMES 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 SAFEGE, 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 de 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, avis des Hydrogéologues Agréés). Certaines des données relatives à l'exploitation des captages d'eau Caix I et Caix III nous ont été fournies par le Syndicat d'Eau du Santerre.
- **Météorologie** : Les données météorologiques ont été recueillies auprès des services Météo France et concernent la station la plus proche. Les séries statistiques sont représentatives.
- Une étude spécifique relative aux **habitats naturels, la flore et la faune** a été réalisée par le bureau d'étude AIRELE, conformément au Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (MEEDDM, 2010).

Une équipe de spécialistes a 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 depuis le périmètre rapproché de 600 m, puis le périmètre intermédiaire de 6 km et jusqu'au périmètre éloigné de 15 km autour du secteur d'étude.

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 (« projet éolien de Luce, volet écologique du DDAU », février 2016). L'analyse des résultats de ces interprétations a ainsi permis d'établir un diagnostic écologique complet des lieux. 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 AIRELE en concertation avec le pétitionnaire.

- **Paysage** : Une étude spécifique relative au Paysage a été réalisée par le bureau d'étude SARL Laurent COUASNON, conformément au Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (MEEDDM, 2010).

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 et choix des périmètres d'étude, est détaillée dans l'étude paysage jointe dans son intégralité au Sous-Dossier n°7. Un travail d'inventaire patrimonial, puis d'analyse des composantes paysagères a été mené dans le détail, afin de déterminer les enjeux au regard de l'intégration du projet.

L'analyse paysagère a été menée sur la base d'une aire éloignée d'une vingtaine de kilomètres, d'une aire intermédiaire de 8,5 km et d'une aire rapprochée de 2,5 km. Elle s'est appuyée sur une importante ressource bibliographique : Atlas des Paysages, Schéma Régional Eolien annexé au Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie, base de données Mérimée du Ministère de la Culture, données de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, etc.

L'analyse des effets prévisibles du projet 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).

Les effets de saturation visuelle et d'encercllement ont été quantifiés.

- **Acoustique** : L'étude d'impact acoustique a été confiée à VENATHEC, société 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 sonore a ensuite été réalisé au droit de 9 points de mesures dont la disposition a été étudiée pour tenir compte des sites à enjeux (ZER) : jardins des habitations les plus exposées. 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 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.

Les niveaux sonores maximum au pied des machines, ainsi que la tonalité marquée ont été étudiés.

- **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 Général et de la DDTM 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 DDTM de la Somme et de l'Armée de l'Air.
- **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 PICARDIE). Les données plus générales ont été obtenues auprès de la DREAL. Les émissions atmosphériques locales ont été estimées à partir des données de la base de données du Registre Français des Emissions Polluantes (iREP).
- **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 SAFEGE pour agréer l'étude d'impact. La société ENERTRAG a étudié le projet technique. SAFEGE 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 (SAFEGE). 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.

## 10. ANALYSE DES PRINCIPALES DIFFICULTÉS ÉVENTUELLES RENCONTRÉES

### 10.1 SUR LE PLAN TECHNIQUE

Aucune difficulté d'ordre technique n'est intervenue quant à la connaissance du contexte du projet (conception). L'ensemble des données techniques liées au projet et de contexte (rapports et expertises relatifs au site) ont été portés à notre connaissance (AVP du projet, plans et cartes, expertises techniques, études spécifiques aux milieux naturels, étude paysagère, étude acoustique...). De multiples échanges avec les techniciens et spécialistes d'ENERTRAG ont permis de parfaire la connaissance du projet dans l'optique d'en mener l'analyse des effets sur l'environnement.

Tous ces éléments ont permis de « s'imprégner » du projet et de son contexte spécifique au sein du site de Luce. Les terrains et la zone d'étude du projet ont été accessibles pour mener à bien les reconnaissances de terrain.

L'accès aux informations des concessionnaires de réseaux, de la mairie et des services de l'État (DDTM, Armée de l'Air) a été mené sans problème particulier.

### 10.2 SUR LE PLAN SCIENTIFIQUE

#### 10.2.1 ÉTUDE ECOLOGIQUE

D'une manière générale, aucun inventaire n'est absolument exhaustif. Une étude écologique se déroule sur un temps nécessairement limité, et est dépendante de nombreux facteurs externes. Par exemple, certaines plantes ne fleurissent pas les années trop sèches ; les amphibiens ne peuvent se reproduire que si les mares sont en eau ; un gel prolongé ou un hiver trop doux peuvent perturber les périodes auxquelles une espèce est habituellement visible.

Le contenu de l'étude écologique du site, doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement au regard des intérêts visés par la réglementation en vigueur, avec la préconisation de mesures adaptées, prises en compte par le maître d'ouvrage. Dans le cas précis du site du projet du Parc Eolien de Luce, le maître d'ouvrage a missionné des experts et des spécialistes reconnus (AIRELE) qui ont défini un programme d'investigations adapté au contexte du site et à la nature du projet, avec les interventions de terrain qui se sont faites sur un cycle annuel complet au regard des enjeux attendus.

Cet inventaire a permis d'identifier précisément les sensibilités écologiques du site, et de dresser une cartographie permettant de quantifier, de qualifier et de localiser les impacts du projet sur les éléments de la faune, de la flore, des habitats naturels et des fonctionnalités écologiques du site. Le projet a donc été orienté de manière à réduire autant que possible ces impacts.

L'étude écologique se base donc sur une année d'étude sur site mais également sur le retour d'expérience du suivi de l'exploitation du parc de Caix (6 machines) depuis sa mise en service (cf. rapport d'étude, AIRELE, 2015 dans le sous-dossier n°7 du DAU).

Concernant les limites des méthodes utilisées, le bureau d'étude AIRELE rappelle les points suivants (cf. étude écologique, sous-dossier 7 du DAU, chapitre 1.2.5 page 14) :

Au total 18 visites de terrain ont été effectuées sur l'ensemble du secteur d'étude pour le diagnostic ornithologique. Ce nombre est suffisant pour appréhender le fonctionnement global de l'avifaune au niveau du site, à l'échelle d'une année.

De plus, l'étude bibliographique (historique et actuelle) a permis d'identifier certaines espèces ayant fait l'objet d'une attention particulière, ce qui s'est concrétisé par des inventaires spécifiques. La bibliographie a également été complétée par les informations récoltées par les écologues, à différentes échelles.

Les principaux axes de déplacements locaux et aires de dépendance des oiseaux sur le site ont pu être identifiés. A l'heure actuelle, il est difficile de détecter des oiseaux évoluant à haute altitude. Bien que certaines espèces puissent être contactées à haute altitude à l'aide de jumelles ou longue-vue, d'autres ne peuvent être observées du fait de leur petite taille. Toutefois, la portée des outils d'observation permet largement d'observer à des hauteurs supérieures à 200 mètres. A cela, il convient de noter que bon nombre d'espèces sont détectées au cri.

D'autre part, un certain nombre d'espèces migrent de nuit et sont, de ce fait, impossibles à quantifier et/ou à identifier à vue. C'est pourquoi l'utilisation d'un radar s'avère indispensable, même si celle-ci présente quelques lacunes :

- information sur les flux mais absence d'identification des espèces ;
- rayon d'étude limité, altitude d'étude limitée.

Toutefois, l'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux et l'absence d'axe migratoire majeur indique qu'il s'agit de migrations diffuses. Ainsi, la technique radar n'était pas adaptée aux enjeux.

De ce fait, la méthodologie mise en œuvre dans ce dossier reste adaptée aux enjeux et permet dans tous les cas de tenir l'objectif fixé : connaître la fonctionnalité du site et ses principales sensibilités. Il est également à noter que la hauteur de vol, relevée lors des inventaires, n'est qu'une estimation, liée à l'appréciation de l'observateur. Elle ne peut donc pas être prise comme une valeur sûre et effective.

#### 10.2.2 ÉTUDE PAYSAGÈRE

D'une manière générale, les principales difficultés résident pour ce type de projet dans :

- « l'évolubilité et la subjectivité » du paysage en termes architectural et culturel ;
- la perception variable de l'aspect technologique des installations projetées ;
- les conditions d'observation variables de l'état initial et de l'appréciation des impacts visuels en fonction des saisons, des conditions météorologiques, des difficultés de pénétrer dans les lieux privés sans la présence du propriétaire...

Comme pour l'étude écologique, le contenu de l'étude paysage doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement au regard des intérêts visés par la réglementation en vigueur. Dans le cas précis du projet du Parc Eolien de Luce, le maître d'ouvrage a missionné un paysagiste reconnu (SARL Laurent COUASNON) qui a défini un programme d'étude adapté au contexte du site et à la nature du projet.

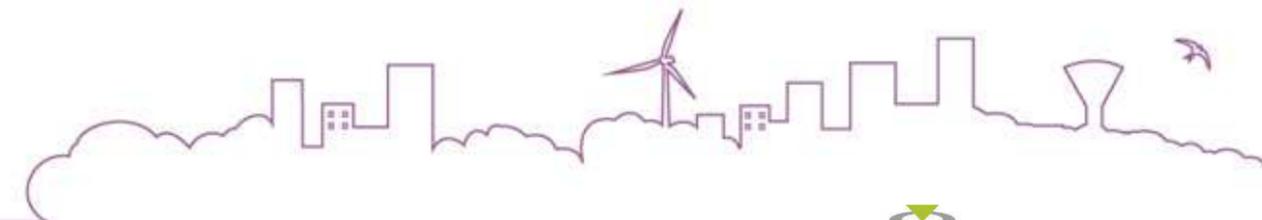
Les photomontages, étape importante et indispensable pour le projet, ont été effectués par GEOPHOM dans le cadre de l'étude paysagère : une sélection de 37 sites représentatifs a été menée pour élaborer autant de photomontages permettant d'illustrer l'intégration du projet dans le paysage et sa co-visibilité ; la recherche du rendu au plus près du rendu réel de l'installation reste un objectif pour l'équipe qui a travaillé sur ce projet et les photomontages, mais les mises en situation du projet seront toujours « limitées » par les limites du logiciel et du rendu final, bien que tous les moyens technologiques actuellement disponibles aient été mis en œuvre par le maître d'ouvrage.

Des photomontages supplémentaires ont été ajoutés fin 2016 pour faire suite à la demande de compléments de l'Autorité Environnementale.

### **10.2.3 AUTRES THEMATIQUES**

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée.

**En conclusion, aucune difficulté de nature technique ou scientifique n'a été rencontrée par le maître d'ouvrage pur réaliser l'étude d'impact du projet.**



# 11. NOMS ET QUALITÉ DES AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ET DES ÉTUDES SPÉCIFIQUES

L'intervention de SAFEGE a porté sur la réalisation du dossier de demande d'autorisation unique, 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 SAFEGE, 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 47 : Auteurs de l'étude d'impact**

	Société	Coordonnées	Auteur	Fonction
Rédaction et montage de l'étude d'impact	<b>SAFEGE</b>	AGENCE NORMANDIE NORD PICARDIE Site de Rouen 18 rue Henri Rivière 76000 ROUEN Tel : 02 32 08 18 80 Mel : <a href="mailto:safege@rouen.fr">safege@rouen.fr</a>	Guillaume POSIADOL Gilles LABROUCHE Christophe LONGUEMARE Pierre ROUSSEL	Chef de projet Appui d'expertise réglementaire Appui d'expertise « dangers » Dessinateur / projeteur
Volet « milieu naturel »	<b>AIRELE</b>	AIRELE NORD ZAC du Chevalement Rue des Molettes 59286 Roost-Warendin Tel : 03 27 97 36 39 <a href="mailto:contact.nord@airele.com">contact.nord@airele.com</a>	Nicolas VALET Thomas BUSSCHAERT Grégory BRUNEAU Sylvain VIEVILLE Gaëtan MINEAU Christophe HANIQUE	Responsable du Département Biodiversité. Ingénieur écologue – Avifaune et chiroptères Chef de projet - Ingénieur écologue – Flore, habitats, avifaune et Chiroptères Ingénieur écologue – Avifaune et Chiroptères Ingénieur écologue – Avifaune Ingénieur écologue – Avifaune Cartographe
Volet « paysage et photomontages »	<b>SARL Laurent COUASNON</b> <b>GEOPHOM</b>	1 rue Joseph-Sauveur 35000 RENNES Tel : 02 99 30 61 58	Laurent COUASNON	Chargé d'études, Architecte - Paysagiste
Volet « acoustique »	<b>VENATHEC</b>	AGENCE EST - SIEGE SOCIAL Centre d'Affaires Les Nations B.P. 10101 54503 VANDOEUVRE-LES-NANCY Tél. : 03 83 56 02 25 Mel : <a href="mailto:venathec@venathec.com">venathec@venathec.com</a>	Matthias LESNE Sindy MARINIELLO Aroua BEN HASSINE	Chef de projet Techniciennes acousticienne Ingénieure acousticienne
Volet « hydrogéologie »	<b>SAFEGE</b>	AGENCE NORMANDIE NORD PICARDIE Site de Rouen 18 rue Henri Rivière 76000 ROUEN Tel : 02 32 08 18 80 Mel : <a href="mailto:safege@rouen.fr">safege@rouen.fr</a>	Guillaume POSIADOL	Chef de projet, Hydrogéologue

