

4 LE CHOIX DU PROJET RETENU

La variante 2, composée de 2 éoliennes en moins que la variante 1 engendrera globalement des impacts plus faibles sur l'environnement. Ci-après sont comparées différentes thématiques des deux variantes.

Emprise au sol des éoliennes

La variante 1 composée de 10 éoliennes nécessitera l'artificialisation d'environ 29 300 m² de surfaces agricoles pour les plateformes et les carrés à empierrer au-dessus des fondations contre environ 23 274 m² pour la variante 2. Ce sont donc 6 000 m² de surface agricole qui seront préservés grâce à cette mesure de réduction.

Accès au site et limitation de nouvelles voies d'accès à créer

Dans les deux variantes étudiées, l'accès à la zone de projet se fait depuis la RD 67.

Les voies d'accès seront prioritairement celles déjà en place, notamment les parties déjà « empierrées » des chemins d'exploitations. Les voies nouvelles seront limitées et pourront servir de dessertes agricoles.

Dans le cas de la variante choisie, environ 17 150 m² de chemins existants est à renforcer contre environ 14 165 m² dans le cas de la variante n°1. De même approximativement 13 250 m² de chemins et de virages est à créer sur des terrains agricoles dans le cas de la variante n°2 contre 18 000 m² dans le cas de la variante n°1.

Servitudes techniques

La variante retenue ne comporte aucune éolienne dans le périmètre de protection immédiat de la RD77p ni dans le périmètre de protection rapproché du captage d'eau de « Lamerie ». Toutefois, dans le cas des deux variantes étudiées, une éolienne se localise dans le périmètre de protection éloigné de ce captage. Les constructions y sont autorisées sous réserve de répondre aux normes édictées par l'ARS. Il est à noter que les éoliennes sont plus éloignées du périmètre de captage dans la variante 2.

Proximité par rapport aux habitations

Une attention particulière a été apportée vis-à-vis des hameaux et bourgs proches pour choisir le scénario. La variante d'implantation retenue permet un éloignement des premières habitations de 540 m environ, au niveau du lieu-dit d'Imberfayt vis-à-vis des éoliennes E7 et E8. La variante 1 proposait une distance plus importante des éoliennes par rapport à la maison isolée du lieu-dit d'Imberfayt (environ 640 m des éoliennes E8 et E9) mais une distance vis-à-vis des premières habitations à Saint-Souplet au nord de la zone d'implantation potentielle, moindre.

Par ailleurs dans la variante 2, l'éolienne E5 se trouve à environ à 525 m de la première habitation, localisée dans le bourg de Molain. De plus cette commune dispose d'un document d'urbanisme au sein duquel le bâti est inclus dans une zone urbanisée dont l'éloignement est inférieur à 500 m de l'éolienne E5 de la variante 2.

Impacts acoustiques

Les éoliennes sont éloignées d'une distance minimale de 540 mètres des habitations. Un bridage de nuit sur les machines sera sans doute nécessaire pour respecter la réglementation acoustique.

Impact sur le milieu naturel

La variante finale du projet éolien de Saint-Souplet a été définie de façon à éviter les enjeux les plus forts identifiés dans le cadre de l'étude écologique.

Pour mémoire, aucune zone à enjeu fort ou très fort n'est présente sur l'aire d'implantation du projet.

Dans la variante 2, la grande majorité des aménagements du projet évite les zones définies comme porteuses d'un enjeu assez fort : seule l'aire de levage de l'éolienne E1 et quelques tronçons de pistes concernent ces secteurs. De même, seules 3 aires de levage concernent des zones porteuses d'un enjeu moyen, ainsi que le poste de livraison et quelques tronçons de pistes.

4 éoliennes et leurs accès sont donc définis dans des zones à enjeu faible, évitant de fait les zones à enjeu moyen à assez fort.

En accord avec les recommandations du groupe EUROBAT, les Schémas Régionaux Eoliens recommandent que les implantations des éoliennes respectent une distance minimale de **200 m en bout de pale environ entre les implantations des éoliennes et les structures ligneuses** afin de limiter les risques de collisions, en particulier avec les chiroptères.

Dès la conception du projet, la société EDF Renouvelables a intégré ce paramètre et à l'issue de différents scénarii, une solution de moindre impact respectant cette recommandation pour 4 des 8 éoliennes a pu être proposée : E4, E5, E7 et E8.

On constate néanmoins que 4 éoliennes sont situées à proximité de structures ligneuses avec des distances en bout de pales transposées au sol vis-à-vis de ces structures arborées sous les 200 m :

- E1 à 71 m
- E2 à 3 m
- E3 à 19 m
- E6 à 81 m.

Cela génère localement un risque de collision accru en particulier sur les éoliennes E1 E3 et E6, à proximité desquelles les activités chiroptérologiques enregistrées sont de moyennes à très importantes, et des mesures supplémentaires doivent donc être mises en œuvre (voir ci-après). L'éolienne E2 bénéficie quant à elle d'une mesure spécifique. La haie proche de l'éolienne E2 sera transplantée à un autre endroit et un linéaire équivalent supplémentaire sera replanté.

De plus, la variante retenue favorise un éloignement maximum des éoliennes avec les zones de reproduction de l'Oedicnème criard et de la Gorgebleue à miroir et permettra ainsi, couplée avec la mesure d'évitement consistant à démarrer les travaux en dehors de la période de reproduction, de réduire très fortement les effets du projet sur ces deux espèces. Par ailleurs, l'implantation des éoliennes favorise un éloignement de 2km avec les parcs les plus proches et se localise en dehors des deux axes migratoires principaux identifiés.

Impact paysager

La variante d'implantation retenue apporte une proposition appropriée au regard du contexte et des enjeux du projet éolien de Saint-Souplet. La lisibilité de celui-ci et le dialogue qu'il développe avec les autres parcs éoliens, notamment le parc du Plateau d'Andigny ainsi qu'avec son territoire font de cette variante une alternative intéressante et moins impactante que la variante 1. La variante finale apparaît comme plus aérée, en raison des écartements plus importants entre les éoliennes, tout en restant lisible dans le grand paysage.

Le projet éolien de Saint-Souplet a pris en compte des mesures d'évitement et de réduction dans les orientations pour l'implantation du projet. Une proximité trop forte avec les bourgs, la vallée de la Selle ou le cimetière militaire de Saint-Souplet ont fait l'objet d'une démarche d'évitement afin de réduire les impacts visuels depuis ces lieux, en proposant un éloignement plus important.

Il a également été préconisé de réduire la densité de machines en proposant une variante présentant deux éoliennes en moins que la variante initiale.

	Variante 1	Variante 2 (retenue)
	10 éoliennes	8 éoliennes
Production d'énergie	Optimisation de la puissance installée	Nécessité d'une capacité disponible sur les postes sources à proximité plus faible
	Nécessité d'une forte capacité disponible sur les postes sources à proximité pour un raccordement au réseau électrique national	-
Servitudes et contraintes techniques	Ensemble des servitudes et contraintes techniques respectées	
	Une éolienne implantée dans un périmètre de captage éloigné et à une distance moindre du périmètre rapproché	Une éolienne dans un périmètre de captage éloigné d'eau potable et plus éloignée du périmètre rapproché
Impact floristique	Absence d'espèces végétales protégées au niveau du site d'implantation	
Impact sur l'avifaune	Pas d'alignement dans l'axe migratoire	
	Impact faible sur les risques de collision et de perturbation du domaine vital	
Impact sur les chiroptères	Un maximum d'éolienne est implanté à plus de 200 m des principaux boisements. 4 éoliennes présentent une distance inférieure d'une haie non fonctionnelle	
	Enjeu modéré pour les lisières et boisements isolés	
Impact sur les terres agricoles et les milieux naturels	Plus de 95 % de la surface de l'aire d'étude immédiate est occupée par des cultures intensives	
	Surface totale nouvellement artificialisée plus importante (47 300 m ²) dont : • Nouveaux chemins et virages : 18 000 m ² • Plateformes et carrés à empierer : 29 300 m ²	Surface totale nouvellement artificialisée moins importante (36 900 m ²) dont : • Nouveaux chemins et virages : 13 236 m ² • Plateformes et carrés à empierer : 29 300 m ²
Impact sur le cadre de vie	Lecture équilibrée du parc grâce à une implantation rationnelle	
Impact sur le paysage et le patrimoine protégé	Géométrie lisible et cohérente avec le territoire	
	Interdistance régulière entre les machines	Ecart entre les éoliennes E7 et E8
	Nombre important d'éoliennes, densité plus importante	Densité d'éoliennes inférieure
	Déséquilibre entre les lignes d'éoliennes	Equilibre entre les deux lignes d'éoliennes
	Proximité importante avec le cimetière militaire	Eloignement du cimetière militaire
Impact sur les lieux de vie et l'habitat	Eloignement de 525 m de la première habitation	Eloignement de 540 m de la première habitation
	Distance réduite avec le bourg de Saint-Souplet	Distance supérieure avec le bourg de Saint-Souplet
	Non respect d'une distance de 500 m vis-à-vis des zones urbanisées	Respect d'une distance de 500 m vis-à-vis des zones urbanisées
	Les cœurs de bourgs sont peu impactés hormis quelques rares fenêtres visuelles	
Impact acoustique	Nombre élevé d'éoliennes et éloignement moindre vis-à-vis des habitations	Nombre réduit d'éoliennes et éloignement des habitations, impact acoustique réduit

Tableau 85 : Synthèse comparative des variantes envisagées (source : EDF Renouvelables et bureaux d'études mandatés, 2018)

CHAPITRE D – DESCRIPTION DU PROJET

Présentation du projet, de ses motivations, et des travaux nécessaires pour sa construction et son démantèlement

1	Présentation du projet	279
2	Les caractéristiques techniques du parc	281
2 - 1	Caractéristiques techniques des éoliennes	281
2 - 2	Composition d'une éolienne	283
2 - 3	Chemin d'accès aux éoliennes	285
2 - 4	Réseau d'évacuation de l'électricité	285
2 - 5	Plateformes de montage	286
2 - 6	Le centre de maintenance	286
2 - 7	Réseau de contrôle commande des éoliennes	287
2 - 8	Fonctionnement opérationnel	287
2 - 9	Mesures de sécurité	287
3	Les travaux de mise en place	289
3 - 1	Les travaux de mise en place du parc	289
3 - 2	Les déchets durant la phase travaux	291
4	Les travaux de démantèlement	293
4 - 1	Contexte réglementaire	293
4 - 2	Organisation du chantier	294
4 - 3	Démontage des éoliennes	294
4 - 4	Démontage des infrastructures connexes	295
4 - 5	Démontage des postes de livraison	295
4 - 6	Démontage des câbles	295
4 - 7	Remise en état du site	295
4 - 8	Retour d'expérience d'EDF Renouvelables en matière de démantèlement	295
5	Les garanties financières	299
5 - 1	Méthode de calcul	299
5 - 2	Estimation des garanties	299
5 - 3	Déclaration d'intention de constitution des garanties financières	299

1 PRESENTATION DU PROJET

Le projet du parc éolien de Saint-Souplet s'implante en région Hauts-de-France, dans le département du Nord, sur la commune de Saint-Souplet.

Le projet de parc se compose de 8 éoliennes, d'une hauteur maximale de 150 mètres en bout de pale et un diamètre de rotor maximal de 117 mètres, d'une puissance unitaire maximale de 3,6 MW, pour une puissance totale installée de 28,8 MW.

Le projet se présente ainsi selon deux lignes de 4 éoliennes chacune. Les aérogénérateurs seront implantés dans des parcelles de cultures intensives (blé tendre, maïs grain et ensilage et légumes fleurs d'après le RPG de 2014). Les inter-distances entre les éoliennes seront comprises entre 375 m (E1 à E2) et 995 mètres (E7 à E8).

Le projet éolien comporte trois postes de livraison électrique composées chacune d'un bâtiment préfabriqué.

Les caractéristiques du projet sont les suivantes :

Localisation	Nom du projet :	Saint-Souplet
	Région :	Hauts-de-France
	Département :	Nord
	Commune :	Saint-Souplet
Descriptif technique (dimensions maximales ou estimées d'après le gabarit type)	Nombre d'éoliennes :	8
	Hauteur au moyeu :	91 m
	Longueur de la pale :	57,3 m
	Diamètre du rotor :	117 m
	Hauteur totale :	150 m
	Linéaire de pistes créées :	1 255 mètres
Raccordement au réseau	Nombre de postes de livraison	3
	Poste électrique probable :	Poste source de BOUE selon la pré-étude simplifiée reçue le 16/11/2017. Cette pré-étude devant être confirmée après la validation de la Proposition Technique et Financière
	Tension de raccordement :	20 KV
Energie (estimations maximales annuelles)	Puissance unitaire totale :	28,8 MW
	Production :	66,2 GWh/an
	Foyers équivalents :	12 732 (hors chauffage)
	Émissions annuelles de CO ₂ évitées :	50 839 tonnes
Servitudes	Aviation civile, Armée et Météo France :	Altitude des éoliennes maximale en bout de pales : 297 mètres NGF
	ANFR :	Aucune servitude
	Captages d'eau potable :	Site en dehors de tout périmètre de captage rapproché (l'éolienne E4 se situe dans un périmètre de protection éloigné)

Tableau 86 : Caractéristiques du projet éolien de Saint-Souplet

Les coordonnées géographiques des aérogénérateurs sont données dans le tableau suivant :

Éolienne	Parcelle d'implantation	Coordonnées Lambert 93		Coordonnées WGS 84 DMS	
		X	Y	X	Y
E1	ZE 13	737 956	6 994 150	50°2'40.60"	3°31'45.63"
E2	ZE 9	737 603	6 994 281	50°2'44.93"	3°31'27.97"
E3	ZE 5	737 261	6 994 568	50°2'54.28"	3°31'10.87"
E4	ZK 16	736 891	6 994 846	50°3'3.34"	3°30'52.38"
E5	ZH89	737 835	6 993 332	50°2'14.18"	3°31'39.31"
E6	ZH41	737 464	6 993 588	50°2'22.54"	3°31'20.77"
E7	ZH32	737 078	6 993 820	50°2'30.11"	3°31'1.43"
E8	ZI 27	736 245	6 994 371	50°2'48.11"	3°30'19.80"

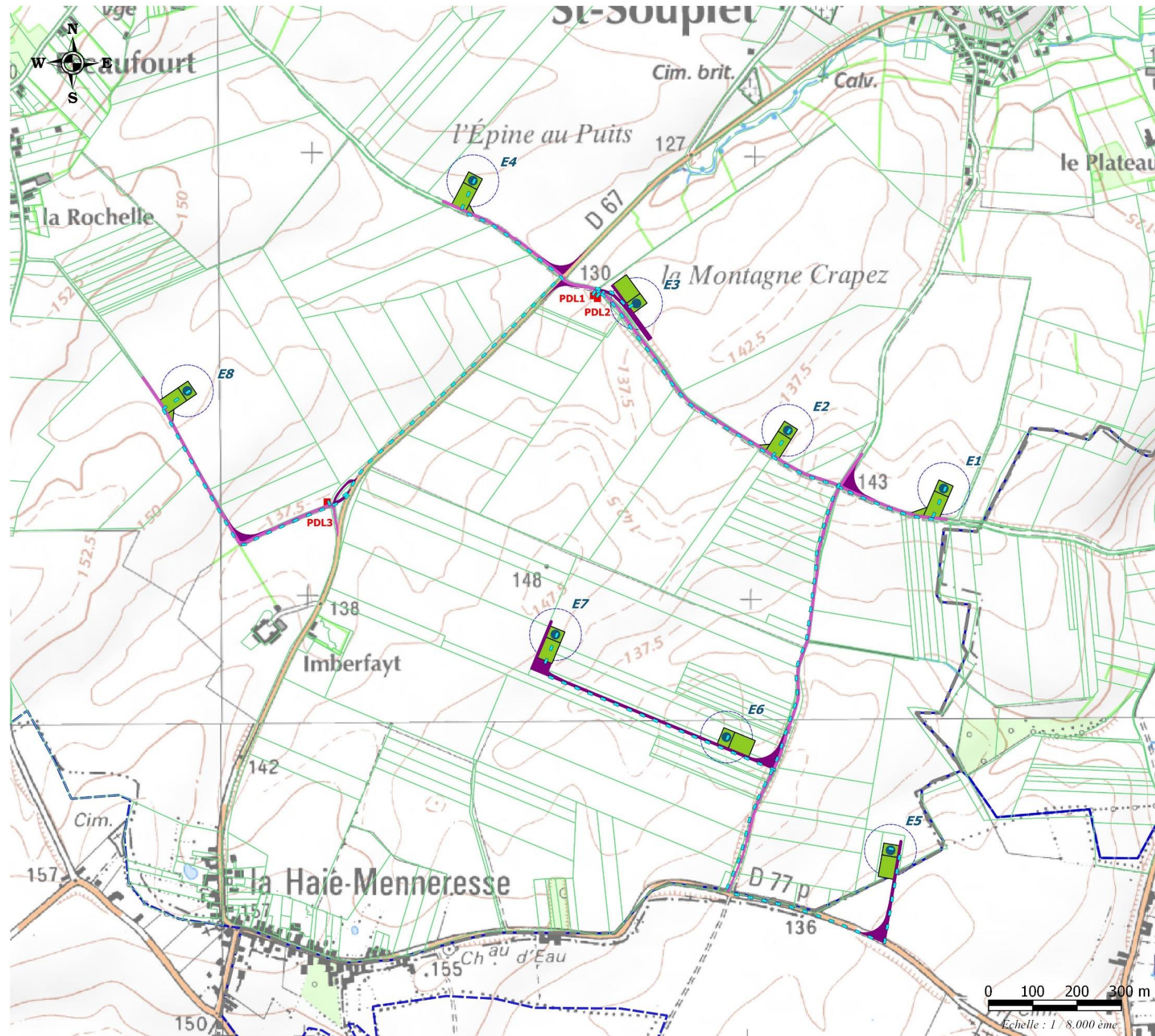
Tableau 87 : Coordonnées géographiques des 8 éoliennes du parc de Saint-Souplet (source : EDF Renouvelables, 2017)

Présentation de l'installation

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Avril 2019

Sources : Scan25® et Route500® ©IGN -
Cadastr® ©DGFIP
Copie et reproduction interdites.



Légende

Limites administratives :

- Limite départementale Nord / Aisne
- Parcelles cadastrales
- ▭ Limites communales

Parc éolien de Saint-Souplet :

- Fondation
- Plateforme
- Rotor

Chemins d'accès :

- Chemin et virage à créer
- Chemin à renforcer

Raccordement électrique :

- - - Raccordement électrique
- Poste de livraison

Carte 86 : Implantation du parc éolien de Saint-Souplet

2 LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC

En accord avec la directive européenne 2014/25/UE, le porteur de projet doit garantir le respect des principes d'égalité de traitement, de non-discrimination et de transparence lors de ses commandes de travaux, fournitures et services.

En droit interne, les textes actuellement applicables pour régir les formalités de publicités et les procédures de mise en concurrence sont l'ordonnance n°2005-649 du 6 juin 2005 et le décret n°2005-1308 du 20 octobre 2005, mais ils sont appelés à être remplacés rapidement pour transposer notamment la directive 2014/25/UE (Cf. ordonnance n°2015-899 du 23/07/2015 relative aux marchés publics).

Pour garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d'éoliennes, le projet doit pouvoir être réalisé avec des modèles d'éoliennes de plusieurs fournisseurs, sachant qu'il n'existe aucun standard en termes de dimensions et de caractéristiques de fonctionnement.

Afin de ne pas risquer de sous-évaluer les impacts, dangers et inconvénients de l'installation, on a choisi de définir une éolienne dont les caractéristiques maximisent les principales évaluations environnementales tout en tenant compte des contraintes et servitudes techniques locales. Ainsi, les paramètres ayant une incidence, sont les suivants :

- Le diamètre du rotor (117 mètres maximum);
- La hauteur en bout de pale (150 mètres maximum) ;
- La hauteur libre sous le rotor (33 mètres minimum) ;
- La puissance nominale (3,6 MW maximum).

Le fournisseur qui sera retenu pour équiper le site n'étant pas arrêté à ce stade, les informations contenues dans les paragraphes suivants sont d'ordre générique et les équipements présentés sont ceux qui équipent en règle générale les éoliennes de ce gabarit.

Plusieurs modèles de machines peuvent correspondre au gabarit le plus impactant retenu comme la Vestas V117 ou la Nordex N117 par exemple.

Dans l'objectif d'illustrer les caractéristiques des éoliennes potentiellement implantées dans le cadre du parc de Saint-Souplet, à titre d'exemple ce rapport propose des illustrations du modèle de Nordex N117.

2 - 1 Caractéristiques techniques des éoliennes

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor**, d'un diamètre maximal de 117 m, est composé de trois pales faisant chacune 57,3 mètres de long et réunies au niveau du moyeu. Le rotor est auto-directionnel (comme une girouette, il tourne à 360° sur son axe) et s'oriente en fonction de la direction du vent. Il est constitué de 3 pales qui couvrent une surface de 10 715 m² ;
- **Le mât**, d'une hauteur de 89 m pour une puissance de 3,6 MW par exemple. Cette puissance est accordée par la hauteur des ouvrages : hauteur au moyeu de 91 m avec un diamètre de rotor de 117 m ; la hauteur des machines est donc de 150 m par rapport au sol ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pales en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur...) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage ...).

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par **la girouette** qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 3 m/s, soit 10 km/h.

Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 13 m/s, c'est-à-dire 46,8 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ». L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, devient trop élevée, à une vitesse de 25 m/s (90 km/h), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

Les éoliennes sont équipées de plusieurs dispositifs de sécurité et de protection (foudre, incendies) et d'un dispositif garantissant la non-accessibilité des équipements aux personnes non autorisées.

Elles font l'objet d'une certification : déclaration de conformité européenne.

Remarque : Pour plus de détails sur le dispositif de sécurité de ces éoliennes, le lecteur peut se référer à l'étude de dangers jointe au présent dossier de demande d'autorisation environnementale et qui bénéficie d'un résumé non technique.

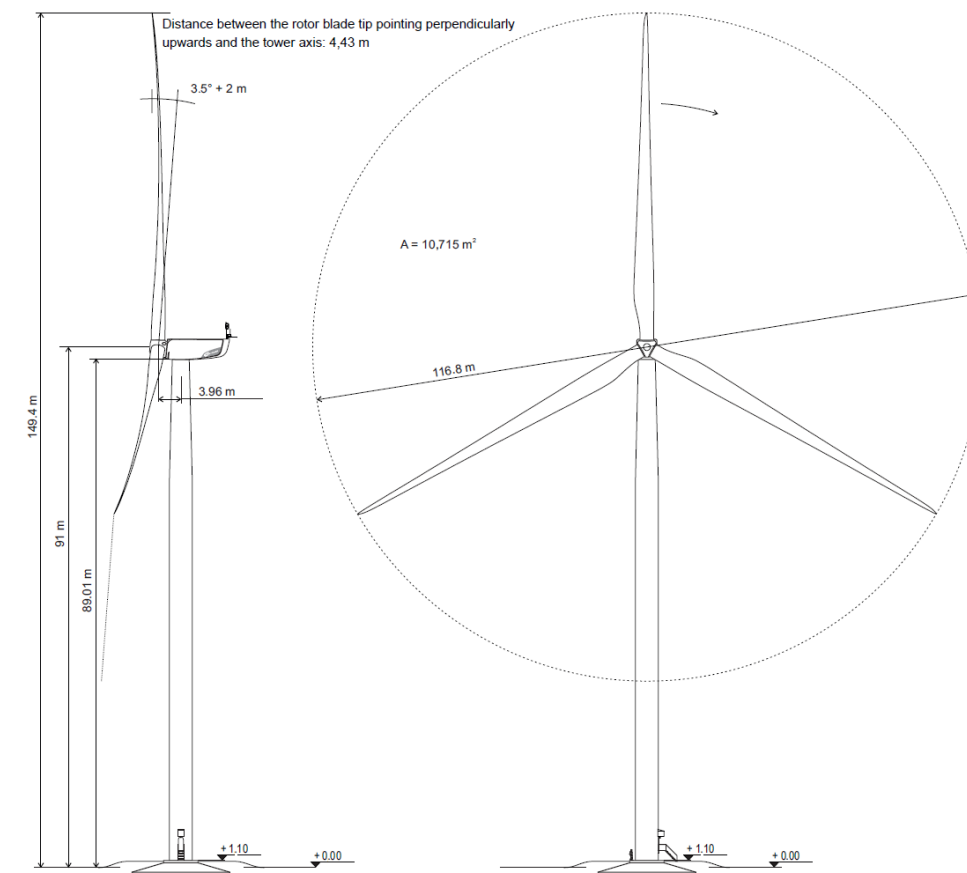


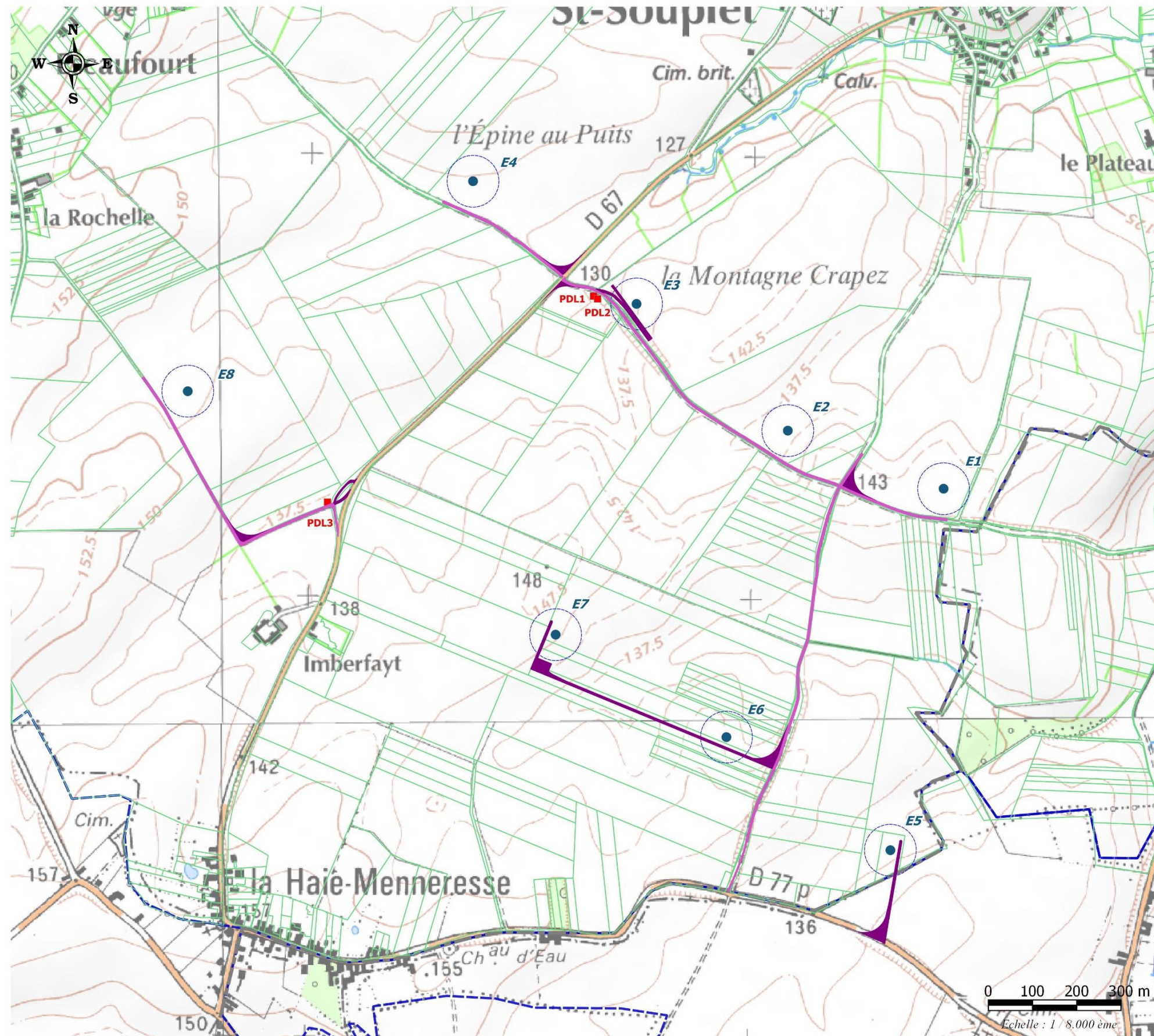
Figure 219 : Vue générale de l'éolienne N117 donnée à titre d'exemple (source : Nordex, 2017)

Chemins d'accès

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Avril 2019

Sources : Scan25® et Route500® ©IGN -
Cadastré® ©DGPFiP
Copie et reproduction interdites.



Légende

Limites administratives :

- Limite départementale Nord / Aisne
- Parcelles cadastrales
- ▭ Limites communales

Parc éolien de Saint-Souplet :

- Fondation
- Rotor

Chemins d'accès :

- Chemin et virage à créer
- Chemin à renforcer

Raccordement électrique :

- Poste de livraison

Carte 87 : Localisation des accès (source : EDF Renouvelables, 2019)

2 - 2 Composition d'une éolienne

Chaque éolienne est composée d'une fondation, d'une tour (composée de 3 à 4 segments), d'une nacelle et de trois pales. Chaque élément est peint en blanc/gris lumière pour leur insertion dans le paysage (réf. RAL. 7035) et dans le respect des normes de sécurité aériennes.

2 - 2a Les fondations

Les fondations transmettent le poids mort de l'éolienne et les charges supplémentaires créées par le vent, dans le sol. Une étude géotechnique sera effectuée pour dimensionner précisément les fondations de chaque éolienne. Elles sont de forme circulaire, d'un diamètre maximal de 25 m à leur base et se resserrent jusqu'à 6 m de diamètre représentant environ 1 500 m³. Elles sont situées dans une fouille un peu plus large (26 m de diamètre environ). La base des fondations est située à 3 m de profondeur environ.

Les dimensions exactes des fondations seront définies suite à l'étude de sol, prévue suite à l'obtention de l'Autorisation Environnementale. Elles seront entièrement enterrées et seront donc invisibles. Un insert métallique disposé au centre sert de fixation pour la base de la tour. Elles sont conçues pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2 et 3 et aux calculs de dimensionnement des massifs.

Après comblement de chaque fosse avec une partie des stériles extraits, les fondations sont surplombées d'un revêtement minéral (grave compacté) garantissant l'accès aux services de maintenance. Ces stériles sont stockés de façon temporaire sur place sous forme de merlons.

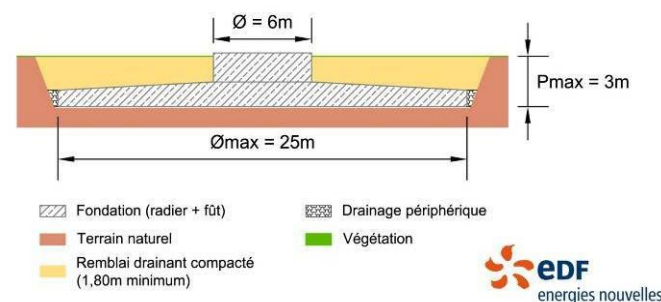


Figure 220 : Principe de dimensionnement d'une fondation d'éolienne (source : EDF Renewables, 2017)



Figure 221 : Exemple d'une fondation (source : EDF Renewables, 2017)

2 - 2b Le mât

La tour est en acier ou en béton, selon le modèle d'éolienne choisie, et est composée de différentes sections individuelles qui sont reliées entre elles par des brides en L qui réduisent les contraintes sur les matériaux. Elle est composée de 3 à 4 pièces assemblées sur place.

2 - 2c Les pales

Elles sont au nombre de trois par machine. D'une longueur maximale de 58 m, chacune pèse environ 13,3 tonnes. Elles sont constituées d'un seul bloc de matériaux composites armé à fibre de verre.

Chaque pale possède :

- un système de protection parafoudre intégré,
- un système de réglage indépendant pour prendre le maximum de vent et permettre la mise en drapeau pour l'arrêt mécanique du rotor,
- une alimentation électrique de secours, indépendante.

2 - 2d La nacelle

Souvent de forme rectangulaire, la nacelle contient les éléments qui vont permettre la fabrication de l'électricité.

La structure porteuse de la nacelle est composée d'un châssis machine coulé, d'un châssis générateur soudé et d'une structure porteuse métallique comme voie de roulement pour la grue de bord. La structure porteuse métallique a également pour fonction l'accueil du revêtement de la nacelle (cabine). Celui-ci est constitué de plastique renforcé de fibres de verre.

La technologie de certaines éoliennes possède un système d'entraînement indirect (présence d'un multiplicateur). Ainsi, l'arbre (appelé moyeu), entraîné par les pales, est accouplé à un multiplicateur qui a pour objectif d'augmenter le nombre de rotations de l'arbre. On passe ainsi de 13,7 tours par minute (coté rotor) à 1 600 tours par minute (à la sortie du multiplicateur). D'autres éoliennes dites synchrones fonctionnent avec un système d'entraînement direct, dans ce dernier cas le multiplicateur ne fait pas partie des éléments de la nacelle.

Ensuite, l'arbre est directement accouplé à la génératrice (qui fabrique l'électricité). L'électricité ainsi produite sous une tension comprise entre 400 et 690 V est transformée dans l'éolienne en 20 000 V puis est acheminée par des câbles dans la tour au pied de la tour pour rejoindre l'éolienne suivante ou *in fine* le poste.

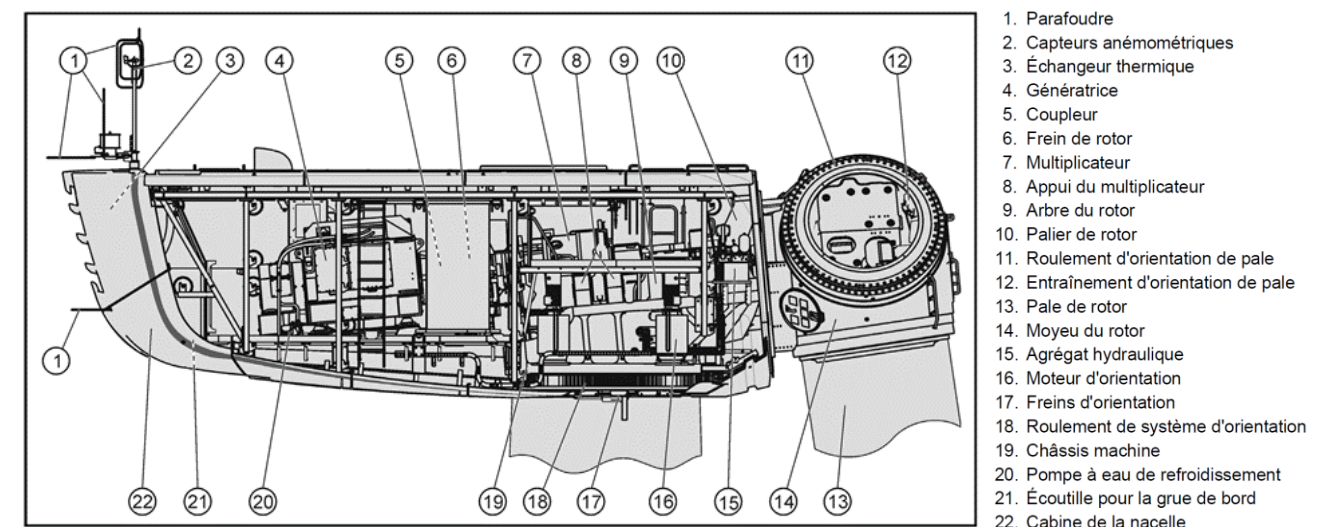
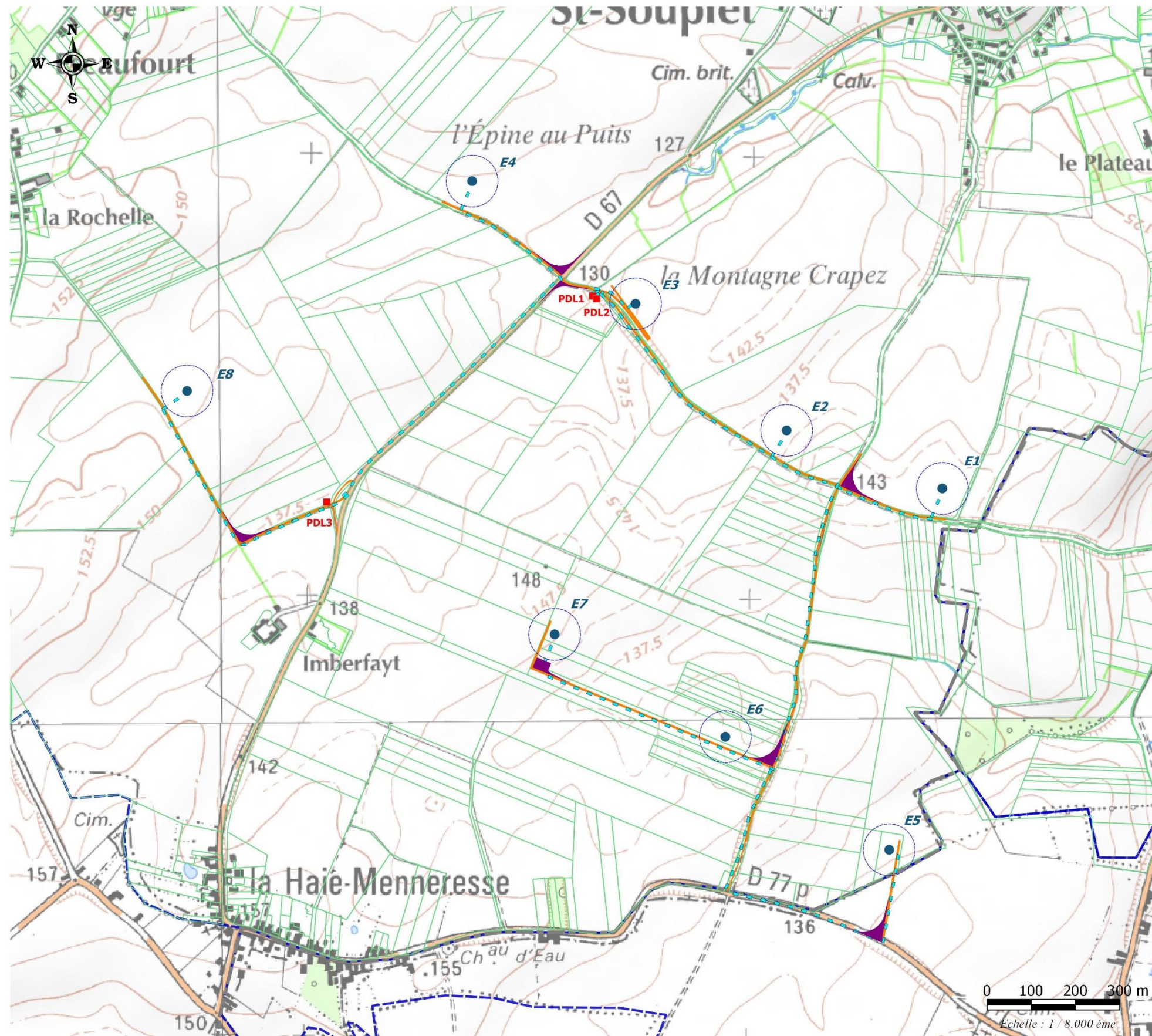


Figure 222 : Ecorché simplifié de l'intérieur de la nacelle Nordex N117 (Nordex, 2017)



Raccordement électrique

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Avril 2019

Sources : Scan25® et Route500® ©IGN -
Cadastr® ©DGPFIP
Copie et reproduction interdites.

Légende

Limites administratives :

- Limite départementale Nord / Aisne
- Parcelles cadastrales
- ▭ Limites communales

Parc éolien de Saint-Souplet :

- Fondation
- Rotor

Chemins d'accès :

- Chemins d'accès
- Virage

Raccordement électrique :

- Poste de livraison
- Raccordement des éoliennes

Carte 88 : Raccordement inter-éoliennes

2 - 3 Chemin d'accès aux éoliennes

L'accès à la zone d'implantation du projet se fera prioritairement depuis les routes et chemins d'exploitation existants. Les chemins d'accès aux éoliennes seront alors à renforcer ou à créer en fonction des installations déjà présentes.

L'accès aux éoliennes du parc de Saint-Souplet se fera depuis l'ouest en empruntant une portion de la RD 67.

Les distances des chemins à créer ou à renforcer sont les suivantes :

	Surface (m ²)
Surface d'accès existants à renforcer	14 165 m ²
Surface des chemins d'accès et virage à créer	13 236 m ²
TOTAL	27 401 m²

Tableau 88 : Surfaces de chemins à renforcer ou à créer et virages associés (source : EDF Renouvelables, 2017)

2 - 4 Réseau d'évacuation de l'électricité

Le réseau d'évacuation de l'électricité est composé de 3 parties : le réseau inter-éolien, les postes de livraison et le réseau externe.

2 - 4a Réseau inter-éolien

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans le mât de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public (poste de livraison). Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne.

Ces réseaux de raccordement électrique ou téléphonique (surveillance) entre les éoliennes et le poste de livraison seront enterrés sur toute leur longueur en coupant à travers champs au plus direct entre les éoliennes et les postes de livraison. La tension des câbles électriques est de 20 000 V. La Carte 88 illustre le tracé prévisionnel de la ligne 20 kV interne au parc éolien, reliant les éoliennes E1, E2 et E3 au PDL2, les éoliennes E5, E6 et E7 au PDL 1 et les éoliennes E4 et E8 au PDL3.

Pour le raccordement inter-éolien, les caractéristiques des tranchées sont en moyenne une largeur de 30 à 65 cm et une profondeur de 0,8 m à 1,20 m, selon les cas. La présence du câble est matérialisée par un grillage avertisseur de couleur rouge.

Lors du chantier de raccordement, au moins une voie de circulation devra être assurée sur les voies concernées (l'autre étant réservée à la sécurité du chantier). Les impacts directs de la mise en place de ces réseaux enterrés sur le site sont négligeables. Les tranchées sont faites :

- Au droit des chemins d'accès puis sous les voies existantes dans les lieux présentant peu d'intérêts écologiques, et à une profondeur empêchant toute interaction avec les engins agricoles ;
- A travers les champs concernés par une parcelle éolienne et au plus court.

Aucun apport ou retrait de matériaux du site n'est nécessaire. Ouverture de tranchées, mise en place de câbles et fermeture des tranchées seront opérés en continu, à l'avancement, sans aucune rotation d'engins de chantier. Les pistes seront restituées dans leur état initial, sans élargissement supplémentaire.

Des bornes seront laissées en surface au droit du passage du câble 20 kV pour matérialiser la présence de celui-ci.

Projet éolien de Saint-Souplet (59)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale

2 - 4b Les postes de livraison

Le parc éolien de Saint-Souplet comportera trois postes de livraison. Un poste double au Nord du projet, au lieu-dit de « La Vallée aux Juments » comportant les postes de livraison 1 et 2. Un troisième poste, PDL3, sera implanté au Sud-Ouest du projet de parc, au lieu-dit « Imberfayt ».

Le poste de livraison du parc marque l'interface entre le domaine privé (l'exploitant du parc) et le domaine public, géré par le gestionnaire public de réseau (distributeur, transporteur). Il est équipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du parc éolien au réseau 20 kV en toute sécurité. C'est au niveau de ce poste qu'est réalisé le comptage de la production d'électricité.

	Surface des plateformes (m ²)
PDL1 et PDL2	348 m ²
PDL3	112 m ²
TOTAL	460 m²

Tableau 89 : Surfaces des plateformes accueillant les postes de livraison du parc (source : EDF Renouvelables, 2017)



Tranchée pour la pose de câbles



Poste de livraison

Figure 223 : Illustration de l'insertion d'un poste de livraison (source : EDF Renouvelables, 2017)

2 - 4c Réseau électrique externe

Dans le cas d'un parc éolien raccordé sur un réseau de distribution, le gestionnaire du réseau de distribution crée lui-même et à la charge financière du producteur, un réseau de distribution haute tension pour relier le producteur directement au poste source le plus proche (ou disponible).

Il est très rare que le gestionnaire de réseau de transport crée de longues distances de réseau pour raccorder l'installation du producteur.

A ce stade de développement du projet éolien, la décision du tracé de raccordement externe par le gestionnaire de réseau n'est pas connue. Néanmoins, plusieurs postes à proximité du projet permettront d'évacuer l'électricité produite par le parc éolien.

Postes	Distance au projet	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)
Le Cateau	6,5 km N	62,0 MW
Caudry	11 km NO	54,8 MW
Solesmes	13,3 km N	39,6 MW

Tableau 90 : Synthèse des postes source à proximité du projet et capacité d'accueil prévue (source : RTE, 2017)

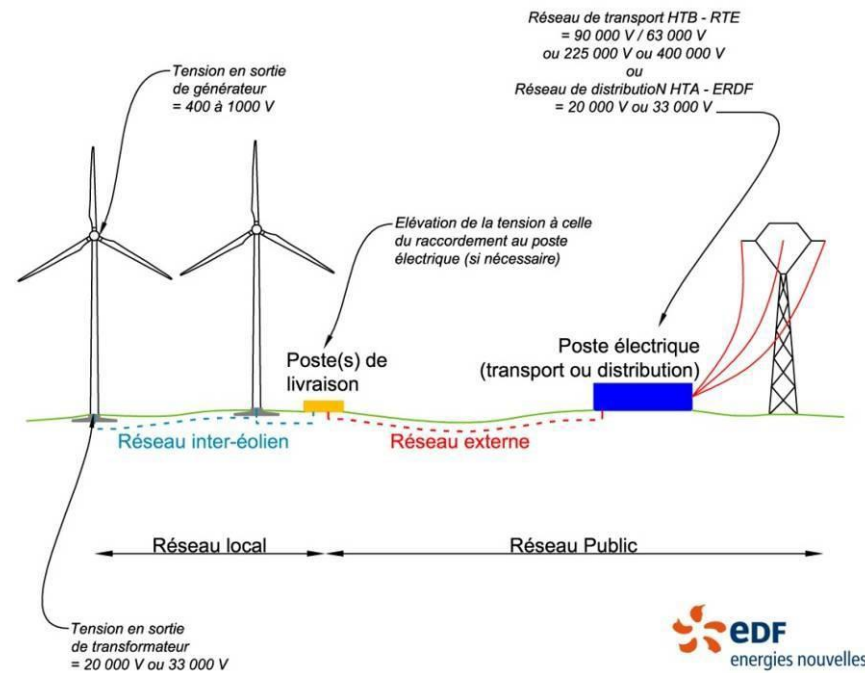
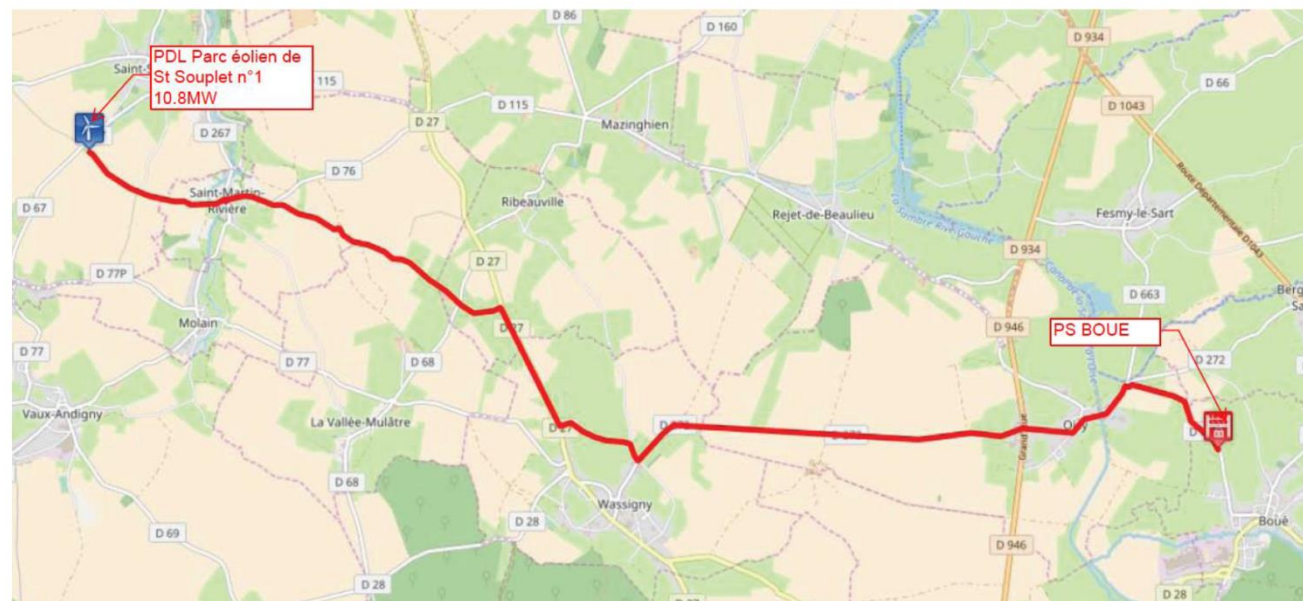


Figure 224 : Principe de raccordement du parc au poste source retenu (source : EDF Renewables, 2017)

Dans sa réponse de pré-étude simple pour le raccordement de l'installation de Production de parc éolien de Saint-Souplet, du 16/11/2017, ENEDIS confirme la faisabilité technique de raccordement du parc sur le poste source de BOUE. L'installation peut être raccordée au Réseau Public de Distribution par l'intermédiaire d'un unique poste de livraison alimenté par un câblage d'environ 15 km de long, en Aluminium et en Cuivre ou en Aluminium uniquement. La solution de raccordement finale, pouvant être complètement différente de celle énoncée dans la PES, devra être validée dans la Proposition Technique et Financière.



Carte 89 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement (source : réponse du 16/11/2017 à la pré-étude simple, ENEDIS)

2 - 5 Plateformes de montage

Les composants des éoliennes (mât, nacelles, pales, ...) seront acheminés sur le site par camion. Pour des raisons d'organisation chacun des éléments constituant une éolienne sera déchargé près de chacune des fondations. De grandes précautions seront prises afin d'éviter toute contrainte durant le déchargement. Le stockage des éléments sera de courte durée afin d'éviter toute détérioration.

Le montage de chaque aérogénérateur nécessite la mise en place d'une plateforme de montage destinée à accueillir la grue lors de la phase d'érection de la machine. Elles permettent également le montage d'une grue en phase d'exploitation lors de maintenances lourdes.

La création d'une plateforme permanente par éolienne est nécessaire pour le montage et l'exploitation des machines. Celle-ci se compose d'une plateforme rectangulaire dite de levage d'environ 1 960 m², en moyenne, au bout de laquelle se trouve le socle circulaire de la fondation inclus dans une aire gravillonnée de forme rectangulaire d'environ 970 m², en moyenne.

Lors de la phase chantier deux plateformes secondaires seront réalisées pour chaque éolienne, à proximité de la plateforme de montage. Ces plateformes secondaires d'environ 18 x 7 m, chacune, ont pour objectif de recevoir une grue afin de permettre le montage de la flèche de la grande grue utile au levage des éoliennes.

Aussi en moyenne, une éolienne requiert une surface de 2 910 m². L'ensemble des plateformes et zones de stockage du parc de Saint-Souplet aura une emprise d'environ 23 274 m² en phase d'exploitation et de 33 178 m² en phase chantier.

	Surfaces nécessaires lors de la phase chantier (m ²)	Surfaces nécessaires lors de la phase d'exploitation (m ²)
Surface des plateformes	15 540 m ²	15 540 m ²
Surface des aires gravillonnées	7 734 m ²	7 734 m ²
Surface des zones de stockage	7 888 m ²	0 m ²
Surface des plateformes secondaires	2 016 m ²	0 m ²
Total	33 178 m²	23 274 m²

Tableau 91 : Superficie nécessaires en phase chantier et en phase exploitation (source : EDF Renewables 2017)

2 - 6 Le centre de maintenance

La maintenance du parc éolien sera réalisée par le Maître d'Ouvrage, conformément à la réglementation en vigueur. La maintenance pourrait être attribuée soit au fabricant des éoliennes soit à une tierce entreprise compétente telle que EDF Renewables Services suite à un mécanisme de mise en concurrence par Appel d'Offre. En effet créée en 2009, la filiale EDF Renewables Services assure l'exploitation et la maintenance des installations. Cette filiale est présente dans 7 pays : France, Grèce, Royaume-Uni, Allemagne, Pologne, Belgique et Italie.

Ainsi, au 31 décembre 2016 EDF Renewables Services exploite 2,6 GW d'éolien terrestre en Europe dont 1,25 GW sur le territoire national. Pour assurer une intervention rapide et de qualité EDF Renewables Services a implanté près de 40 antennes d'exploitation-maintenance en Europe, au plus près des installations.

L'antenne d'exploitation-maintenance la plus proche du parc éolien de Saint-Souplet est celle de Rouvroy près de Saint-Quentin, localisée à environ 30 km (45 minutes de trajet). Ce centre de gestion picard est responsable de la maintenance d'environ 40 turbines d'une puissance globale de 83,5 MW.

La maintenance réalisée sur l'ensemble des parcs éoliens est de deux types :

- **CORRECTIVE** : Intervention sur la machine lors de la détection d'une panne afin de la remettre en service rapidement ;
- **PREVENTIVE** : Elle contribue à améliorer la fiabilité des équipements (sécurité des tiers et des biens) et la qualité de la production. Cette maintenance préventive se traduit par la définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement, par le remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure, par le graissage ou le nettoyage régulier de certains ensembles.

2 - 7 Réseau de contrôle commande des éoliennes

Système SCADA

Le réseau SCADA permet le contrôle à distance du fonctionnement des éoliennes. Ainsi, chaque éolienne dispose de son propre SCADA relié lui-même à un SCADA central qui a pour objectif principal :

- de regrouper les informations des SCADAS des éoliennes ;
- de transmettre à toutes les éoliennes une information identique, en même temps, plutôt que de passer par chaque éolienne à chaque fois.

Ainsi en cas de dysfonctionnement (survitesse, échauffement) ou d'incident (incendie), l'exploitant est immédiatement informé et peut réagir.

Dans le cas d'un dysfonctionnement du système de SCADA central, le contrôle de commande des éoliennes à distance est maintenu puisque ces machines disposent d'un SCADA qui leur est propre. Le seul inconvénient est qu'il faut donner l'information à chacune des éoliennes du parc.

Dans le cas d'un dysfonctionnement du système SCADA propre à une éolienne, ce dernier entraîne l'arrêt immédiat de la machine.

Ainsi, en cas de défaillance éventuelle du système SCADA de commande à distance, le parc éolien est maintenu sous contrôle soit via le système SCADA propre à la machine, soit par l'arrêt automatique de la machine.

Réseau de fibres optiques

Le système de contrôle de commande des éoliennes est relié par fibre optique aux différents capteurs. En cas de rupture de la fibre optique entre deux éoliennes, la transmission peut s'effectuer directement en passant par le SCADA propre à l'éolienne ou par le SCADA central. Il s'agit d'un système en anneau qui permet de garantir une communication continue des éoliennes.

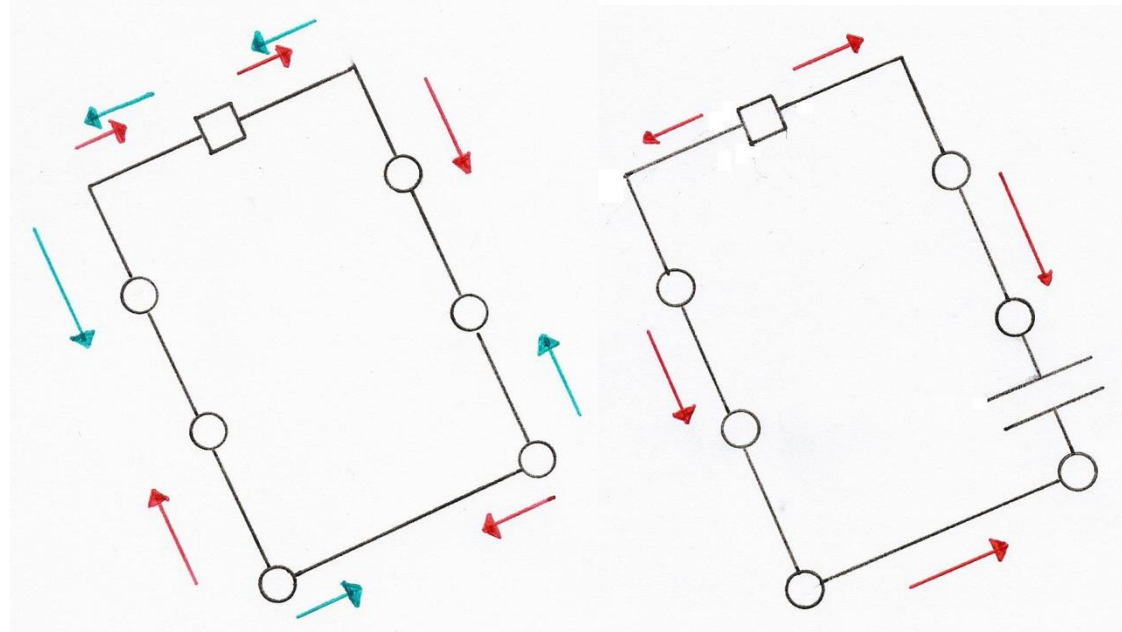


Figure 225 : Illustration du système en anneau garantissant une communication continue des éoliennes –

Légende : ○ Eolienne □ SCADA → Circulation de l'information

2 - 8 Fonctionnement opérationnel

La nacelle de l'éolienne contient les éléments techniques qui assurent la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique, à savoir principalement la génératrice et le multiplicateur.

L'éolienne s'oriente automatiquement face au vent grâce aux informations captées par la girouette au sommet de la nacelle. Lorsque le vent est suffisamment élevé (de l'ordre de 3 m/s soit 10 km/h), il entraîne le mouvement des pales. Ce mouvement est transmis à la génératrice, pièce centrale du système de génération du courant électrique. En cas de vent trop fort (à partir de 25 m/s soit 90 km/h), le rotor est arrêté automatiquement et les pales mises « en drapeau ».

Le système électrique de chaque éolienne est prévu pour garantir une production d'énergie en continu avec une tension et une fréquence constantes en sortie de l'éolienne. L'électricité produite est ensuite conduite jusqu'au réseau public via les liaisons inter-éoliennes puis de raccordement.

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

2 - 9 Mesures de sécurité

De nombreuses mesures de sécurité sont mises en œuvre dans l'éolienne. L'ensemble des dispositifs de sécurité sont détaillés dans un chapitre qui lui est dédié dans l'étude de dangers, jointe au dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

Peuvent notamment être cités :

- Une ouverture est prévue au pied de la tour pour une ascension à l'abri des intempéries par un ascenseur doublé d'une échelle de sécurité équipée d'un système antichute. Les éléments de la tour comprennent une plate-forme et un éclairage de sécurité ;
- La tour est revêtue d'une protection anticorrosion multicouche. Cette protection contre la corrosion répond à la norme ISO 12944-2 ;
- Les éoliennes sont protégées de la foudre par un système parafoudre intégré à chaque machine. Ce système est conforme à la norme IEC 61400-24 ;
- Un ensemble de système de capteurs, redondants si nécessaire, permettant de prévenir en cas :
 - ✓ De survitesse ;
 - ✓ De fumée ;
 - ✓ De température ;
 - ✓ De vitesse de vent (anémomètre) ;
 - ✓ D'accélération (les vibrations produites par chaque partie de la turbine sont mesurées par ces accéléromètres et permettant d'identifier l'usure d'un composant mécanique avant rupture).
- Un système de balisage conforme à l'arrêté du 13 Novembre 2009 et du 7 Décembre 2010 permet de signaler leur présence aux avions et autres aéronefs.

3 LES TRAVAUX DE MISE EN PLACE

3 - 1 Les travaux de mise en place du parc

La mise en place d'un tel chantier nécessite, du fait de sa longueur (transport, montage, fondations et réseaux) et du nombre de personnes employées, la mise en place d'une base-vie. Une base-chantier sera donc réalisée. Elle sera constituée de bungalows de chantier (vestiaires, outillage, bureaux) et sera équipée de sanitaires autonomes. Elle sera provisoirement desservie par une ligne électrique et une ligne téléphonique.

Le chantier sur le site se déroule en plusieurs phases :

- Réalisation de chemins d'accès et de l'aire stabilisée de montage et de maintenance ;
- Déblaiement de la fouille avec décapage de terres arables et stockage temporaire de stériles avant réutilisation pour une partie et évacuation pour les autres ;
- Creusement des tranchées des câbles jusqu'au poste de livraison ;
- Acheminement, ferrailage et bétonnage des socles de fondation ;
- Temps de séchage (un mois minimum), puis compactage de la terre de consolidation autour des fondations ;
- Acheminement du mât (entre 3 et 5 4 pièces), de la nacelle (en 3 pièces) et des trois pales de chaque éolienne ;
- Assemblage des pièces et installation (3-4 jours quand les conditions climatiques le permettent) ;
- Compactage d'une couche de propreté au-dessus des fondations ;
- Décompactage et disposition d'une nouvelle couche de terre arable sur une fraction de l'aire d'assemblage (celle destinée au dépôt des pales avant assemblage).

Pour chaque éolienne, environ 100 camions, grues ou bétonnières sont nécessaires à sa construction :

- Composants Eoliennes : environ 12 camions auxquels il faut également rajouter une quinzaine de camions pour les éléments de la grue (1 aller + 1 retour)
- Ferrailage : 2 camions par éolienne + 1 pour la livraison de l'insert de fondation
- Fondation : environ 8 à 10 toupies pour le béton de propreté (sur 1/2 journée) et environ 65 toupies pour le coulage (sur 1 journée) des fondations elles-mêmes.

De manière générale, la construction d'un parc éolien se déroule sur une durée d'environ 12 mois pour un parc de 8 éoliennes. Cette durée est fonction du nombre d'éoliennes, mais non proportionnelle. Le planning de déroulement d'un chantier standard se présente ainsi (cf. <http://fee.asso.fr>) pour une éolienne :

- Travaux de terrassement = 2 mois ;
- Fondations en béton = 3 mois ;
- Raccordements électriques = 3 mois ;
- Montage des éoliennes = 2 mois ;
- Essais de mise en service = 1 mois ;
- Démarrage de la production = 1 mois.

3 - 1a Superficie du projet

Les emprises du projet pour le montage des 8 éoliennes du parc de Saint-Souplet sont d'environ :

	PHASE CHANTIER	PHASE EXPLOITATION
Fondations	Comprises dans les plateformes	Comprises dans les plateformes
Plateformes des éoliennes	23 274 m ²	23 274 m ²
Base de vie	2 025 m ²	0
Aires de stockages	7 888 m ²	0
Plateformes secondaires	2 016 m ²	0
Pistes de desserte à créer y compris pan coupé	13 236 m ²	13 236 m ²
Chemin existants à renforcer	14 165 m ²	14 165 m ²
Postes de livraison	460 m ²	460 m ²
Surfaces totales	63 064 m²	51 135 m² dont 36 510 m² nouvellement créés

Tableau 92 : Emprise du parc éolien (source : EDF Renewables, 2017)



Pose d'un géotextile



Etat final d'une plateforme

Figure 226 : Exemple d'aire de montage, grave compactée sur géotextile (source : EDF Renewables, 2017)

La base vie

Un secteur appelé « base vie » est systématiquement installé sur site ou à proximité pour servir de base administrative et technique au chantier. Des préfabriqués sont installés pour abriter une salle de réunion, quelques bureaux, des vestiaires etc. Une zone de stationnement est également aménagée pour permettre aussi aux intervenants de garer leurs véhicules.

Lorsqu'il n'est pas possible de connecter cette base vie aux réseaux d'eau et d'électricité, celle-ci est équipée d'un groupe électrogène et de toilettes reliées à une cuve de récupération des eaux usées régulièrement vidée tout au long du chantier et conformément à la réglementation en vigueur.



Figure 227 : Installation de la base vie (source : EDF Renewelables, 2017)

Les zones de stockage

Une zone de stockage est constituée soit sur site, soit au niveau de la base vie, afin de permettre de stocker les éléments d'éoliennes, de réseaux, ou simplement de parker les engins de chantier.



Figure 228 : Stockage d'un moyeu sur une plate-forme (source : EDF Renewelables, 2017)

3 - 1b Transport, acheminement des éoliennes et accès au site

Conditions d'accès

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de définir l'accès :

- La charge des convois durant la phase de travaux ;
- La dimension totale des convois.

Relatif à l'encombrement, ce sont les pales qui représentent la plus grande contrainte. Leur transport est réalisé en convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés et remorques extensibles.

Lors du transport des éoliennes, le poids total roulant est de 130 tonnes correspondant à limite autorisée. Cette charge est répartie sur les essieux du camion et de la remorque dans la limite de 12 tonnes par essieu.

Pour assurer le passage de ces lourdes charges sur certains chemins, ils seront redimensionnés et renforcés avant le démarrage du chantier afin d'atteindre une voie d'accès de 5 m utiles.

Projet éolien de Saint-Souplet (59)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale

La pente maximale des pistes d'accès est limitée à 10%. Ceci ne présente pas de problème particulier au vue de la topographie du site.

Des virages seront créés afin d'assurer le transport des éléments de l'éolienne et laissés lors de la phase d'exploitation pour faciliter l'accès au site.

Accès au site

Les éoliennes doivent être accessibles pendant toute la durée de fonctionnement du parc éolien afin d'en assurer la maintenance et l'exploitation.

La desserte interne des éoliennes

La desserte interne

L'organisation repose sur le principe de la minimisation de la création des chemins d'accès par une utilisation maximale des chemins existants, le but étant de limiter la destruction des milieux naturels.

Toutefois, des pistes de desserte devront être aménagées afin d'accéder aux éoliennes.

La circulation et organisation du chantier

Les engins de chantier emprunteront les pistes de desserte afin d'accéder aux pieds des éoliennes.

Tous ces travaux ne sont pas simultanés, certaines de ces emprises au sol peuvent donc avoir plusieurs fonctions.

Les travaux commencent par la création des pistes d'accès et des aires de levage. Ils se poursuivent par le creusage et le coulage des fondations. Durant cette phase, des engins de terrassement sont présents sur les « aires de levages » et les camions de terre ou de béton circulent sur les pistes de construction et font demi-tour sur ces mêmes aires de levages, qui sont assez grandes pour le permettre.

Une fois les fondations coulées, le montage des éoliennes peut commencer. Durant cette phase, les plateformes permettent l'installation des grues. Deux grues sont présentes sur sites : une grue principale pour l'installation des composants de l'éolienne et une grue secondaire en assistance à la grue principale. Le moyeu peut-être montée sur la nacelle au sol. Les pales sont, dans ce cas, montées une fois que la nacelle et le moyeu sont montés sur la dernière section de tour. D'autres constructeurs privilégient le montage du moyeu et des trois pales au sol avant de les lever et les installer sur la nacelle déjà montée. Les camions contenant les pales et la nacelle empruntent les pistes de construction, déposent leur chargement avec l'aide des deux grues et ressortent en marche arrière par le même chemin ; cette manœuvre est possible grâce aux remorques « rétractables » utilisées dans le transport de ce type de chargement. Des aires de stockage accueilleront chacun des composants des éoliennes.

Création des pistes

Sur les tronçons de pistes à créer, le mode opératoire sera le suivant : gyro-broyage si nécessaire, décapage de terre végétale, pose d'une membrane géotextile et empierrement si nécessaire.

En ce qui concerne les tronçons de pistes existants à renforcer, les travaux prévus sont relativement légers, il s'agit d'un empierrement de piste avec pose préalable d'une membrane géotextile si besoin.

Durant la phase travaux, l'accès au site sera utilisé par des engins de chantier ; en phase d'exploitation, seuls les véhicules légers se rendront sur le site sauf en cas d'intervention lourde. L'entretien de ces voies de communication sera assuré par l'exploitant du parc éolien.

Cette voie d'accès aura les caractéristiques adéquates pour la circulation des engins de secours.

3 - 1c Les travaux

Le chantier de construction sera divisé selon les tranches développées ci-dessous :

Génie civil et terrassement

Les différentes zones définies dans le Plan Général de Coordination Environnementale seront balisées afin de limiter l'impact du chantier sur l'environnement.

Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords.



Figure 229 : Balisage (mise en défens) de milieux naturels à enjeux (source : EDF Renewables, 2017)

Une aire de montage sera nécessaire en pied de chaque éolienne. Le sol sera nivelé et compacté autour du massif de l'éolienne afin de permettre le positionnement de la grue.

Fondations des aérogénérateurs

Lorsque les travaux de terrassement seront terminés, les massifs des éoliennes seront réalisés en béton armé. Ceux-ci seront recouverts avec les matériaux extraits lors du terrassement qui seront compactés.

Travaux électriques et protection contre la foudre

Les travaux électriques consistent en l'installation et la mise en service des transformateurs et des cellules HTA (haute tension) équipant chaque éolienne.

Des protections directes (réalisation d'une prise de terre en tranchée) et indirectes (parafoudres) des éoliennes seront mises en place afin de prévenir les incidents liés à la foudre.

Evacuation de l'énergie et communication

Le transport de l'énergie de chaque éolienne vers les postes de livraison est réalisé à partir d'un câble de 20 kV souterrain. Une ligne enterrée de 20 kV permet la liaison de chaque éolienne au poste de livraison jusqu'où l'énergie est acheminée.

Un réseau de fibre optique est mis en place sur le site dans la même tranchée que le câble 20 kV. Celui-ci permet la communication entre le contrôle-commande et les éoliennes. Le site est raccordé au réseau de télécom permettant la télésurveillance des éoliennes.

Les tranchées destinées à la pose du câble et de la fibre sont réalisées sous les pistes d'accès aux aérogénérateurs.

Aérogénérateurs

Les équipements seront transportés par convoi exceptionnel depuis leur provenance d'origine. Dès leur livraison sur le site, les éoliennes seront immédiatement assemblées de manière à limiter le stockage sur le site.

La mise en service ainsi que les essais interviendront dès que le raccordement au réseau aura été effectué.

Projet éolien de Saint-Souplet (59)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale

3 - 2 Les déchets durant la phase travaux

Le chantier sera source de production de déchets. Le tableau suivant présente les principaux types de déchets produits lors du chantier, ainsi que les filières de traitement et de valorisation existantes. Avant évacuation du chantier, les déchets seront stockés en bennes fermées. La majorité des déchets sera transportée en déchetterie pour valorisation.

Etape du chantier	Type de déchet	Filière de traitement ou valorisation
Terrassement / nivellement	Restes de fauche/coupe des surfaces nécessaires au chantier	Compostage
	Ligatures, ferrailles	Réemploi/réutilisation ou valorisation (dans les usines sidérurgiques par exemple)
Fondations	Béton*	Stockage Valorisation matière (réemploi ou réutilisation)
	Huiles usagés**	Valorisation matière (régénération des huiles noires, recyclage des huiles claires) Valorisation énergétique (combustible)
Montage des éoliennes	Emballages	Rénovation (nettoyage haute pression) Valorisation matière (décontaminés, écrasés et valorisés sous forme de métal ou plastique) Valorisation énergétique (incinération)
	Palettes de bois	Réemploi Valorisation matière (compost, pâte à papier...) Valorisation énergétique (combustible)
	DIB (Déchet Industriel Banal)	Valorisation énergétique (combustible)
Base vie	Déchets d'emballage	Rénovation (nettoyage haute pression) Valorisation matière (décontaminés, écrasés et valorisés sous forme de métal ou plastique) Valorisation énergétique (incinération)
	Déchets dangereux	Valorisation énergétique (incinération)
Raccordement électrique	Chute de câbles en aluminium ou en cuivre	Valorisation matière (raffinerie, fonderie, industrie chimique)
Remise en état	Eventuellement la terre décaissée non utilisée	Stockage

Tableau 93 : Type de déchets produits lors du chantier de construction (source : EDF Renewables, 2018)

* La réalisation des fondations en béton induira une utilisation de béton frais sur le site. Les toupies béton seront rincées sur une aire de lavage étanche. Les déchets seront ensuite évacués et recyclés dans les filières adaptées en fin de chantier. Cette façon de procéder sera imposée et coordonnée par le Responsable Environnement du chantier.

** Les entreprises seront tenues de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter qu'aux abords du chantier le milieu ne soit souillé par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux. Des arrosages du sol seront pratiqués si nécessaire afin d'éviter la production de quantités de poussières importantes.

⇒ Même s'ils sont assez limités, le chantier pourra générer un certain nombre de déchets.

4 LES TRAVAUX DE DEMANTELEMENT

Les éoliennes sont des installations dont la durée de vie est estimée à une vingtaine d'années. En fin d'exploitation, les éoliennes sont démantelées conformément à la réglementation. Notons qu'au terme de la période d'exploitation, une nouvelle installation pourrait venir remplacer la première (sous condition d'obtention des nouvelles autorisations) ouvrant alors une nouvelle période d'exploitation.

Le démantèlement d'une éolienne est une opération techniquement simple qui consiste à :

- Démontez les machines, les enlever,
- Enlever le poste de livraison et tout bâtiment affecté à l'exploitation,
- Retirer les câbles enterrés autour des éoliennes et des postes de livraison, ainsi qu'une partie des fondations des éoliennes (voir ci-après),
- Restituer un terrain propre.

Sauf intempéries, la durée de chantier du démontage est de 3 jours par éolienne, pour la machine proprement dite. L'élimination des fondations est plus longue, la destruction des massifs lorsqu'elle est nécessaire pouvant nécessiter des conditions de sécurité importantes (dynamitage du béton armé).

4 - 1 Contexte réglementaire

L'obligation de procéder au démantèlement est définie à l'article L.553-3 du Code de l'Environnement, dans sa rédaction issue de l'article 90 de la loi du 12 juillet 2010 portant Engagement national pour l'environnement, précise :

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

Pour les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, classées au titre de l'article L. 511-2, les manquements aux obligations de garanties financières donnent lieu à l'application de la procédure de consignation prévue à l'article L. 514-1, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées.

Un décret en Conseil d'Etat détermine, avant le 31 décembre 2010, les prescriptions générales régissant les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site ainsi que les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières mentionnées au premier alinéa du présent article. Il détermine également les conditions de constatation par le préfet de département de la carence d'un exploitant ou d'une société propriétaire pour conduire ces opérations et les formes dans lesquelles s'exerce dans cette situation l'appel aux garanties financières..»

Ainsi dans le cadre du projet éolien de Saint-Souplet, la SAS du Parc Eolien de Saint-Souplet est responsable du démantèlement du parc. A ce titre, elle devra notamment constituer les garanties financières nécessaires et prévoir les modalités de ce démantèlement et de remise en état du site conformément à la réglementation en vigueur.

Le décret 2011-985 du 23 août 2011 pris pour l'application de l'article L.553-3 du code de l'environnement, et l'arrêté du 26 Août 2011 modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières, ont pour objet de définir les conditions de constitution et de mobilisation de ces garanties financières et de préciser les modalités de cessation d'activité d'un site regroupant des éoliennes.

Le décret du 23 août 2011 précise notamment à l'article R.553-6 que :

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

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

L'article 1 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, précise la nature des opérations de démantèlement et de remise en état du site :

« Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R. 553-6 du code de l'environnement comprennent :

1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.
2. 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.
3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

4 - 2 Organisation du chantier

Les travaux nécessaires au démantèlement d'un parc éolien s'organisent de la manière suivante :

Principaux types de travaux	
Installation du chantier	Mise en place de panneaux signalétiques de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilité de la zone de travail
Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes, mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales, rétablissement du réseau de distribution initial dans le cas où ENEDIS ne souhaiterait pas conserver ce réseau
Démontage, évacuation et traitement de tous les éléments constituant les éoliennes	Procédure inverse au montage : utilisation de grues pour démonter les éléments des éoliennes et les poser à terre.
	Evacuation tous les déchets (éléments d'éoliennes) vers des filières idoines de valorisation et de traitement
Arasement des fondations	Arasement des fondations sur une profondeur correspondant à l'usage du terrain au titre du document d'urbanisme opposable.

Figure 230 : Principaux types de travaux de démantèlement et de remise en état d'un parc éolien

4 - 3 Démontage des éoliennes

Rappelons que les éoliennes sont constituées de la machine, mais également des fondations qui permettent de soutenir l'aérogénérateur.

4 - 3a Démontage de la machine

Avant d'être démontées, les éoliennes en fin d'activité du parc sont débranchées et vidées de tous leurs équipements internes (transformateur, tableau HT avec organes de coupure, armoire BT de puissance, coffret fibre optique). Les différents éléments constituant l'éolienne sont réutilisés, recyclés ou mis en décharge en fonction des filières existantes pour chaque type de matériaux.

4 - 3b Démontage des fondations

Dans le cas présent, les sols étant à l'origine en majorité occupés par des cultures, la restitution des terrains doit se faire en ce sens.

La réglementation prévoit 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.

⇒ Dans le cas du projet de Saint-Souplet, les fondations seront enlevées sur une profondeur minimale de 1 mètre pour les terrains agricoles et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables sera effectué.

4 - 3c Recyclage d'une éolienne

Une éolienne est principalement composée des matériaux suivants : cuivre, fer, acier, aluminium, plastique, zinc, fibre de verre et béton (pour les fondations).

Dans une étude réalisée par un bureau d'étude danois (Danish Elsam Engineering 2004), il apparaît que 98% du poids des éléments constituant l'éolienne sont recyclables en bonne et due forme. La fibre de verre, qui représente moins de 2% du poids de l'éolienne, ne peut actuellement pas être recyclée. Elle entre dès lors dans un processus d'incinération avec récupération de chaleur. Les résidus sont ensuite déposés dans un centre d'enfouissement technique où elle est traitée en "classe 2" : déchets industriels non dangereux et déchets ménagers.

En amont, la fabrication de la fibre de verre s'inscrit dans un processus industriel de recyclage. Owens Corning, le plus grand fabricant de fibre de verre au monde, réutilise 40% de verre usagé dans la production de ce matériau. La fabrication et le traitement de la fibre de verre sont donc peu significatifs lorsque l'on considère le bénéfice environnemental global lié à la production d'énergie éolienne.

4 - 4 Démontage des infrastructures connexes

Dans le cas présent, les sols étant à l'origine en majorité occupés par des cultures, la restitution des terrains doit se faire en ce sens.

L'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 06 novembre 2014, traite de la question des aires de grutage et des chemins dans les termes suivants :

« La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état. »

Conformément à la législation rappelée ci-dessus, tous les accès nouvellement créés pour la desserte du parc éolien et les aires de grutage ayant été utilisés au pied de chaque éolienne seront supprimés. Ces zones sont décapées sur 40 cm de tout revêtement. Les matériaux sont retirés et évacués en décharge ou recyclés.

Sont donc supprimés tous les accès et les aires de grutage ayant été utilisés au pied de chaque éolienne. Ces zones sont décapées sur 40 cm de tout revêtement et de tous matériaux d'apport constituant la structure des chemins et des plateformes. Ces matériaux sont retirés et évacués en décharge ou recyclés.

Leur remplacement s'effectue par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation. La terre végétale est remise en place et les zones de circulation labourées.

Toutefois, si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite le maintien de l'aire de grutage (comme aire de stockage temporaire de betteraves par exemple) ou du chemin d'accès, ces derniers seront conservés en l'état.

4 - 5 Démontage des postes de livraison

L'ensemble des postes de livraison (enveloppe et équipement électrique) est chargé sur camion avec une grue et réutilisé/recyclé après débranchement et évacuation des câbles de connexions HT, téléphoniques et de terre. La fouille de fondation du poste est remblayée et de la terre végétale sera mise en place.

4 - 6 Démontage des câbles

Tout le système de raccordement au réseau sera démonté (démontage des câbles) dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

4 - 7 Remise en état du site

Le projet éolien de Saint-Souplet étant une ICPE soumise à autorisation, prévu sur un site nouveau, les conditions de remise en état du site après le démantèlement font l'objet d'un avis de la part des propriétaires des terrains concernés ainsi que des collectivités compétentes en matière d'urbanisme, conformément à l'article D181-15-2 du Code de l'Environnement.

Dans le cas présent, l'ensemble des propriétaires et la commune de Saint-Souplet ont exprimé leur avis dans un délai inférieur à 45 jours après leur saisine, ou à défaut, ces avis sont réputés émis passé ce délai. L'ensemble des avis est annexé au « Livre 1 - Description du projet » du présent dossier.

4 - 8 Retour d'expérience d'EDF Renewables en matière de démantèlement

En 2010, EDF Renewables a assuré la maîtrise d'ouvrage déléguée du premier chantier français de démantèlement et sa remise à l'état naturel sur le parc éolien de Sallèles-Limousis dans l'Aude (mis en service en 1998). Ce site accueillait 10 éoliennes de 750 kW chacune.

Les équipements techniques ont été enlevés et l'arasement des fondations a été effectué, permettant ainsi la re-végétalisation du site. Le chantier a été initié le 5 avril 2010 et a duré 2 mois.

Un cahier des charges environnemental a été fourni aux entreprises intervenant sur le chantier afin de limiter les nuisances sur l'environnement proche pendant le déroulement du chantier.

Descriptif des opérations de démantèlement réalisées :

La nacelle

La nacelle est démontée puis descendue au pied de l'éolienne à l'aide d'une grue 400t. L'évacuation des nacelles et de leurs composants s'est fait en plusieurs temps pour des raisons de délai, de poids et d'encombrement :

- Enlèvement du réducteur ;
- Enlèvement de la génératrice ;
- Enlèvement du moyeu ;
- Evacuation de la nacelle vide.



Figure 231 : Illustration du démontage d'une nacelle d'éolienne à l'aide d'une grue (source : EDF Renewables, 2017)

La tour

De la même façon, les sections de tour sont déposées puis transportées jusqu'à la plate-forme de travail où les composants sont découpés par chalumeau en éléments transportables.



Figure 232 : Depose d'une tour d'éolienne (source : EDF Renouvelables, 2017)

Les fondations

Les massifs ont été détruits à l'aide d'explosifs. Les métaux ont été évacués, les gravats concassés, puis remis dans la fouille avant remblaiement.



Figure 233 : Excavation d'une fouille d'éolienne (source : EDF Renouvelables, 2017)

Remise en état du site

Elle consiste en un décompactage des pistes et plateformes avec un reprofilage d'une piste de 2,50 m de large pour conserver l'accès au site depuis la déchetterie. Les sols remaniés sont ensuite laissés au repos et l'ensemencement pour revégétalisation a eu lieu à la période propice.



Figure 234 : Illustration de la remise en état du site (source : EDF Renouvelables, 2017)



1 - Début des travaux et préparation des accès



5 - Découpe pour dépose du premier tronçon du mât



2 - Mise en place des engins de matutention (Grues, tracteurs et camions navettes) au pied de l'éolienne



3 - Evacuation des composants de la nacelle (générateur, moyeu)



4 - Evacuation de la nacelle vide



6 - Retournement avec la grue secondaire avec préparation et mise en place sur les camions navettes



7 - Déchargement et découpe au chalumeau sur la plateforme de découpe avec mise au format pour évacuation vers les filières de gestion des déchets



Figure 235 : Illustration des différentes étapes de remise en état d'un site éolien 1 / 2 (source : EDF Renouvelables, 2017)



8 - Mise en place et mise à feu des explosifs pour destruction des fondations et évacuation vers les filières adaptées de gestion des déchets

9 - Remise en état du site

Figure 236 : Illustration des différentes étapes de remise en état d'un site éolien 2 / 2 (source : EDF Renouvelables, 2017)

5 LES GARANTIES FINANCIERES

5 - 1 Méthode de calcul

Le montant des garanties financières est calculé forfaitairement selon la formule mentionnée en annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 :

$$M = N \times Cu$$

Où :

- M** est le montant des garanties financières ;
- N** est le nombre d'unités de production d'énergie ; c'est-à-dire d'aérogénérateurs ;
- Cu** est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 €.

L'exploitant réactualisera tous les 5 ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté du 26 août 2011, à savoir :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où :

- M_n** est le montant exigible à l'année n ;
- M** est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I ;
- Index_n** est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie ;
- Index₀** est l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} janvier 2011 ;
- TVA** est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie ;
- TVA₀** est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60 %.

La mise en service du parc éolien de Saint-Souplet sera donc subordonnée à la constitution des garanties financières destinées à couvrir son démantèlement et la remise en état du site. Ces garanties auront un montant de 400 000 €, montant qui devra être actualisé à la date de la mise en service selon la formule d'actualisation des coûts présentée ci-avant. Elles prendront la forme d'un engagement écrit d'une société d'assurance capable de mobiliser, si nécessaire, les fonds permettant de faire face à la défaillance de l'exploitant.

5 - 2 Estimation des garanties

Le projet du parc éolien de Saint-Souplet est composé de huit éoliennes. Le montant des garanties financières associé à ce projet est donc de :

$$M = 8 \times 50\,000 \text{ € soit } 400\,000 \text{ € hors indexation}$$

Pour mémoire, l'indice TP01 était de **667,7** en janvier 2011.

Sa dernière valeur officielle est celle de juillet 2017 : **104,7** (JO du 11/08/2017) (changement de base depuis octobre 2014 signifiant un changement de référence moyenne de 2010 = 100), à réactualiser avec le coefficient de raccordement défini à 6,5345 par l'INSEE.

L'actualisation des garanties financières est de 2,47%, à taux de TVA constant. Cette garantie sera réactualisée au jour de la décision du préfet puis tous les 5 ans conformément à l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 26 août 2011.

A la date de rédaction de la présente étude d'impact (novembre 2017), le montant des garanties financières est donc précisément de :

$$M = 8 \text{ éoliennes} \times 50\,000 \text{ €} \times 1,0247 \text{ soit } 409\,880 \text{ €}$$

Ce montant est donné à titre indicatif. Il sera réactualisé avec les garanties financières en vigueur lors de la mise en service du parc éolien de Saint-Souplet.

Le délai de constitution des garanties financières est d'au maximum 30 jours.

5 - 3 Déclaration d'intention de constitution des garanties financières

Conformément à la réglementation, le Maître d'Ouvrage réalisera la constitution des garanties financières au moment de la mise en exploitation du parc éolien de Saint-Souplet. Aucune date ne peut être retenue étant donné que plusieurs paramètres sont à prendre en compte tels que la date de l'arrêté préfectoral autorisant le parc éolien ainsi que les recours qui peuvent survenir par la suite.

L'article R516-2 du code de l'environnement précise que les garanties financières peuvent provenir d'un engagement d'un établissement de crédit, d'une assurance, d'une société de caution mutuelle, d'une consignation entre les mains de la Caisse des dépôts et consignations ou d'un fonds de garantie privé.

CHAPITRE E – IMPACTS ET MESURES

Analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour supprimer, réduire, voire compenser, les conséquences dommageables du projet sur l'environnement

1	Concept d'impacts proportionnels et de mesures _____	303	6	Impacts et mesures, tableau synoptique _____	587
1 - 1	Présentation des impacts _____	303	7	Impacts cumulés _____	591
1 - 2	Présentation des mesures _____	304	7 - 1	Définition _____	591
2	Impacts et mesures liés à la phase chantier _____	305	7 - 2	Projets pris en compte _____	591
2 - 1	Sols et qualité des eaux _____	305	7 - 3	Contexte physique _____	592
2 - 2	Les déchets _____	309	7 - 4	Contexte paysager _____	596
2 - 3	Qualité de l'air _____	310	7 - 5	Contexte environnemental _____	606
2 - 4	Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre engendrées par la construction de la centrale éolienne _____	310	7 - 6	Contexte humain _____	607
2 - 5	Ambiance lumineuse et sonore _____	311	8	Scénario de référence et scénario en l'absence de réalisation du projet _____	609
2 - 6	Paysage _____	312	8 - 1	Etat actuel de l'environnement _____	609
2 - 7	Faune et flore _____	313	8 - 2	Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet : « Scénario de référence » _____	609
2 - 8	Risques et infrastructures existantes _____	316	8 - 3	Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet _____	609
2 - 9	Structure foncière et usages du sol _____	317	9	Compatibilité du projet avec les documents de l'article R122-17 du code de l'environnement _____	615
2 - 10	Economie _____	318	9 - 1	Schéma décennal de développement du réseau _____	616
2 - 11	Habitat et cadre de vie local _____	319	9 - 2	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables _____	616
2 - 12	Tourisme et loisirs _____	321	9 - 3	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux _____	617
2 - 13	Synthèse des impacts résiduels en phase chantier _____	321	9 - 4	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux _____	617
3	Impacts et mesures, phase d'exploitation _____	323	9 - 5	Programmation Pluriannuelle de l'Energie _____	617
3 - 1	Intérêts de l'énergie éolienne _____	323	9 - 6	Schéma Régional Climat Air Energie _____	617
3 - 2	Relief, sols et sous-sols _____	324	9 - 7	Plan Climat Air Energie Territorial _____	618
3 - 3	Eaux _____	325	9 - 8	Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques _____	618
3 - 4	Climat et qualité de l'air _____	326	9 - 9	Schéma Régional de Cohérence Ecologique _____	618
3 - 5	Acoustique _____	328	9 - 10	Sites Natura 2000 _____	618
3 - 6	Impact lumineux _____	334	9 - 11	Plans de prévention et de gestion des déchets _____	619
3 - 7	Paysage _____	335	9 - 12	Plan de Prévention des Risques d'Inondation _____	620
3 - 8	Structure foncière et usage du sol _____	526	9 - 13	Schéma de Cohérence Territoriale _____	620
3 - 9	Patrimoines naturels _____	527	10	Conclusion _____	621
3 - 10	Incidences Natura 2000 _____	557			
3 - 11	Déchets _____	562			
3 - 12	Risques naturels et technologiques _____	564			
3 - 13	Démographie et habitat _____	570			
3 - 14	Contexte économique _____	571			
3 - 15	Impacts sur l'économie régionale, départementale et locale _____	573			
3 - 16	Impacts sur l'emploi _____	573			
3 - 17	Impacts sur les activités _____	574			
3 - 18	Synthèse des impacts résiduels en phase exploitation _____	575			
4	Impacts et mesures, phase de démantèlement _____	577			
5	Impacts et mesures vis-à-vis de la santé _____	579			
5 - 1	Impacts _____	579			
5 - 2	Mesures prises pour préserver la santé _____	585			

1 CONCEPT D'IMPACTS PROPORTIONNELS ET DE MESURES

Afin d'en faciliter la lecture, les impacts et les mesures qui leur sont associées sont présentés de manière conjointe dans un même chapitre. Cela permet de tenir compte notamment du principe de proportionnalité entre l'enjeu environnemental, les impacts du projet par rapport à cet enjeu et les mesures correspondantes en réponse.

Dans un premier temps, les incidences « brutes » seront évaluées. Il s'agit des incidences engendrées par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. Pour chaque incidence identifiée, les mesures d'évitement et de réduction prévues seront citées et décrites. Ensuite, les incidences « résiduelles » seront évaluées en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les impacts et mesures spécifiques à la phase chantier sont étudiés au chapitre E.2. Le chapitre E.3 ne concerne donc que la phase d'exploitation des éoliennes. Les impacts cumulés (dus à la présence de projets proches, construits, dont le permis de construire est d'ores et déjà accordé ou en instruction, ayant obtenu l'avis de l'autorité environnementale), ainsi que les mesures correspondantes sont présentés dans le chapitre E.7. Enfin, le volet santé de ce projet est étudié dans un chapitre séparé (chapitre E.5), reprenant les données touchant à la salubrité publique.

1 - 1 Présentation des impacts

1 - 1a Introduction

Les impacts d'un parc éolien sont différents en fonction de la période considérée. Un tableau de synthèse présentera ces derniers.

Les phases	Les zones géographiques concernées
<p><u>Phase chantier</u></p> <p>Impacts durant la construction des éoliennes qui correspond à leur acheminement jusqu'au site, leur montage et leur raccordement au poste électrique le plus proche. Les impacts sont dits « temporaires », « direct / structurel », « indirect » : durée 12 mois.</p>	<p><u>Site d'installation</u></p> <p>Les emprises du projet proprement-dit concernent uniquement des parcelles agricoles.</p> <p><u>Aire d'étude</u></p> <p>Afin de prendre en compte les parcs existants et à venir, l'aire d'étude est de 16,2 km au plus large – rayon dans lequel sont étudiés les impacts du projet et les impacts cumulés avec d'autres parcs et projets « connus ». La distance relative au projet, considérée dans l'analyse des impacts, est choisie de façon à réaliser une analyse proportionnée.</p>
<p><u>Phase d'exploitation</u></p> <p>Impacts durant les 20 ans d'exploitation des éoliennes. Ces impacts peuvent être qualifiés de « temporaires », « direct / fonctionnel », « indirect dont induit » et « cumulatif ».</p>	
<p><u>Après exploitation</u></p> <p>Après démontage, les impacts, bien que quasi nuls, sont tout de même pris en considération.</p> <p>Les impacts relatifs à la phase de démantèlement sont appréhendés (cette phase pouvant s'apparenter à la phase chantier).</p>	

Tableau 94 : Impacts d'un parc éolien selon la période considéré

Ces impacts sont évalués très finement, sur la base de l'enveloppe de gabarit le plus impactant tel que défini au chapitre D-1.

1 - 1b Rappel des définitions

Pour plus de compréhension, il est rappelé les définitions suivantes (source : env.certu.info/glossaire, 2014) :

- **Effet direct** : il traduit les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps. Il affecte l'environnement proche du projet ;
 - ✓ **Effet structurel** : effet direct lié à la construction même du projet. Exemple : la consommation d'espace due à l'emprise du projet et à ses « dépendances », la disparition d'espèces végétales ou animales, la modification du régime hydraulique, les atteintes au paysage, les nuisances au cadre de vie des riverains.
 - ✓ **Effet fonctionnel** : effet direct lié au fonctionnement, à l'exploitation et à l'entretien de l'équipement. Exemples : La pollution de l'eau, de l'air et du sol, production de déchets divers, modification des flux de circulation, risques technologiques.
- **Effet indirect** : il résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
 - ✓ **Effet induit** : effet indirect généré par le projet, notamment sur le plan socio-économique et le volet qualité de vie (urbanisation induite par l'ouverture d'un échangeur autoroutier).
- **Effet temporaire** : effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.
- **Effet cumulatif** : il est le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets distincts qui peuvent conduire à des modifications progressives des milieux ou à des changements imprévus.

Sont distingués également les **impacts bruts**, envisagés par le projet sous sa forme initiale, des **impacts résiduels**, résultant de la mise en place des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement. La mise en place de mesures de compensation n'est envisagée que lorsque subsiste des **impacts résiduels** significatifs.

1 - 2 Présentation des mesures

Les mesures prises pour éviter, réduire, voire compenser les impacts du projet, en fonction de leur enjeu défini dans l'état initial, sont décrites à la suite de chaque thématique.

Plusieurs mesures ont été adoptées dans la conception même du projet de façon à supprimer, ou limiter, les impacts du projet sur son environnement, à la faveur d'une réflexion environnementale effectuée en amont du projet.

Il s'agit par exemple de la réduction des emprises au sol avec une minimisation des surfaces de chantier ou de la position des mâts au plus près des chemins existants. On peut encore citer les transformateurs électriques intégrés dans les mâts des éoliennes.

Néanmoins, au regard de certains impacts négatifs, le Maître d'Ouvrage s'engage sur une série de mesures visant à éviter, réduire, voire compenser ces impacts en fonction de leur problématique locale. Elles sont présentées dans les chapitres suivants. Les mesures directement liées à l'environnement sont quantifiées dans un tableau récapitulatif (Cf. E.7).

Ces mesures sont interconnectées entre elles et réfléchies de manière itérative, de façon à optimiser leurs effets.

2 IMPACTS ET MESURES LIES A LA PHASE CHANTIER

La phase de chantier aura diverses conséquences sur l'environnement, l'usage du sol, le mode de circulation notamment du fait des travaux de terrassement. Les impacts d'un chantier ne sont pas spécifiques à la nature d'un chantier éolien, bien que certaines spécificités puissent apparaître. Pourtant, ils ne seront que temporaires (environ 12 mois), durant la phase de chantier avec un laps de temps variable pour chaque impact (cicatrisation des milieux remaniés, dispersion des fines particules dans les eaux de surface, nuisance sonore des engins de chantier).

Le Maître d'Ouvrage s'engage à ce que les interventions liées au chantier soient strictement cantonnées aux voies et aires techniques stabilisées. En accord avec les propriétaires et les exploitants agricoles, ces dernières seront conservées en partie durant toute l'exploitation du parc, afin d'assurer toute intervention de maintenance qui pourrait s'avérer nécessaire.

2 - 1 Sols et qualité des eaux

2 - 1a Impacts bruts

Relief

Les travaux de construction auront un effet sur la topographie locale. En effet, le chantier débutera notamment par la mise en œuvre de travaux de voirie, l'aménagement des plates-formes situées au pied des éoliennes, la création de tranchées pour l'enfouissement des réseaux, et le creusement des fouilles destinées à accueillir les fondations.

La Zone d'implantation du Projet est relativement plane. Les opérations de terrassement seront donc limitées au décapage des emprises des plates-formes et des accès. Des excavations de terre seront également réalisées pour les fouilles des fondations et les tranchées. Les terres excavées seront temporairement stockées sous forme de merlons puis serviront à combler ces fouilles et tranchées une fois les équipements (câbles et fondations) mis en place. A titre d'exemple, pour chaque éolienne, la fouille de la fondation nécessitera l'excavation puis le stockage temporaire d'environ 1500 m³ de terre.

⇒ La topographie locale sera donc ponctuellement modifiée de façon temporaire. L'impact est faible.

Les sols

Emprise au sol des éoliennes

Au niveau des emprises des bases d'éoliennes, il sera réalisé des fondations de type tronc-cône (avec massif de béton à base circulaire), sur lequel viendra se boulonner le fût, composé de 3 à 4 tronçons acier. Hormis ce dispositif, destiné à ancrer chacune des éoliennes, aucune autre intervention n'est nécessaire dans l'emprise, si ce n'est le remblai périphérique de la fouille, après coulage, avec la terre excavée.

Elles sont de forme circulaire, de dimension maximale de 25 mètres de large à leur base et se resserrent jusqu'à 6 m de diamètre représentant environ 1500 m³. Elles sont situées dans une fouille un peu plus large (26 m de diamètre environ). La base des fondations est située à 3 m de profondeur environ.

Pour chaque éolienne, les stériles nécessaires au remblaiement de la fosse sont stockés sur place, sous forme de merlons. Ils constituent une part du volume total extrait de la fouille. Par contre, les stériles correspondants au volume du massif béton sont évacués par camion benne, soit 20 camions-bennes par éolienne environ lors du creusement de la fouille.

L'aire de chantier est constituée de la plateforme permanente, temporaire et de ses pistes d'accès.

Projet éolien de Saint-Souplet (59)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale

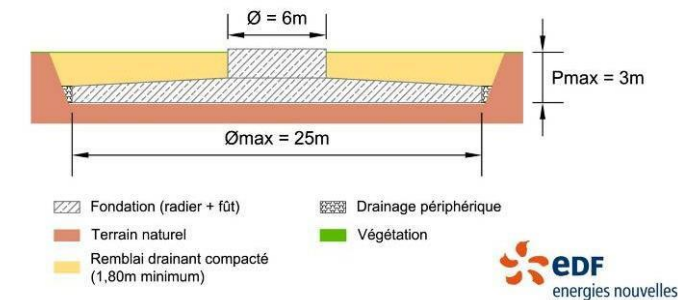


Figure 237 : Principe de dimensionnement d'une fondation d'une éolienne (source : EDF Renouvelables 2017)

Remarque : une convention d'utilisation temporaire et éventuellement une indemnisation pour dégâts agricoles seront mises en place pour la zone temporaire de stockage et de montage des pales.

Eolienne	Surfaces nécessaires lors de la phase chantier	Surfaces utiles pendant l'exploitation du parc
E1	4 450 m ²	3 212 m ²
E2	4 083 m ²	2 845 m ²
E3	4 220 m ²	2 982 m ²
E4	4 222 m ²	2 984 m ²
E5	4 077 m ²	2 839 m ²
E6	4 236 m ²	2 998 m ²
E7	3 933 m ²	2 695 m ²
E8	4 087 m ²	2 849 m ²
Voies à créer	13 236 m²	13 236 m²
PDL1 et PDL2	348 m²	348 m²
PDL3	112 m²	112 m²
Total	46 874 m²	36 970 m²

Tableau 95 : Emprise des éoliennes, accès et postes de livraison (PDL) (source : EDF Renouvelables, 2017)

Les plates-formes de montage sont destinées à recevoir les grues de levage des modules d'éoliennes, notamment les tronçons de mat, la nacelle, le hub et les 3 pales. Pour chaque machine, cette plate-forme de montage se compose de la façon suivante :

- Une plate-forme de levage et son accès - du fait des contraintes techniques - représentant une surface moyenne de 3 933 à 4 450 m² par machine. Cependant, les dimensions de cette plate-forme de levage intègrent également tous les mouvements et déplacements de la grue et des porte-chars ;
- Les plateformes secondaires nécessaires au levage de la flèche des grues et les aires de stockage sont intégrées aux chiffres traités au-dessus. Les premières équivalent à une surface de 252 m² et les secondes à une surface de 986 m² par éolienne.

⇒ Le projet nécessite donc une emprise totale maximale de 4,7 ha pour la phase chantier et 3,7 ha en phase exploitation.

Les tranchées

Le réseau électrique du projet sera enterré à une profondeur approximative de 1 m pour ne pas être touché par les travaux agricoles. **Les tranchées seront réalisées au maximum au droit des chemins existants ou nouvellement créés et utilisés pour l'accès aux équipements du projet éolien.** L'objectif étant de minimiser au maximum les emprises temporaires de chantier et éviter de traverser au milieu des parcelles cultivées.

Remarque : Le passage en domaine public du raccordement électrique interne du parc nécessitera l'approbation des travaux préalablement à l'exécution des travaux en application de l'article L.323-11 du Code de l'Energie, et des permissions de voirie au titre de l'article L. 113-5 du Code de la Voirie routière. Celles-ci seront à solliciter auprès de chaque gestionnaire concerné. Sous la chaussée et dans les autres cas, la génératrice supérieure du câble électrique devra se situer à une profondeur minimale de 0,85 m et de 0,65 m sous trottoir ou accotement ; les matériaux de compactage seront définis par le gestionnaire de la voirie. Cette demande sera effectuée avant la réalisation des travaux de construction.

Il sera nécessaire, dans la réalisation de ces tranchées, de prendre en compte :

- Les câbles de jonction entre les éoliennes : chaque mètre linéaire de tranchée implique une emprise au sol de 0,5 m² et un volume de terre mis en œuvre de 0,5 m³. Il est évident qu'une partie des tranchées sera commune à plusieurs jonctions,
- Les câbles de connexion vers les trois postes de livraison du projet.

Dans le but de diminuer au maximum les impacts, ces câbles seront posés à proximité des routes déjà existantes et des futures voies d'accès au site éolien.

Le câble de raccordement au réseau sera un câble souterrain HTA 20 000 V isolé, à âme cuivre, installé dans les bas-côtés des voies d'accès existantes du domaine public, posé en tranchée et enfoui dans un lit de sable.

Cette tranchée aura une **profondeur comprise entre 0,8 et 1,20 m et une largeur moyenne de 0,45 m**. Le fond de la tranchée sera comblé avec du sable dans lequel sera implanté le câble de raccordement.

Le câble de raccordement électrique sera posé dans les conditions suivantes :

- Soit par pose traditionnelle, la tranchée étant réalisée en préalable à la pose à l'aide d'une pelle mécanique ; le câble est ensuite déroulé au sol ou directement dans la tranchée, et sablé avant d'être remblayé avec les matériaux extraits de la tranchée. Ce remblaiement ne pourra être réalisé qu'une fois le câble ou une section de câble déroulé (longueur standard de 400 m environ).
- Soit par pose mécanisée à la tranchéeuse à disque, le long des chemins d'exploitation, dans des zones très linéaires, où l'on ne croisera ni réseaux existants (gaz, adduction d'eau, assainissement), ni liaisons de télécommunication (téléphone ou fibres optiques), ni liaisons électriques. Cette technique de pose très rapide, permettant de hauts rendements (de l'ordre de 1 000 m par jour), présente l'intérêt de ne pas laisser de tranchées ouvertes après la pose du câble. La fouille est immédiatement et automatiquement comblée durant l'opération.

Raccordement électrique externe

Le cheminement du câble de raccordement électrique préconisé par ENEDIS/RTE se cale généralement, sur l'essentiel de son parcours, sur les réseaux de routes et de chemins de desserte agricole existants. Les **tracés exacts du raccordement au poste source** ne pourront être définis qu'après obtention d'une autorisation de raccordement, demande qui ne peut être formulée qu'**après dépôt de la demande d'Autorisation Environnementale**. Toutefois, d'après sa réponse du 16/11/2017 à une demande de pré-étude simplifiée, ENEDIS confirme la possibilité de raccorder le projet de parc sur le poste source de BOUE, via une antenne longue d'environ 15 km.

Les mesures habituelles et relatives à ces travaux, comme le balisage du chantier ou l'information en mairie, seront également mises en place par le gestionnaire du réseau (ENEDIS/RTE) en charge de cette partie du raccordement.

Travaux et maintenance

Les différentes phases du chantier généreront des déchets (emballages, coffrages, câbles, bidons vides...). Ceux-ci ne seront ni abandonnés, ni enfouis sur le site ; ils seront gérés de manière à éviter toute pollution.

Cependant, du fait de la présence d'engins de chantiers et de camions, il est nécessaire de prendre en compte le risque accidentel de pollution par les hydrocarbures.

Dans l'éventualité où un tel accident surviendrait, les moyens présents sur le chantier permettront de tout mettre en œuvre pour atténuer ou annuler les effets de l'accident (enlèvement des matériaux souillés et mise en décharge contrôlée). Néanmoins, en mesure de prévention les entreprises retenues devront veiller au bon entretien de leurs engins.

⇒ La mise en place des fondations et des réseaux enterrés va donc générer un impact négatif faible sur les sols. Cet impact sera permanent concernant la mise en place des fondations, temporaire concernant les stockages de terre issus du creusement des tranchées et de la réalisation des fouilles des fondations.

Écoulement des eaux

Des pollutions accidentelles liées aux engins de chantier (huiles, hydrocarbures) peuvent souiller les sols. Ce risque n'est envisageable que lors de la présence de véhicules motorisés sur le site, sur la période complète de la durée du chantier.

En période pluvieuse, les eaux de ruissellement seront chargées de matières en suspension (M.E.S.) et de boues déplacées par les engins de chantier ou induites par le tassement du sol dans les aires d'assemblage. Les surfaces d'implantation des éoliennes étant relativement restreintes et éloignées des rebords de plateau, les pentes seront faibles (inférieures à 1%), les volumes déplacés et les distances parcourues seront peu importants.

Comme la phase de chantier est relativement courte et le temps de dépôt de terre variable, les matériaux utilisés sont stockés sur le site durant tout le chantier. Chaque éolienne étant implantée sur une parcelle agricole, et les aires de chantier perméables, les ruissellements seront moindres (infiltration) que ceux d'une terre récemment labourée et sans végétation.

Eaux superficielles

Aucune éolienne ou création de chemins n'est prévue au niveau du cours d'eau le plus proche du projet, la rivière de la Selle située à 550 m de l'éolienne E1, la plus proche.

Eaux souterraines

Le captage d'alimentation en eau potable le plus proche de la zone d'implantation du projet est celui de la commune de Saint-Souplet, au lieu-dit « Lamérie » sur la route d'Escaufourt. Il concerne les forages 00378X0157 / F2 et 00378X0156 / F1. Ce captage se situe à 700 mètres au Nord de l'éolienne E4. **Cette éolienne est implantée dans le périmètre de protection éloigné du captage.** Les autres éoliennes n'interfèrent pas avec les périmètres de protection de captage. La Déclaration d'Utilité Publique du captage de la commune de Saint-Souplet, en date du 27 mai 1988, stipule que l'ouverture de toute excavation en périmètre de protection éloigné du captage est réglementée et doit faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable auprès du Préfet du département du Nord.

La station de mesure piézométrique de la nappe « de la Craie du Cambrésis » la plus proche est localisée sur le territoire de Becquigny, à 4 500 mètres au Sud-Ouest de la zone d'implantation du projet. La côte moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 06/01/1970 au 17/03/2017 est de 13,64 m sous la côte naturelle du terrain, soit à une côte NGF moyenne de 130,53 m (source : ADES, 2017). La côte minimale enregistrée est à 4,63 m sous la côte naturelle du terrain.

Les fondations étant de profondeur de 3 mètres maximum, la construction d'éoliennes n'atteindra pas le toit de la nappe de la Craie du Cambrésis. Compte tenu de la proximité du fond de fouille vis-à-vis du toit de la nappe de la craie du Cambrésis des mesures seront toutefois prises lors de la réalisation des fouilles :

- En fond de fouille de fondation des éoliennes, on veillera à la bonne réalisation du béton de propreté ;
- La réalisation des assises des chemins d'accès et des aires de service autour des éoliennes s'effectuera avec des matériaux tels que sable, grave calcaire ou siliceuse, et/ou craie à l'exclusion de tout matériau susceptible de contenir des métaux lourds ;
- Lors de la réalisation des travaux, on veillera à toute pollution accidentelle par des huiles et/ou des hydrocarbures autour des engins de chantier. Si les sols étaient souillés, ils seraient rabotés et extraits pour restituer un sol non pollué.

En conséquence, l'infiltration d'eau chargée de boue n'aura pas d'impact sur les nappes. L'épaisseur de sol présente jusqu'à la nappe sert de filtre et de régulateur naturels. Les fondations restent ouvertes très peu de temps (ferraillage coulage), soit moins d'un mois. Une fois celle-ci remblayée, le terrain retrouve son niveau d'infiltration habituel.

- ⇒ Durant la phase chantier, une attention particulière devra être portée au risque d'atteinte et de pollution de la nappe souterraine de craie du Cambrésis lors du creusement des fondations et de la réalisation des terrassements. L'impact est modéré.
- ⇒ Les risques de pollution ou de modification de la circulation des eaux superficielles seront faibles.
- ⇒ Une autorisation spécifique devra être sollicitée auprès de la Préfecture du Département du Nord pour l'excavation envisagée pour construire l'éolienne E4, conformément à la DUP du captage d'alimentation en eau potable au lieu-dit « Lamerie ».

Imperméabilisation des sols

Durant la phase de chantier, seules les fondations des 8 éoliennes des 3 postes de livraison engendreront une imperméabilisation des sols. Soit 531 m² par éolienne additionnés de 460 m² pour l'ensemble des trois postes de livraison. Cela représente moins de 4 707 m², soit une surface relativement limitée.

Les pistes et plates-formes seront nivelées, compactées et empierrées. Les coefficients de ruissellement seront légèrement différents des coefficients actuels mais cet effet sera quasi nul sur l'écoulement des eaux. A l'échelle de la zone d'implantation du projet, les coefficients d'infiltrations resteront sensiblement les mêmes.

Les tranchées quant à elles pourraient occasionner un ressuyage des sols si elles n'étaient pas remblayées rapidement.

- ⇒ La phase chantier aura un impact faible sur l'imperméabilisation des sols. Cet impact sera temporaire pour les structures qui seront démantelées à la fin du chantier (base de vie, tranchées), permanent pour celles qui resteront en place (fondations, plates-formes, accès).

Risque de pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle des sols et des eaux est inhérent à tout chantier. En effet, les différentes opérations nécessitent, outre l'emploi d'engins de chantiers, l'utilisation, la production et la livraison de produits polluants tels que les carburants, les huiles et le béton. Le renversement d'un véhicule, les fuites d'huile (moteur, système hydraulique) ou de carburant, ainsi des déversements accidentels d'autres produits polluants peuvent intervenir.

Ce risque de pollution accidentelle ne concerne pas les eaux superficielles puisque aucun cours d'eau temporaire ou permanent n'est situé à proximité directe du parc éolien. En revanche, le projet est localisé à l'aplomb de la nappe « de la Craie du Cambrésis » dont l'objectif d'atteinte de son bon état chimique est reporté à 2027 et qui peut présenter une sensibilité aux pollutions diffuses et localisées.

Il existe donc un risque de pollution des eaux souterraines sur un secteur sensible du fait de l'utilisation de produits polluants et d'engins pouvant potentiellement être concernés par des fuites des réservoirs ou des systèmes hydrauliques.

Compte tenu de la législation et la réglementation qui régissent les chantiers de construction, la probabilité d'occurrence de ce type de pollution est faible. Cependant, vue la sensibilité du site, ce sujet devra faire l'objet d'une attention particulière.

- ⇒ Compte tenu de la sensibilité du site, cet impact direct et temporaire peut être qualifié de moyen malgré sa faible probabilité.

Interaction avec les zones humides et milieux aquatiques

Aucune des emprises du chantier ne sera en interaction avec un milieu aquatique ou une zone humide. L'impact des travaux sur les écoulements au sein de la ZIP seront négligeables.

- ⇒ Les travaux de construction auront un impact nul sur les milieux aquatiques et les zones humides.

Eaux potables

L'éolienne E4 est localisée dans le périmètre de protection éloigné du captage d'eau potable de Saint-Souplet, pour lequel une DUP en vigueur réglemente l'ouverture de toute excavation. Une demande d'autorisation préalable auprès du Préfet du département du Nord sera réalisée.

- ⇒ Compte tenu de la nature des travaux l'impact sur les eaux potables est faible.
- ⇒ Une demande d'autorisation préalable auprès du Préfet du département du Nord sera réalisée pour l'éolienne E4.

Archéologie

Les fouilles permettant la mise en place de la fondation étant plus profondes que la hauteur de labour, des vestiges archéologiques pourraient être mis à jour, tout comme pour le réseau électrique enterré. Le risque est alors la disparition de ces vestiges, sans capitalisation pour la mémoire collective.

Par courrier du 11 septembre 2017, la DRAC des Hauts-de-France précise que, d'après les informations en leur possession, le projet n'est pas susceptible d'affecter les éléments du patrimoine archéologique. Ainsi les travaux réalisés ne feront pas l'objet de prescriptions de mesures de détection, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique comme définies dans le livre V du code du patrimoine. Toutefois une déclaration immédiate devra être faite dans le cas d'une découverte de vestiges archéologiques durant les travaux.

- ⇒ Dans ce cas, le risque d'impact sur les vestiges archéologiques est faible.

2 - 1b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Réaliser une étude géotechnique – EVIT01

EVIT01	
Thématique traitée	Sols et sous-sols
Intitulé	Réaliser une étude géotechnique
Impact (s) concerné (s)	Risque cavités et impacts sur les sols
Objectifs	Adapter la fondation aux structures du sol
Description opérationnelle	Avant l'installation des éoliennes, réaliser une étude géotechnique au droit de chaque éolienne afin d'adapter au mieux le dimensionnement de la fondation aux caractéristiques du sol et prévenir tout risque de cavités.
Effets attendus	Limiter les risques liés au sol.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques découvertes en phase chantier – EVIT02

EVIT02	
Thématique traitée	Archéologie
Intitulé	Eviter l'implantation d'éoliennes dans les zones archéologiques
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les vestiges archéologiques
Objectifs	Limiter les risques de destructions des vestiges archéologiques découverts en phase chantier
Description opérationnelle	Des zones archéologiques ont été identifiées : aucune éolienne n'est placée dans cette zone. D'autres sites peuvent être découverts lors des travaux, une déclaration immédiate sera alors réalisée auprès des services concernés
Effets attendus	Pas de destruction des vestiges archéologiques
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Mesures de réduction

Gérer les matériaux issus des décaissements – REDUC01

REDUC01	
Thématique traitée	Sols et sous-sols
Intitulé	Gérer les matériaux issus des décaissements.
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur le sol et le sous-sol issus de la mise en place des fondations et des câbles enterrés.
Objectifs	Limiter l'altération des caractéristiques pédologiques des matériaux excavés stockés temporairement.
Description opérationnelle	Dans le cadre de la réalisation des tranchées et des décaissements pour les fondations, la terre extraite sera mise en dépôt sur des emplacements réservés à cet effet. Ces dépôts prendront la forme de cordons ou merlons placés le long ou en périphérie des aménagements. La terre végétale, qui sera séparée des terres plus profondes, ne sera pas amassée en épaisseur de plus de 2 mètres afin de ne pas altérer ses qualités biologiques. Ils constitueront une réserve de matériaux qui sera autant que possible réutilisée. Les excédents seront évacués vers des filières de revalorisation ou de traitement adaptées. Les matériaux issus des opérations de décapage et de nivellement qui seront réalisées sur certaines emprises de la zone de travaux, seront stockés, utilisés ou évacués selon les mêmes modalités qui sont présentées ci-dessus.
Effets attendus	Maintien d'une bonne qualité des matériaux excavés, végétalisations rapides des différentes emprises concernées.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Prévenir tout risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines – REDUC02

REDUC02	
Thématique traitée	Qualité des eaux
Intitulé	Prévenir tout risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines durant la phase de construction de la centrale éolienne.
Objectifs	Réduire le risque de pollution accidentelle.
Description opérationnelle	En complément de l'étude géotechnique (voir mesure EVIT01), une étude hydraulique sera réalisée en amont du chantier.

Effets attendus Acteurs concernés Planning prévisionnel Coût estimatif Modalités de suivi	<p>Pour supprimer les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines, inhérents à tous travaux d'envergure, les entreprises missionnées pour la construction du parc de Saint-Souplet respecteront les règles courantes de chantier suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les matériaux et produits potentiellement polluants (hydrocarbures, huiles, etc.) seront stockés sur une aire dédiée située au sein de la base de vie, qui sera implantée en dehors du périmètre éloigné de protection de captage d'eau. La manipulation de ces produits sera effectuée sur une aire étanche équipée de kits anti-pollution, dimensionnée pour faire face à d'éventuelles fuites. Ce secteur sera surveillé pour éviter tout acte de malveillance. Le rinçage des engins, s'il doit être effectué sur site, sera également réalisé dans un emplacement prévu à cet effet, étanche, et les déchets seront évacués. Le lavage des camions toupies sera réalisé par le chauffeur après chaque déversement de béton à l'aide d'une réserve d'eau présente sur chaque camion ; le rinçage de l'intérieur des toupies ne sera par contre pas effectué sur la zone de chantier mais directement à la centrale à béton. L'eau de lavage sera collectée dans une fosse imperméable dédiée assurant l'absence d'infiltration dans le sol ou de ruissellement vers les cours d'eau les plus proches. Ces eaux et les dépôts solides (particules et granulats) seront pris en charge et traités dans des filières adaptées. Une fois le chantier terminé, le revêtement étanche tapissant le fond des fosses creusées sera retiré et ces dernières seront comblées avec la terre précédemment excavée - Hors des horaires de travaux, aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur le chantier hors de l'aire prévue à cet effet, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (rafales de vents, fortes précipitations, etc.) ; - Les engins qui circuleront sur le chantier seront en parfait état de marche et respecteront toutes les normes et règles en vigueur. Avant chaque démarrage journalier, une vérification sera effectuée par le chauffeur afin de limiter les risques de pollution lié à un réservoir défectueux ou une rupture de circuit hydraulique. En dehors des périodes d'activité, les engins seront stationnés sur un parking de la base prévu à cet effet. Comme indiqué ci-dessus, les ravitaillements s'effectueront exclusivement à cet endroit, en mettant en œuvre les précautions nécessaires (pompes équipées d'un pistolet anti-débordement, utilisation de bacs de rétention, etc.). - Les déchets liquides générés par les engins (huiles usagées) seront collectés, stockés dans des bacs étanches puis régulièrement évacués vers des installations de traitement appropriées. - En fin de journée, les engins de chantier devront stationner en priorité autour de la base vie sur des zones étanches. Aucun stationnement ne sera toléré en dehors de ces zones, et en particulier au sein du périmètre éloigné de captage en eau potable.
	Malgré ces précautions et pour faire face à un déversement accidentel sur le sol, des kits anti-pollution seront mis à disposition du personnel. Ces kits contiendront notamment des fûts à fermeture étanche, des outils de récupération et des matériaux absorbants. Si nécessaire, les engins de chantiers pourront prélever les matériaux souillés, qui seront alors évacués vers une plate-forme de traitement agréée.
	Risque de pollution accidentelle nulle.
	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
	Mise en œuvre en amont et durant toute la durée du chantier.
	Intégré aux coûts du chantier.
	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

L'impact résiduel sur les sols et les eaux du parc éolien de Saint-Souplet est donc qualifié de faible en phase chantier. En effet, environ 4,7 ha de terrains agricoles sont nécessaires pour la réalisation du parc éolien composé de 8 machines, incluant les voies d'accès à créer. 3,7 ha de ces terrains resteront stabilisés pour la phase d'exploitation. De plus, les eaux de ruissellement continueront de s'écouler jusqu'au milieu récepteur et les fondations des machines ainsi que les terrassements liés aux équipements connexes ne perceront pas le toit de la nappe phréatique. Enfin, la faible quantité de produits présente sur le chantier, l'entretien régulier et le contrôle des engins de chantier et la présence de kit anti-pollution limite le risque de contamination des eaux.

2 - 2 Les déchets

2 - 2a Règlementation

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 précise les conditions de gestion des déchets dans le cadre d'un parc éolien :

- Article 20 « L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit : »
- Article 21 : « 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. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités. »

2 - 2b Impacts bruts

Pendant la phase d'aménagement du parc éolien, les divers travaux et matériaux utilisés seront à l'origine d'une production de déchets. En effet, les travaux de terrassement des pistes, tranchées, plates-formes et fondations engendreront un certain volume de déblais et de matériaux de décapage.

De plus, la présence d'engins peut engendrer, en cas de panne notamment, des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures. Le gros entretien sera réalisé hors site. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur site Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site, l'alimentation des engins se faisant par un camion-citerne.

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits sur le site pendant le chantier :

Type de déchet	Catégorie	Caractère polluant	Voies de valorisation ou d'élimination
Déchets inertes	Déchets verts	Nul	Valorisation selon qualité (valorisation énergétique, compostage, production de pâte à papier, construction, etc.)
	Déblais de terre, sable ou roche		Réutilisation sur site (déblai/remblai) ou évacuation vers centres autorisés
Déchets industriels banals	Déchets d'emballage	Faible à Modéré	Tri et recyclage des déchets valorisables. Valorisation énergétique ou enfouissement des déchets non recyclables dans des centres autorisés
Déchets dangereux	Déchets divers	Fort	Stockage dans des conteneurs étanches puis évacuation vers des centres autorisés
	Huiles, hydrocarbures et autres produits chimiques		

Tableau 96 : Type de déchets de chantier, caractère polluant quantité et voies de valorisation ou d'élimination

⇒ Même s'ils sont assez limités, le chantier pourra générer un certain nombre de déchets. L'impact brut est modéré.

2 - 2c Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Gestion des déchets en phase chantier – REDUC03

REDUC03	
Thématique traitée Intitulé	Déchets
	Gestion des déchets en phase chantier.
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la production de déchets durant la phase de construction du parc éolien.
	Objectifs
Description opérationnelle	Gérer l'évacuation et le traitement des déchets.
	Les pièces et produits seront évacués au fur et à mesure par le personnel vers un récupérateur agréé. Les huiles et fluides divers, les emballages, les produits chimiques usagés... provenant de l'installation des aérogénérateurs et des postes électriques seront évacués vers une filière d'élimination spécifique. Les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site. Un plan de gestion des déchets de chantier pourra être mis en place : il permettra de prévoir en amont la filière d'élimination ou de valorisation adaptée à chaque catégorie de déchets. Le tri sélectif des déchets pourra ainsi être mis en place sur le chantier via des conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie, ou sur les plateformes, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Le chantier pourra être nettoyé régulièrement des éventuels dépôts.
Effets attendus Acteurs concernés Planning prévisionnel Coût estimatif Modalités de suivi	Gestion et recyclage des déchets.
	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
	Intégré aux coûts du chantier.
	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Les volumes des déchets engendrés en phase chantier ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets engendreront un impact résiduel faible du parc éolien de Saint-Souplet sur l'environnement.

2 - 3 Qualité de l'air

2 - 3a Impacts bruts

Seuls quelques impacts très modérés peuvent être cités lors de la phase de chantier. Ces impacts correspondent à la consommation d'hydrocarbures par les engins d'excavation, d'évacuation et de montage des éoliennes.

Les rejets gazeux de ces véhicules seront de même nature que les rejets engendrés par le trafic automobile sur les routes du secteur (particules, CO, CO2, NOx, ...). Ces rejets se feront sur une courte durée car les travaux ne dureront que 12 mois. Les véhicules seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...).

Ainsi, les risques de pollution de l'air engendrés par le chantier du parc éolien seront très limités. Pendant la période des travaux d'aménagement du parc éolien, la circulation des camions et des engins de chantier pourraient être à l'origine de la formation de poussières. Ces émissions peuvent en effet se former en période sèche sur les aires de passage des engins (pistes par exemple) où les particules fines s'accumulent. Cependant, les phénomènes de formation de poussières ne se produisent qu'en période sèche, essentiellement en été.

⇒ L'impact brut du chantier sur la qualité de l'air est très faible, à part potentiellement en période sèche où la circulation des engins pourraient générer des nuages de poussières (impact restant modéré).

2 - 3b Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Limiter la formation de poussières – REDUC04

REDUC04	
Thématique traitée	Qualité de l'air
Intitulé	Limiter la formation de poussières
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier lors de période sèche.
Objectifs	Réduire les poussières en les fixant au sol, en cas de gêne auprès des riverains L'éloignement important des habitations et des routes départementales aux éoliennes supprime tout impact possible depuis les plateformes. Les éoliennes seront situées à plus de 500 m des habitations les plus proches, distance suffisamment importante pour ne pas entraîner de nuisance par les poussières pour les riverains.
Description opérationnelle	En cas de besoin, si des poussières gênantes étant générées sur les zones de passage des engins (chemins et pistes de circulation,...), ceux-ci pourront être arrosés afin de piéger les particules fines au sol et d'éviter les émissions de poussière. Les risques de formation de poussières lors du chantier du parc éolien seront faibles et limités notamment par les conditions météorologiques (en cas de période sèche).
Effets attendus	Absence de poussières pour les riverains.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Le nombre limité d'engins de chantier, la courte durée des travaux et l'éloignement des habitations rendent l'impact résiduel négligeable sur la qualité de l'air.

2 - 4 Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre engendrées par la construction de la centrale éolienne

La phase de construction du parc éolien de Saint-Souplet va consommer de l'énergie du fait de la fabrication de l'ensemble des matériaux et composants de la centrale éolienne et, dans une moindre mesure, des travaux de construction à proprement parler (transport des éléments, circulation des engins de chantier, etc.). Cette énergie consommée, appelée « énergie grise », est à l'origine d'émissions de CO2.

Pour ce qui concerne les émissions liées à la construction du parc éolien, elles seront négligeables en comparaison avec les émissions évitées du fait de la production d'une énergie propre et durable durant toute la durée de son exploitation.

Compte tenu du bilan énergétique du parc et de son bilan carbone très favorable, les travaux de construction du parc éolien de Saint-Souplet auront un impact négatif faible, temporaire et indirect sur le climat.

2 - 5 Ambiance lumineuse et sonore

En phase chantier, l'impact sur l'ambiance lumineuse est quasi nul. Même si un éclairage ponctuel (phare des engins de chantier par exemple) venait à être utilisé, leur impact serait équivalent aux travaux agricoles habituels. Cette partie se concentre donc sur les impacts acoustiques.

2 - 5a Impacts bruts

Environ 1500 engins sur toute la période du chantier (environ 12 mois) circulent de manière ponctuelle. Ces engins sont de l'ordre de :

- Engins et matériels de chantier (pelles, ferrailage, toupies de béton),
- Camions éliminant les stériles inutilisés,
- Transports exceptionnels des pièces nécessaires au montage des éoliennes (mâts, turbine, pales, matériel électrique),
- Les engins de montage (grues).

Le nombre de véhicules nécessaires pour la construction des huit éoliennes est relativement important et représente un trafic non négligeable, mais pendant une courte durée. La gêne sera limitée autant que possible car ces véhicules emprunteront des voies aujourd'hui déjà à fort trafic avec une part de véhicules lourds, et ce de manière ponctuelle durant les 12 mois nécessaires à la construction. Ainsi, ce trafic n'aura pas d'incidence sur l'augmentation locale du bruit (8h-20h accumulation du bruit entendu durant la phase diurne). Autrement dit, l'augmentation temporaire du trafic n'aura pas d'impact sanitaire dû au bruit sur les populations locales.

Tout le long du chantier, que ce soit pour la création des dessertes ou de la structure, les engins de terrassement et de construction et les camions de livraison et d'assemblage de matériaux vont induire une nuisance sonore pour les riverains. Elle sera analogue à celle de n'importe quel chantier, avec un temps de chantier court, dont seulement quelques semaines de « travail véritablement effectif ». L'impact sera donc faible, notamment au regard des habitats, puisqu'un engin de chantier produisant 100 dB(A) n'engendre plus que 37 dB(A) à 500 m (ce qui correspond à une ambiance calme selon l'OMS). L'éloignement du chantier rend les impacts bruits quasi-nuls (au minimum à plus de 540 m des habitations pour les éoliennes E7 et E8 vis-à-vis du lieu-dit d'Imberfayt). Les seuls impacts réels seront donc les nuisances générées par le passage des engins en limites d'habitation pour accéder au chantier.

Afin de prévenir au mieux ces nuisances, les entreprises mandatées respecteront les normes en vigueur relatives au bruit de chantier, notamment la Directive 79/113/CEE du Conseil du 19 décembre 1978, plusieurs fois modifiée, concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la détermination de l'émission sonore des engins et matériels de chantier. Parmi les autres Directives relatives au rapprochement des législations entre Etats membres relatives au niveau de puissance acoustique admissible, figurent également les textes suivants : Directive relative aux moto-compresseurs (84/533/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux grues à tour (Directive 84/534/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux groupes électrogènes de puissance (Directive 84/536/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directives relatives aux brises-béton et aux marteaux-piqueurs utilisés à la main (Directive 84/537/CEE du Conseil du 17 septembre 1984).

Par ailleurs, 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, dispose à son article 27 que :

« Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué. L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. »

⇒ Les nuisances sonores et lumineuses occasionnées par le chantier de construction vont générer un impact direct négatif, négligeable, et temporaire.

2 - 5b Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Réduire les nuisances sonores pendant le chantier – REDUC05

REDUC05	
Thématique traitée	Ambiance sonore
Intitulé	Réduire les nuisances sonores pendant le chantier
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à la circulation des camions et des engins de chantier lors de la phase chantier.
Objectifs	Réduire les gênes pour les riverains.
Description opérationnelle	Conformément à l'ampleur de cet impact, les mesures prises sont celles d'un chantier "classique" concernant la protection du personnel technique et le respect des heures de repos de la population riveraine : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, ▪ Respect des horaires : compris entre 8h et 20h du lundi au vendredi hors jours fériés, ▪ Eviter si possible l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants, ▪ Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé, ▪ Limite de la durée des opérations les plus bruyantes, ▪ Contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores, ▪ Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.
Effets attendus	Absence de nuisances sonores pour les riverains
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

L'utilisation des voies carrossables éloignées des zones habitées, les horaires de chantier ainsi que la proximité des routes départementales D67, D77 et D77p rendent l'impact résiduel faible.

2 - 6 Paysage

2 - 6a Impacts bruts

Les impacts paysagers temporaires liés à l'installation des huit machines et des trois postes de livraison concernent l'ensemble des travaux de terrassement et de génie civil nécessaires à la réalisation des fondations, des plateformes, à la livraison et au levage des éoliennes :

- L'ouverture du couvert de terres cultivées pour le coulage des fondations,
- Le décapage et le compactage du terrain pour la réalisation des aires de levage et des accès,
- Les déplacements et stockages de terre et autres matériaux de déblai,
- La présence d'engins de levage et de terrassement,
- L'entreposage des diverses pièces constitutives des éoliennes,
- L'installation d'hébergements préfabriqués.

Ces éléments introduiront passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte rural environnant par la dissémination en plein champ de plusieurs postes de travail et d'une base de chantier largement espacés.

L'impact paysager lié au montage des machines sera limité et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier. Mais dans tous les cas, il semble évident que toute précaution visant à réduire au maximum les emprises de chantier, à ne décapier qu'en cas de stricte nécessité pour la stabilité, l'ancrage des machines et la sécurité des grues de levage et enfin à ne terrasser que les aires où aucune autre solution ne peut être trouvée pour la protection du milieu, constituent des démarches préalables. La compacité naturelle des terrains doit donc être prioritairement prise en compte ; les impacts en seront diminués d'autant et la cicatrisation du site accélérée.

⇒ L'impact brut du chantier sur le paysage est réel, mais reste faible.

2 - 6b Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier – REDUC06

REDUC06	
Thématique traitée	Paysage
Intitulé	Atténuation de l'aspect industriel provisoire du chantier
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés l'installation des aérogénérateurs.
Objectifs	Réduire l'impact visuel pour les riverains
Description opérationnelle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les terres extraites pour la réalisation des fondations des éoliennes, destinées pour partie à être réutilisées et pour partie à être exportées hors du site, seront temporairement stockées en merlons à la périphérie de chaque aire de montage. On choisira pour des stockages proches des éoliennes pour concentrer la zone de travaux.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tous les déchets seront récupérés et valorisés ou mis en décharge. À l'issue du chantier, aucune trace de celui-ci ne subsistera (débris divers, restes de matériaux).
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En fin de chantier, les grillages installés autour des aires de montage seront retirés. Le socle bétonné des éoliennes sera recouvert de terre compactée puis enherbé. Les chemins créés en phase travaux seront également recouverts de stabilisé.

Effets attendus	Absence de nuisances paysagères pour les riverains
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Remise en état du site en fin de chantier – REDUC07

REDUC07	
Thématique traitée	Paysage
Intitulé	Remise en état du site en fin de chantier
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au paysage
Objectifs	Remettre en état les accès du site pour leur redonner leur fonctionnalité
Description opérationnelle	Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde. Un état des lieux des routes empruntées (hors gabarit adapté) sera effectué avant les travaux. Un second état des lieux sera réalisé à l'issue du chantier. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par la société d'exploitation.
	De plus, une remise en état du site est prévue dès la fin du chantier : évacuation des déchets restants, remise en état des aires de grutage et chemins, remblai et semis au-dessus des fondations, etc.
Effets attendus	Limiter les impacts paysagers et les gênes d'usage
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre à la fin du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage en fin de chantier

L'ensemble des travaux introduira passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte rural environnant. L'impact paysager lié au montage des machines sera limité et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier. La compacité naturelle des terrains sera prioritairement prise en compte ; les impacts seront diminués et la cicatrisation du site accélérée. Ne resteront donc apparents, pour chaque éolienne, que le chemin d'accès et une plate-forme rectangulaire en stabilisé permettant la maintenance de la machine.

L'impact résiduel sur le paysage, en phase chantier, est donc faible.

2 - 7 Faune et flore

La synthèse ci-après est extraite de l'étude écologique réalisée par le bureau d'études Ecosphère, dont l'original figure en annexe. Le lecteur pourra s'y reporter pour plus de précision.

2 - 7a Impacts bruts

Impacts sur la végétation et les espèces végétales

Les impacts sur les végétations principales et les espèces végétales à enjeu sont traités indistinctement, entre la phase chantier et la phase d'exploitation. Aussi, ceux-ci sont présentés au sein du Chapitre E 3 - 9.

Impacts sur l'avifaune

Les impacts du projet éolien de Saint-Souplet sur l'avifaune, en phase travaux et en phase d'exploitation sont traités de manière concomitante au sein du Chapitre E 3 - 9.

Néanmoins, en ce qui concerne les espèces aviennes sans enjeu écologique et non sensibles aux éoliennes, les impacts bruts porteront uniquement sur la phase travaux s'ils sont initiés pendant la période de nidification.

Toutefois, au regard de l'absence d'enjeu stationnel pour ces espèces, le niveau d'impact sera négligeable. Il subsiste malgré tout un aspect réglementaire car plusieurs de ces espèces sont légalement protégées. **Des mesures de précautions lors des travaux seront donc à prendre y compris pour ces espèces (voir détail dans le Chapitre E 3 - 9).**

Impacts sur les chiroptères

La phase travaux n'a globalement aucun impact sur les populations de chiroptères, ayant lieu de jour, et n'engendrant pas de destruction ou d'altération de gîtes. Cependant, une transplantation de haie est prévue, et si elle est réalisée à une période d'activité soutenue pour les chiroptères (et in extenso, pour tout le cortège animal qui la fréquente), elle peut engendrer une perturbation temporaire et locale de l'activité de transit et de chasse. A cet effet, des mesures circonstanciées doivent être proposées.

Notons de plus que les rares zones débroussaillées (haies et talus broussailloux) ne possèdent pas de potentialités de gîtes arboricoles.

⇒ L'impact brut sur les chiroptères en phase travaux peut être considéré comme négligeable à faible et temporaire en l'absence de mesures circonstanciées.

Impacts sur les autres groupes faunistiques

Les espèces inventoriées sont très ubiquistes et peu sensibles au dérangement potentiel généré par les éoliennes et leur conservation ne sera pas affectée par les différentes phases de travaux. En effet, il s'agit essentiellement d'espèces ayant une capacité d'adaptation importante.

2 - 7b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Eviter la destruction de la station de Menthe crépue – EVIT03

EVIT03	
Thématique traitée	Impact du projet sur le patrimoine naturel
Intitulé	Balisage de la station de Menthe crépue
Impact (s) concerné (s)	Possibilité de destruction partielle de la station végétale de Menthe crépue
Objectifs	Eviter la station de Menthe crépue lors de la phase travaux
Description opérationnelle	<i>Mentha suaveolens</i> située sur le talus au bord du chemin à proximité de l'éolienne E3. Le balisage évitera tout risque de destruction indirecte et accidentelle de l'espèce au moment des travaux par les engins de chantier, lors de la mise en place des pistes, ou lors des déplacements des engins. La pose de ce balisage se fera avant le début des travaux. La station de l'espèce devra ainsi être balisée par un expert écologue à une période permettant son identification (de mai à octobre). La station sera délimitée à l'aide de piquets sur lequel une rubalise sera installée, et des opérations de sensibilisation seront mises en place auprès du personnel intervenant (diffusion de cartes et de photographies pour reconnaître cette espèce). Pendant les travaux le balisage pourra être renforcé par des barrières sur la zone concernée évitant tout risque sur la station.
Effets attendus	Elargir le chemin tout en évitant totalement la station de Menthe crépue
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.
Coût estimatif	1025 € HT
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.

Mesures de réduction

Réaliser un suivi du chantier par un expert écologue – REDUC08

REDUC08	
Thématique traitée	Impact du projet sur le patrimoine naturel
Intitulé	Réaliser un suivi du chantier par un expert écologue
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les sites sensibles
Objectifs	Réduire les impacts potentiels du chantier
Description opérationnelle	Réalisation d'un cahier des charges environnemental à destination des entreprises de travaux et du maître d'œuvre, balisage des zones sensibles avant le démarrage des travaux (secteur de la Menthe crépue particulièrement, éventuellement proximité de boisement, périmètre de protection rapproché de captage...), sensibilisation du personnel de chantier, validation des plans et méthodes d'exécution sensibles, visites de contrôle, établissement de compte-rendus à chaque visite
Effets attendus	Réduire l'impact du projet sur les sites sensibles
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre avant le démarrage du chantier (balisages) et durant tout le chantier
Coût estimatif	10 000 € HT
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.

Planter des taxons indigènes ou assimilés en région Hauts de France – REDUC09

REDUC09	
Thématique traitée	Limiter l'impact sur la flore et la faune locale
Intitulé	Planter des taxons indigènes ou assimilés en région Hauts de France
Impact (s) concerné (s)	Haies utilisées par l'avifaune et les chiroptères dans leurs déplacements
Objectifs	Proposer des haies d'essences locales
Description opérationnelle	Planter des taxons indigènes ou assimilés en région Hauts de France dans le cadre d'éventuelles végétalisations en dehors des plates formes et de leurs abords (haies écologiques ou paysagères notamment). Les abords immédiats seront entretenus régulièrement pour éviter la pousse de végétation Les espèces absentes de la région (non sauvages), uniquement cultivées et exotiques ou possédant un caractère envahissant avéré ou potentiel, sont donc exclues. Les cultivars ornementaux, les sélections et hybrides, etc., seront également proscrits
Effets attendus	Limiter la propagation d'espèces végétales non endémiques
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet, en phase chantier et pendant toute l'exploitation du projet.
Coût estimatif	Intégré aux différents coûts du projet
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage tout au long du projet (du développement au démantèlement).

Utiliser un empièchement et des remblais de même composition chimique – REDUC10

REDUC10	
Thématique traitée	Limiter l'impact du projet
Intitulé	Utiliser un empièchement et des remblais de même composition chimique
Impact (s) concerné (s)	Végétation et stations végétales
Objectifs	Réduire l'attraction pour la faune en pied d'éolienne
Description opérationnelle	Utiliser un empièchement et des remblais de même composition chimique que le substrat géologique environnant et local
Effets attendus	Réduire l'impact du projet
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts de développement et de construction du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.

Choisir une période de chantier adaptée pour démarrer la réalisation des travaux – REDUC11

REDUC11	
Thématique traitée	Limiter le dérangement de l'avifaune nicheuse
Intitulé	Choisir une période de chantier adaptée pour démarrer la réalisation des travaux
Impact (s) concerné (s)	Dérangement de l'avifaune nicheuse
Objectifs	Limiter la perturbation de la période de reproduction
Description opérationnelle	Les travaux devront débuter, tant que possible, en dehors de la période principale de nidification de l'avifaune (éviter la période comprise entre mars et fin juillet). Dans le cas où les travaux débuteraient en période de nidification ou seraient interrompus et reprendraient durant cette période, il faudra réaliser une expertise ornithologique préalable aux grandes phases de travaux envisagées afin de s'assurer qu'aucune espèce d'enjeu écologique ne s'est établie sur ces endroits et leurs abords. En cas de découverte, sur les emprises des aménagements du projet, de nids d'espèces d'intérêt (Busards notamment), les travaux devront être adaptés (préservation d'une zone tampon / Ex : 500 m pour les busards, séquençage du chantier) jusqu'à la fin de la période de reproduction afin de limiter les risques de dérangement ou de destruction des nichées. Ce contrôle doit être effectué une semaine avant le début des travaux au plus tard. Si les travaux sont décalés ou interrompus, un nouveau contrôle devra alors être réalisé avant leur reprise.
Effets attendus	Réduire le dérangement de l'avifaune
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.
Coût estimatif	3000 € HT
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.

Mesure de suivi

Suivi écologique du chantier – REDUC12

REDUC12	
Thématique traitée	Eviter la dégradation de l'environnement lors du chantier
Intitulé	Suivi écologique du chantier
Impact (s) concerné (s)	Impact sur la flore
Objectifs	Eviter la dégradation de l'environnement lors du chantier
Description opérationnelle	Pour éviter toute dégradation de l'environnement et pour palier à d'éventuels imprévus (installation au cours des travaux d'espèces patrimoniales ou protégées non prévisible...), un suivi de chantier sera réalisé tout au long des travaux. L'expert en charge du suivi aura notamment pour objectif de baliser les zones à enjeux avant le démarrage du chantier, d'informer et sensibiliser les parties prenantes à ces derniers, et de vérifier périodiquement la bonne mise en œuvre de ces mesures.
Effets attendus	Pas de dégradation des zones à enjeux écologiques
Acteurs concernés	Exploitant, écologues, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Durant le chantier du parc éolien.
Coût estimatif	Inclus dans les coûts du chantier
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant et par l'écologue.

La variante finale du projet éolien de Saint-Souplet a été définie de façon à éviter les enjeux les plus forts définis dans le cadre de la présente étude écologique.
Pour mémoire, aucune zone à enjeu fort ou très fort n'est présente sur l'aire d'implantation du projet.

La grande majorité des aménagements du projet évite les zones définies comme porteuses d'un enjeu assez fort : seule l'aire de levage de l'éolienne E1 et quelques tronçons de pistes concernent ces secteurs. De même, seules 3 aires de levage concernent des zones porteuses d'un enjeu moyen, ainsi que le poste de livraison et quelques tronçons de pistes.
4 éoliennes et leurs accès sont donc définis dans des zones à enjeu faible, évitant de fait les zones à enjeu moyen à assez fort.

Comme rappelé dans le chapitre E 3 - 9 les impacts résiduels du projet après mise en place des mesures d'évitement ou de réduction sont considérés comme globalement négligeables et ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesures compensatoires particulières

2 - 8 Risques et infrastructures existantes

2 - 8a Impacts bruts

Risques liés au transport des éoliennes

Les camions amenant la structure de l'éolienne ont une taille qui nécessite des infrastructures adaptées afin de ne pas détériorer les voies ou chemins existants. Ainsi, les éoliennes seront acheminées par convois exceptionnels jusqu'au site d'implantation, depuis les ports de Dieppe ou Dunkerque. Une réglementation temporaire de la circulation sera alors mise en place.

Les voies d'accès qui peuvent être utilisées sans modification le seront en priorité. Les éventuels aménagements de la voirie et les aménagements des voies d'accès seront pris en charge par le transporteur et le Maître d'Ouvrage, après autorisation des autorités (permis de circulation pour les convois exceptionnels). Localement des chemins seront créés et certains chemins ruraux de la zone d'implantation du projet pourront être renforcés pour garantir la portance nécessaire au passage des convois.

Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde.

⇒ Le risque d'impact brut lié au transport est modéré en ce qui concerne l'état des routes.



Figure 238 : Illustration du transport des pales (©ATER Environnement)

Risques liés aux cavités et aux ruissellements

Ce point n'étant pas spécifique à la construction, il est traité dans le chapitre suivant : phase exploitation (Chapitre E 3-12).

Risques liés à la présence d'infrastructures existantes

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera nettement accru dans la plaine, particulièrement au moment de la réalisation des fondations (circulation des toupies à béton) et du montage des éoliennes (transport des éléments). En effet, une centaine de camions, grues ou bétonnières sont nécessaires pour chaque éolienne. Les chemins d'accès passent à proximité des grosses infrastructures, et sous la ligne haute-tension, ce qui génère un risque modéré.

⇒ Le risque d'impact brut lié à la présence d'infrastructures existantes est modéré en ce qui concerne l'accroissement de la circulation.

Risques liés au transport de matières dangereuses

La commune de Saint-Souplet n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses. Les infrastructures de transport concernées par un risque TMD, les plus proches de la zone d'implantation du projet, sont la RD 2 à 2 km au Nord de la ZIP ainsi que la voie ferroviaire en direction du Cateau-Cambrésis à 1,6 km au Nord de la ZIP.

⇒ Le risque d'impact brut lié au transport de matières dangereuses est nul en ce qui concerne l'accroissement de la circulation.

Risques liés aux infrastructures souterraines

Le risque principal est la rupture temporaire de ces réseaux lors de la phase chantier et notamment lors des travaux d'enterrement du réseau électrique. Dans tous les cas, la réparation des dégâts sera prise en charge par le maître d'ouvrage.

⇒ Le risque est donc qualifié de faible.

Risques liés aux servitudes aériennes

Ce point n'étant pas spécifique à la construction, il est traité dans le chapitre suivant : phase exploitation.

2 - 8b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Réaliser une étude géotechnique – EVIT01

Cette mesure a déjà été présentée au chapitre précédent et permet, accompagnée de la mesure ci-dessus de rendre nul le risque de cavités au droit des éoliennes.

Réaliser une étude hydraulique et préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations – EVIT04

Cette mesure est présentée au chapitre E 3 - 3 sur les impacts en phase d'exploitation sur la ressource en eau.

Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes en phase chantier – EVIT05

EVIT05	
Thématique traitée	Risques aux diverses infrastructures recensées sur la zone d'implantation
Intitulé	Suivre les recommandations des gestionnaires d'infrastructures existantes
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur les infrastructures existantes
Objectifs	Ne pas générer de gêne ou de risque sur les infrastructures existantes
Description opérationnelle	Les gestionnaires des infrastructures du site (lignes électriques, routes départementales, aviation civiles), ont été consultés et leurs recommandations en termes de gestion du chantier seront suivies si nécessaire, comme notamment : <ul style="list-style-type: none"> - Attention portée aux lignes électriques lors des accès - Avertissement de la DGAC avant le démarrage du chantier
Effets attendus	Prévenir tout risque de gêne sur les infrastructures existantes
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet, avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet, avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.

Mesures de réduction

Gérer la circulation des engins de chantier – REDUC13

REDUC13	
Thématique traitée	Risques liés au transport des éoliennes
Intitulé	Gérer la circulation des engins de chantier.
Impact (s) concerné (s)	Circulation des engins de chantier.
Objectifs	<p>Limiter l'altération des sols liés à la circulation d'engins de chantier.</p> <p>Pendant les travaux de construction et de démantèlement, un plan de circulation des engins et véhicules de chantier sera défini et mis en œuvre. L'ensemble des entreprises missionnées devront s'y conformer strictement. Une signalétique spécifique sera mise en place afin d'indiquer les modalités de ce plan (sens de circulation, limites de vitesses, priorités, définition des aires de retournement, etc.).</p>
Description opérationnelle	<p>Le cas échéant, ce plan de circulation prendra en compte les secteurs de la zone de projet sur lesquels des enjeux ont été identifiés (enjeux relatifs à la biodiversité, aux ressources en eau, etc.), qui seront évités, voir balisés lorsque cela s'avérera nécessaire.</p> <p>Par ailleurs, le passage des convois sera adapté au contexte local et les riverains en seront informés.</p>
Effets attendus	<p>Limiter les tassements du sol et du sous-sol, et l'érosion du sol, en cantonnant la circulation aux seules emprises prévues à cet effet.</p>
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.



Figure 239 : Acheminement d'une pale par bateau (©ATER Environnement)

Le respect des distances d'éloignement aux diverses infrastructures et la gestion de la circulation des engins de chantier rendent l'impact résiduel faible.

2 - 9 Structure foncière et usages du sol

2 - 9a Impacts bruts

Le projet éolien ne concerne que des parcelles à vocation agricole. Le chantier entraînera le gel temporaire d'une partie de ces surfaces (abords des aires de levage, aire logistique...) ainsi que la destruction éventuelle de cultures en fonction des dates de travaux.

Sur ce point, le Maître d'Ouvrage s'est engagé auprès des propriétaires et exploitants des parcelles agricoles à se concerter au plus tôt avec eux avant la phase de chantier afin d'éviter autant que possible la destruction de récolte et de limiter au maximum la gêne due aux travaux du parc éolien. Rappelons que la surface cumulée des emprises du projet, une fois le chantier terminé, ne sera que de 3,7 hectares.

Les chemins ruraux empruntés par les véhicules de chantier sont également utilisés par les agriculteurs. Ils sont suffisamment larges pour permettre le croisement des véhicules excepté lors de l'arrivée des gros éléments des éoliennes. Les périodes sensibles correspondent donc à la moisson et l'ensilage de maïs.

⇒ Les impacts relatifs au chantier de construction sont considérés comme négatifs, directs, d'intensité modérée et temporaire sur l'occupation des sols et les usages, compte tenu de la faible emprise des travaux et de la remise en état des surfaces qui ne seront pas conservées en phase exploitation.

2 - 9b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Limiter l'emprise des aires d'assemblage et de montage – EVIT06

EVIT06	
Thématique traitée	Occupation des sols
Intitulé	Limiter l'emprise des aires d'assemblages et de montage
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur la structure foncière et l'occupation des sols
Objectifs	<p>Ne pas empêcher l'activité agricole sur la zone d'implantation des éoliennes.</p> <p>La définition des aires de grutage et accès a été faite en concertation avec les propriétaires et exploitants agricoles, tenant compte des exigences de leurs matériels, en bord de parcelle, proches des chemins existants etc... L'emprise totale au sol des aires d'assemblage et de montage sera optimisée. Le tracé des voies d'accès au chantier est optimisé pour éviter toute zone sensible, limiter leurs étendues sur les parcelles et faciliter l'exploitation de la parcelle par l'agriculteur.</p>
Description opérationnelle	
Effets attendus	Maintien de l'activité du site
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet, avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet, avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.

Mesures de réduction

Gérer la circulation des engins de chantier – REDUC13

La mesure REDUC13 présentée précédemment répond en partie à cette problématique.

Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site – REDUC14

REDUC14	
Thématique traitée	Occupation des sols
Intitulé	Conserver les bénéfices agronomiques et écologiques du site
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux dommages et pertes
Objectifs	Permettre le maintien d'une activité agricole
Description opérationnelle	Afin de conserver ses bénéfices agronomiques et écologiques, la terre fertile située en surface est décapée à part, stockée à proximité, puis utilisée en dernière opération de régélation final du sol, après décompactage des aires temporaires.
Effets attendus	Conservation des qualités des sols
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le Maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Mesures de compensation

Dédommagement en cas de dégâts – COMP01

COMP01	
Thématique traitée	Occupation des sols
Intitulé	Dédommagement en cas de dégâts
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés aux dommages et pertes
Objectifs	Permettre le maintien d'une activité agricole
Description opérationnelle	Les dégâts occasionnés, sur des cultures en période culturale ou sur des arbres, haies, clôtures, canalisations d'irrigation, drainages,... et directement imputables aux activités d'études, de construction, de montage, de démontage, d'exploitation, d'entretien ou de réparation des infrastructures du parc éolien, seront indemnisés (à l'exclusion des dégâts causés sur la ou les parcelles prises à bail). Lorsqu'il en existe, les barèmes de la chambre départementale d'agriculture seront appliqués. La perte temporaire d'usage pour l'exploitant agricole est cependant limitée. Dès la fin du chantier, les cultures peuvent reprendre leur cycle normal en s'approchant au plus près des pistes d'accès et aires conservées.
Effets attendus	Ne pas entraver l'activité agricole.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage et exploitants.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après le chantier.
Coût estimatif	A définir en fonction des dégâts
Modalités de suivi	Suivi par la Maître d'ouvrage après la phase chantier.

L'emprise au sol limitée et la destination des sols rendent l'impact résiduel du parc faible.

2 - 10 Economie

En phase de construction, les retombées économiques seront importantes pour les entreprises locales que le maître d'ouvrage consultera prioritairement pour ses appels d'offre de construction. La réalisation des travaux nécessaires à la mise en place des éoliennes pourra être génératrice d'activités auprès des entreprises locales (terrassements, aménagement des voies et des aires de montage, fourniture du béton, bureaux d'études, géomètres, etc.). La présence d'ouvriers sur le site durant plusieurs mois sera également bénéfique au commerce local (fournitures diverses, hôtellerie et restauration...), créant un surcroît d'activité durant le chantier.

Cette activité économique durera environ une année. Une analyse plus détaillée sur le poids de la filière éolienne est présentée dans la partie relative à l'impact en phase d'exploitation.

Comme cela a été mis en évidence dans le cadre d'études menées en Europe, la filière éolienne est à l'origine de création d'emplois (Source : BearingPoint, 2016) :

- Les emplois directs de la filière éolienne : en France, 14 470 emplois éoliens ont été recensés soit une augmentation de 33% ces deux dernières années ;
- Les emplois locaux : les travaux de préparation (terrassement, génie civil) puis de raccordement (pose et branchements) renforcent l'activité des entreprises parfois locales, mais le plus souvent régionales. La construction du parc éolien génère une activité locale sur une période d'environ 12 mois. La maintenance du parc génère quant à elle de l'activité durant toute la durée d'exploitation du parc ;
- Les emplois induits : on estime qu'un emploi direct génère 4 emplois induits (sous-traitance, subsistance des employés...).

- ⇒ Pour les emplois directs générés par le parc éolien, on retiendra :
 - ⇒ - les fabricants d'éoliennes, de mâts, pales et leurs sous-traitants (parties électriques et mécaniques) ;
 - ⇒ - les bureaux d'études éoliens et leurs sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementalistes, architectes paysagistes, acousticiens, géomètres, notaires, géologues...);
 - ⇒ - les entreprises spécialisées dans la maintenance des installations électriques ;
 - ⇒ - les entreprises sous-traitantes locales pour les travaux de transport, de terrassement, de fondations, de câblage.
- ⇒ Pour les emplois indirects, on citera :
 - ⇒ - les entreprises artisanales liées à l'hébergement du personnel de chantier, la restauration, ainsi qu'à l'entretien des abords des éoliennes et des plateformes en période d'exploitation.

L'impact du parc éolien de Saint-Souplet est positif grâce à l'utilisation d'entreprises locales (ferrallages, centrales béton, etc.), l'emploi de main-d'œuvre locale et l'augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants, etc.).

L'impact est positif, direct et indirect, d'intensité modérée et temporaire sur l'économie et l'emploi local.

2 - 11 Habitat et cadre de vie local

2 - 11a Impacts bruts

Pendant toute la durée des travaux, certaines nuisances pour les riverains proches peuvent survenir. Les conditions météorologiques peuvent contribuer à générer certaines de ces nuisances (boues).

Bruit de chantier

La phase de construction du parc éolien aura bien sûr un impact sonore sur les environs du site. La réalisation des accès, des aires de stationnement des grues, des fondations, des réseaux inter-éoliennes et de raccordement, l'acheminement des éoliennes, leur montage, la circulation des camions engendreront un dérangement sonore propre à ce type de chantier.

Ces nuisances sonores ne seront présentes que le jour, et en période ouvrée. La durée totale du chantier est estimée à environ 12 mois, toutes phases comprises.

⇒ Les nuisances sonores et lumineuses occasionnées par le chantier de construction vont générer un impact direct négatif, d'intensité faible, et temporaire.

Trafic routier lié au chantier

Pendant les travaux, le trafic de poids lourds sera nettement accru, particulièrement au moment de la réalisation des fondations (circulation des toupies à béton) et du montage des éoliennes (transport des éléments). La première phase s'étalera sur 6 à 8 semaines, la seconde phase sur 9 à 11 mois.

⇒ Il existe donc un risque de détérioration des voies empruntées.

Le déplacement de convois exceptionnels pour le convoyage des pièces et des engins de chantier nécessaires à la mise en place des éoliennes aura un impact certain sur les risques de circulation. Cependant, celui-ci est maîtrisé par des professionnels. Les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe et extrêmement encadrés.

⇒ L'impact du chantier sur le trafic routier pourra occasionner des gênes ponctuelles. L'impact reste faible.

Boues, poussières

Le trafic engendré par le chantier, en dehors de l'impact sonore, peut entraîner des émissions de poussières et éventuellement des projections de boues, en fonction des aléas climatiques.

Cependant, ces impacts sont limités dans le temps (durée du chantier). Les maisons d'habitation les plus proches des machines sont situées à une distance minimale de 540 mètres (Eoliennes E7 et E8 vis-à-vis de la ferme d'Imberfayt). De plus, les camions éviteront tant que possible de traverser les bourgs.

Sécurité des personnes étrangères au chantier

De loin, le chantier attire la curiosité des personnes et leur venue à proximité des éoliennes en cours de montage est fréquente. Le risque d'accident concernera néanmoins uniquement les employés des sociétés intervenant dans le cadre du chantier, ce dernier étant fermé au public.

Toutes les dispositions seront prises pour que la sécurité des personnes étrangères au chantier soit assurée.

2 - 11b Mesures de réduction

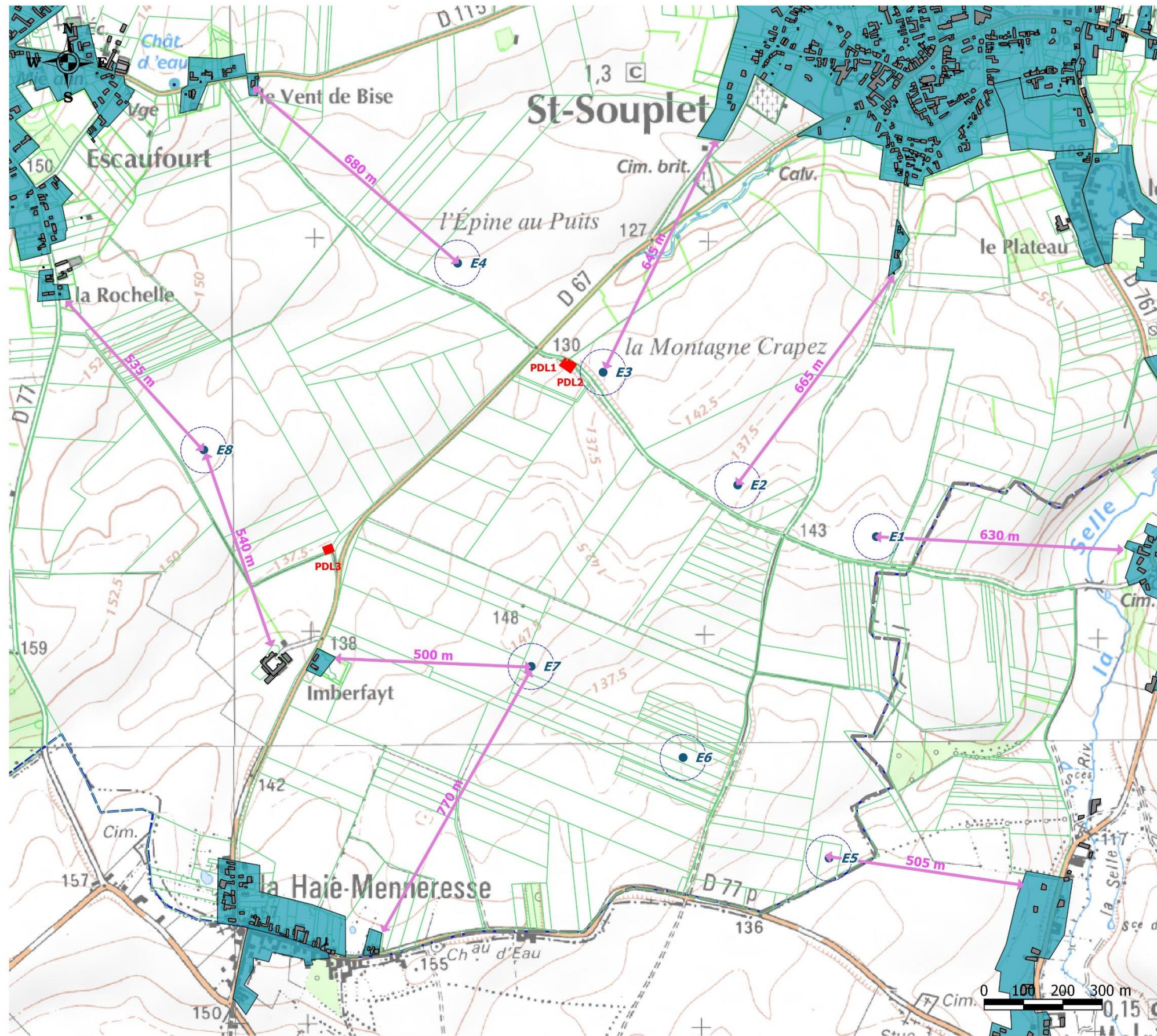
En sus des mesures présentées précédemment qui contribue globalement à réduire les gênes des riverains durant le chantier :

Mesures d'évitement

Eloigner les éoliennes des habitations – EVIT07

EVIT07	
Thématique traitée	Commodité de voisinage
Intitulé	Eloigner les éoliennes des habitations.
Impact (s) concerné (s)	Altération de l'environnement acoustique.
Objectifs	Préserver l'environnement acoustique des riverains.
Description opérationnelle	Les éoliennes ont été éloignées de plus de 540 m de toutes les habitations, rendant négligeable l'impact sonore de l'installation.
Effets attendus	Pas de changement dans l'environnement acoustique des riverains.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet.
Coût estimatif	Intégré au coût de développement du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage au cours du développement du projet.

Les travaux étant limités dans le temps et les maisons d'habitation les plus proches étant situées à une distance minimale de 540 m du site éolien, l'impact du parc éolien de Saint-Souplet sur l'habitat est donc faible.



Distances aux habitations

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Septembre 2017

Sources : Scan25® et Route500® de ©IGN - Copie et reproduction interdites.

Légende

Limites administratives :

- Limite départementale Nord / Aisne
- Parcelles cadastrales
- ▭ Limites communales

Parc éolien de Saint-Souplet :

- Fondation des mâts
- Zone de surplomb des pales (57,3 m)

Raccordement électrique :

- Poste de livraison

Urbanisme :

- Habitation
- Zones urbanisées, habitées ou à urbaniser
- ↔ Distance au zonage et à l'habitat

Carte 90 : Distance aux premières habitations

2 - 12 Tourisme et loisirs

2 - 12a Impacts bruts

Au-delà de la curiosité du touriste (cf. paragraphe E-2-11), l'impact du chantier sur la pratique touristique est temporaire et très local.

Chasse

La hausse de fréquentation de la zone d'implantation des éoliennes peut effrayer les espèces chassables présentes sur le site. La chasse pourra se retrouver faiblement perturbée le temps du chantier.

⇒ L'impact brut du chantier sur la chasse est donc considéré comme faible et temporaire.

Randonnées

Le territoire d'étude offre de nombreuses possibilités de sorties nature, pédestre ou cycliste. Aussi, le GR 655 reliant la Belgique à la région parisienne passe à 550 m de l'éolienne E5. A celui-ci s'ajoutent des circuits de randonnée locaux. Ces derniers sont peu fréquentés et ne représentent qu'un faible enjeu en termes de nombre de visiteurs. Néanmoins, des circuits de randonnée passent à proximité du projet, notamment une boucle au cœur de la vallée de la Selle, « Autour de Saint-Souplet » qui borde la ligne d'implantation Nord des éoliennes. Ainsi, les éoliennes E2 et E3 sont localisées à environ 50 m du chemin de randonnée.

Durant le chantier, le passage devant les éoliennes sera donc perturbé, d'abord par la circulation routière plus accrue, ensuite par le risque que peut présenter un chantier proche.

⇒ L'impact brut du chantier sur la randonnée locale est donc considéré comme modéré mais temporaire.

2 - 12b Mesures et impacts résiduels

Mesure de réduction

Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux – REDUC15

REDUC15	
Intitulé	Prévenir le risque d'accidents de promeneurs durant la phase travaux.
Impact (s) concerné (s)	Accidents arrivant à un promeneur circulant sur le chemin de randonnée à proximité des éoliennes durant la phase travaux.
Objectifs	Interdire l'accès au chantier au public et mettre en place une signalétique de chantier adaptée Limiter l'accès au chemin de randonnée lorsque les travaux peuvent représenter un risque pour les promeneurs (ex : levage de l'éolienne).
Description opérationnelle	Un panneau temporaire interdisant l'accès au chemin sera installé lorsque cela sera jugé nécessaire.
Effets attendus	Pas de risque d'accident sur un promeneur.
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la durée du chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du chantier.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier.

Les effets résiduels seront donc faibles.

2 - 13 Synthèse des impacts résiduels en phase chantier

La synthèse des impacts en phase chantier est résumée dans le tableau ci-contre. Pour plus de compréhension et faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est présenté dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou négligeable	
	Faible	
	Moyen	
	Fort	

Tableau 97 : Définition du code couleur relatif aux impacts

Remarque : il est rappelé que les définitions sont données au chapitre E1.

Contexte	Thèmes	Effets directs	Effets indirects
Physique	Sols et sous-sols	FAIBLE Près de 4,7 ha est nécessaire pour la réalisation du parc éolien	
	Circulation des eaux superficielles	FAIBLE Toutes les eaux de ruissellement continueront de s'écouler jusqu'à leur milieu récepteur.	
	Circulation des eaux souterraines	FAIBLE Les fondations des machines ainsi que les terrassements liés aux équipements connexes ne percent pas le toit de l'aquifère localisé en moyenne à 13,64 m sous la surface du sol	
	Qualité des eaux superficielles et souterraines	FAIBLE Il existe un risque de contamination des eaux par d'éventuels déversements accidentels de produits potentiellement polluants. Cependant, cet impact est limité par la quantité de produits présents sur le chantier, l'entretien régulier et le contrôle des engins de chantier et la présence de kit anti-pollution dans les engins.	
	Ressources en eau	FAIBLE L'éolienne E4 se situe en périmètre éloigné de protection de captage AEP.	
	Déchets	FAIBLE Les volumes des déchets engendrés en phase chantier ainsi que l'évacuation et l'entretien de ces déchets engendreront un impact résiduel faible du parc éolien de Saint-Souplet sur l'environnement	
	Qualité de l'air / Climat		NEGLIGEABLE Les engins de chantier émettent des gaz d'échappement, gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique. Cependant, leur nombre limité rend l'impact négligeable sur le réchauffement climatique.
	Ambiance lumineuse	NEGLIGEABLE Même si un éclairage ponctuel (phare des engins de chantier par exemple) venait à être utilisé, leur impact serait équivalent aux travaux agricoles habituels	
	Acoustique		FAIBLE Par éolienne, il faut environ 100 camions, toupies... Les routes qui traversent le site n'impactent que faiblement le bruit résiduel. La présence des convois en phase chantier pourra avoir un impact négatif sur ce bruit résiduel. L'impact sera donc modéré. A noter toutefois que la durée effective du chantier est courte (quelques semaines) et que les riverains les plus proches sont au minimum à 540 mètres du chantier.
Paysage	FAIBLE L'ensemble des travaux introduira passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte semi-rural environnant. L'impact paysager lié au montage des machines sera limité et étroitement proportionné aux processus d'intervention en phase chantier. La compacité naturelle des terrains sera prioritairement prise en compte ; les impacts seront diminués et la cicatrisation du site accélérée. Ne resteront donc apparents, pour chaque éolienne, que le chemin d'exploitation et une plate-forme rectangulaire en stabilisé permettant la maintenance de la machine		
Ecologie	Habitats remarquables Flore	NEGLIGEABLE La station de Menthe crépue est évitée via un balisage de celle-ci en amont du chantier	
	Avifaune	NEGLIGEABLE La période de chantier est adaptée en fonction des risques de dérangement de l'avifaune (le démarrage des travaux doit éviter la période mars-fin juillet, et les travaux ne doivent pas s'interrompre durant cette période)	
	Chiroptères	NEGLIGEABLE Les travaux pourront générer la destruction de couloir de déplacement de certaines espèces de chauves-souris où l'activité est modérée. Des haies seront replantées.	
	Autre Faune	NEGLIGEABLE L'impact sera négligeable pour l'ensemble des espèces	
Humain	Voirie, infrastructures et risques liés au transport	FAIBLE L'évitement des zones à risque, le respect des distances d'éloignement aux diverses infrastructures et la gestion de la circulation des engins de chantier rendent l'impact résiduel faible.	FAIBLE Le déplacement de convois exceptionnels pour le convoyage des pièces et des engins de chantier nécessaires à la mise en place des éoliennes aura un impact certain sur les risques de circulation. Cependant, celui-ci est maîtrisé par des professionnels. De plus, les accidents de circulation impliquant des convois exceptionnels sont proportionnellement moins fréquents que pour les véhicules de tourisme, car souvent réalisés hors des périodes de pointe et extrêmement encadrés.
	Structure foncière et usage du sol	FAIBLE L'emprise au sol limitée (4,7 ha) est située sur des parcelles cultivées.	
	Tourisme	FAIBLE Le GR655 passe à 550 m de l'éolienne E1 et les éoliennes E2 et E3 sont localisées à 50 m d'un chemin de randonnée local, « Autour de Saint-Souplet ».	
	Economie et emploi	FAIBLE Utilisation des entreprises locales (ferrailages, centrales béton,...) et emploi de manœuvre locale	FAIBLE Augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants ...)
	Habitat et santé	FAIBLE <u>Acoustique</u> : nuisances sonores présentes uniquement le jour et en période ouvrée mais limitée par la distance des éoliennes par rapport à la première habitation (540 mètres de la première habitation au niveau du lieu-dit « Imberfayt ») Poussière : impact limité par la distance aux premières habitations.	

Tableau 98 : Synthèse des impacts en phase chantier

3 IMPACTS ET MESURES, PHASE D'EXPLOITATION

3 - 1 Intérêts de l'énergie éolienne

Les avantages de l'éolien sur le plan environnemental sont nombreux par rapport à d'autres sources d'énergie.

3 - 1a Une énergie locale

Le réseau électrique français s'étend sur plus d'un million de kilomètres de lignes. La longueur des câbles métalliques en font des conducteurs électriques imparfaits et lorsque les courants de forte intensité les traversent, **une partie de l'énergie transportée est transformée en chaleur par effet joule : elle est donc perdue**. Afin de limiter ces pertes d'énergie, on peut diminuer l'intensité du courant et augmenter la tension aux bornes de la ligne. Mais on peut aussi, et c'est le cas du parc éolien, construire les centrales de production d'électricité à proximité des consommateurs. **En produisant une énergie locale, le parc éolien contribue donc à une économie du transport de l'énergie et à une production décentralisée d'électricité.**

Sa production locale limite les pertes par transport et permet un rééquilibrage entre collectivités « productrices » et « consommatrices » d'énergie. En outre, la position riveraine d'un poste de transformation connecté au réseau de distribution et proche des pôles urbains consommateurs conforte cette limitation de perte.

3 - 1b Une énergie renouvelable

L'éolien n'utilise pas de ressources naturelles épuisables, contrairement aux énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) dont les réserves sont limitées. La plupart des pays occidentaux, y compris la France, sont entièrement dépendants de pays tiers pour leur approvisionnement énergétique en combustibles fossiles dont nucléaires. De plus, les ressources énergétiques européennes et mondiales sont limitées et en diminution. Avec l'épuisement des gisements pétrolifères en Mer du Nord, les importations européennes de pétrole passeront de 70% à 90% et de 40% à 70% pour le gaz d'ici à 2030. Les réserves premières de pétrole brut au 1^{er} janvier 2002 ont été estimées à 140,7 milliards de tonnes, ce qui représente 40 ans de consommation au rythme actuel.

Associé à une politique ambitieuse d'économies d'énergie, le développement des énergies renouvelables s'inscrit dans l'objectif de diversification des approvisionnements énergétiques de la France, dans le cadre de la stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20% défini par le Conseil Européen de mars 2007. L'objectif fixé par le Grenelle de l'environnement est de réduire la part des énergies carbonées et d'augmenter la part des renouvelables de 20 Mtep en 2020 afin d'atteindre une proportion d'au moins 20% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie. Ceci suppose une augmentation de toutes les énergies renouvelables. Rappelons également que la Commission Européenne a proposé une directive comme moyen d'atteindre les objectifs de la politique en faveur des énergies renouvelables. Elle vise à établir des objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables qui se conjugueront pour atteindre, entre autres, un objectif global contraignant de 20% de sources d'énergie renouvelables dans la consommation d'énergie en 2020.

3 - 1c Une énergie complémentaire

Malgré son intermittence, l'énergie éolienne est prévisible et peut contribuer significativement à l'équilibre du réseau. Les progrès de la modélisation et de la prévision météorologique permettent de les anticiper de mieux en mieux.

Largement supérieure à la moyenne européenne, la productivité du parc français est liée à trois régimes climatiques différents et complémentaires : océanique, continental et méditerranéen. Les éoliennes étant déployées sur l'ensemble du territoire, elles peuvent donc continuer à approvisionner le réseau électrique national.

L'électricité d'origine éolienne ne nécessite donc pas une puissance équivalente en centrale thermique pour pallier ses variations. En effet, un parc éolien national d'une puissance de 10 000 MW, réparti sur les trois régions climatiques, apporte la même puissance garantie que 2 800 MW de centrales thermiques à flamme, évitant ainsi les émissions de CO₂ associées.

3 - 1d Une énergie propre

L'énergie éolienne évite les émissions de gaz à effet de serre (GES). L'activité humaine rejette, de manière excessive et incontrôlée, des gaz à effet de serre, notamment par la combustion d'énergies fossiles (automobiles, centrales thermiques...). C'est ainsi que l'on a pu observer une augmentation de la concentration de CO₂ de près de 30% depuis l'ère préindustrielle. Les scientifiques sont maintenant unanimes sur la corrélation entre le réchauffement planétaire et l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

Le développement des énergies renouvelables au sens large (éolien, solaire...) permettra d'influer à moyen terme sur les émissions de GES. Un parc éolien ne rejette pas de fumée, de poussière, ou d'odeur, ne provoque pas l'effet de serre, de pluies acides qui ont un effet toxique sur les végétaux et ne produit pas de déchets radioactifs. Il n'induit pas de rejets dans les milieux aquatiques (notamment de métaux lourds) et ne pollue pas les sols (absence de suies, de cendres, de déchets).

Ainsi le parc éolien de Saint-Souplet, avec une production attendue de 66,2 GWh/an au maximum devrait permettre une économie moyenne de 44 464 t de CO₂, 456 t de SO₂ et 116 t de NO_x, considérant qu'il évitera l'utilisation d'autres modes de production électriques thermiques en France (charbon, gaz, fioul) (source WINSTATS, 2009). Ces résultats correspondent à l'évitement de tonnes de CO₂ par rapport à d'autre source d'énergie (charbon, pétrole, gaz), et sont basés sur le postulat suivant : « un parc éolien n'émet pas de gaz à effet de serre au cours de son exploitation ». De plus, ils reposent sur les ratios suivants : le charbon émet 0,905 kg CO₂ par kWh produit, le pétrole 0,71 kg et le gaz 0,4 kg. Une fois l'estimation des tonnes CO₂ émises par source d'énergie réalisée, on calcule une moyenne des trois valeurs.

Le bilan carbone global (incluant la conception, le transport, l'édification et le démantèlement) d'un parc éolien est comparé avec d'autres moyens de production d'électricité dans le tableau suivant. D'après l'ADEME, le taux d'émission du parc français est en moyenne de 12,7 g CO₂ / kWh (sur la base des données du parc effectif en 2013, soit 3 658 éoliennes) ce qui est bien inférieur à la moyenne d'émission de CO₂ du mix énergétique français estimé par la même étude de l'ADEME à 79 g/kWh.

Emissions de CO ₂ en g/ kWh électrique (analyse du cycle de vie)	
charbon	800 à 1050 suivant technologie
cycle combiné à gaz	430
nucléaire	6
hydraulique	4
biomasse bois	1500 sans replantation
photovoltaïque	60 à 150
éolien	3 à 22

Tableau 99 : Emission de CO₂ en g/kWh électrique (analyse du cycle de vie)
(Source : La Jaune et La Rouge de Mai 2000, Jean-Pierre Bourdier)

3 - 2 Relief, sols et sous-sols

3 - 2a Impacts bruts

Relief

La Zone d'Implantation du Projet (ZIP) étant relativement plane, les remaniements de terrain qui persisteront après les travaux de construction seront négligeables.

⇒ L'exploitation du parc éolien aura un impact négligeable sur la topographie locale.

Sols et sous-sols

En phase d'exploitation, l'emprise au sol du parc éolien de Saint-Souplet sera constituée par les plates-formes de 3 212 m² max. par éolienne, soit 23 404 m² maximum pour l'ensemble de la centrale (aire de grutage + fondation), les accès créés (environ 13 236 m², incluant les virages) et les trois postes de livraison (environ 150 m² par PDL).

Ainsi la modification d'occupation des sols concernera 36 970 m² auxquels s'ajoutent les réseaux enterrés et les chemins renforcés couvrant une surface de 13 236 m² (sans modification d'usage). Cette surface sera donc relativement limitée.

A noter que les aires de grutage seront conservées. Elles permettront, si nécessaire, des interventions aux pieds des machines faisant appel à des engins lourds ou de grand gabarit. Les chemins seront également maintenus. Concernant l'érosion des sols, l'exploitation de la centrale ne nécessitera que peu de circulation sur les accès et les plates-formes aux pieds des machines. L'intervention d'engins lourds sera exceptionnelle. Une fois le chantier terminé, et la remise en état du site réalisée, l'impact sur les sols et sous-sols en place sera nul car les véhicules légers des techniciens chargés de la maintenance emprunteront les routes et les pistes existantes et créées lors du chantier.

⇒ L'impact négatif du parc éolien en phase d'exploitation sur le sol et le sous-sol sera très faible compte tenu du peu d'interventions nécessaires et de la faible emprise au sol du parc.

3 - 2b Mesures et impacts résiduels

Au vu du très faible impact brut, aucune mesure n'est proposée, en dehors de celles prises lors de la conception du projet pour limiter au maximum les emprises des aménagements du projet.

Pendant la phase exploitation du parc éolien, l'impact résiduel sur les sols, les sous-sols et le relief est faible.

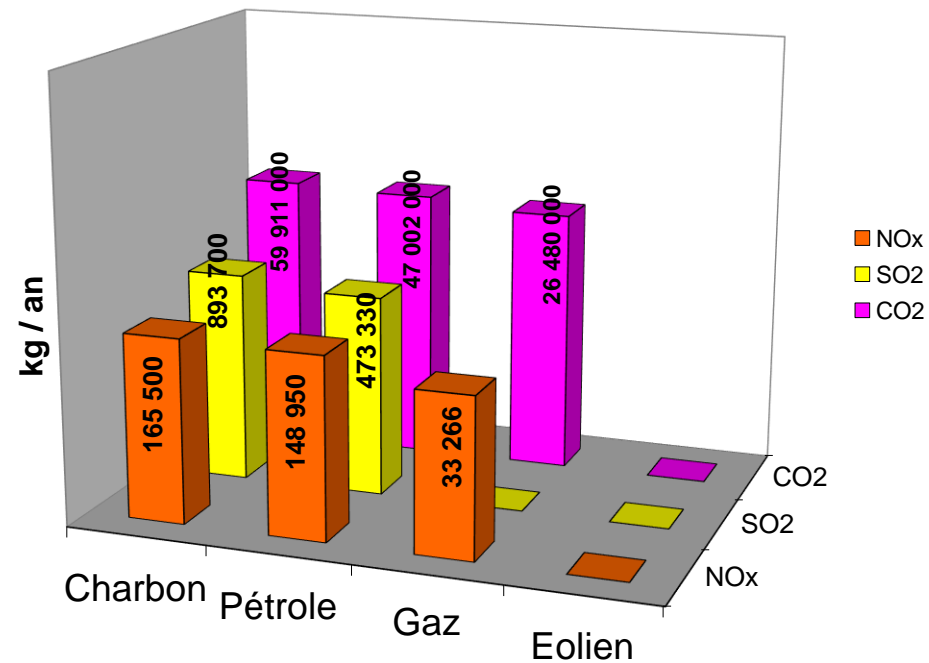


Figure 240 : Comparaison des rejets atmosphériques pour une production équivalente (source : WINSTATS, 2009)

Un autre intérêt de l'éolien réside dans sa réversibilité. En effet, à la fin de vie d'un parc, le site peut retrouver son aspect initial sans grande difficulté et à un coût raisonnable. La vente des matériaux tels que l'acier constitutif des mâts suffirait à elle seule à combler les coûts engendrés par les travaux de remise en état du site. A l'inverse, les centrales classiques où des infrastructures lourdes sont mises en place nécessitent un démantèlement qui peut durer des années et engendrer des coûts de remise en état conséquents.

3 - 1e Lutte contre les changements climatiques et production d'énergie verte

Une fois en exploitation, une centrale éolienne ne produit aucun rejet dans l'atmosphère. Le recours aux énergies renouvelables permet de diversifier les sources d'énergie et vise à terme à réduire la production d'énergie issue des ressources fossiles, responsables d'émissions de gaz à effet de serre, ainsi que la production de déchets radioactifs issus des centrales nucléaires.

Dans le cadre d'une analyse complète de cycle de vie d'un parc éolien, il est constaté que les émissions de gaz à effet de serre liées à sa fabrication, à son transport, à sa construction, à son démantèlement et à son recyclage sont compensées en deux ans d'exploitation du parc (MARTINEZ CAMARA, 2009).

⇒ L'impact du projet éolien de Saint-Souplet aura un effet positif indirect sur le climat, en produisant une énergie propre, évitant ainsi d'importants rejets de CO₂ et autres polluants atmosphériques ainsi que la production de déchets radioactifs. Cet effet sera modéré, indirect, à moyen terme.

L'implantation des éoliennes induit des impacts positifs et permanents sur l'environnement direct, mais également à l'échelle planétaire.

3 - 3 Eaux

3 - 3a Impacts bruts

Eaux souterraines

Rappelons qu'une éolienne est située en périmètre de protection éloigné de captage d'eau potable. L'impact éventuel sur les captages sera faible au vu des caractéristiques techniques des ouvrages : fondation des éoliennes, réseau électrique enterré à faible profondeur. Il n'y a pas de modification mesurable de la nature du sol et du sous-sol.

Le toit de la nappe de craie du Cambrésis, en moyenne à 13,64 m sous la côte naturelle du terrain, peut atteindre 4,63 m de profondeur minimale relative. Cette profondeur reste toutefois supérieure à celle où sont localisées les fondations des éoliennes, à environ 3 m de profondeur. Aussi, ces fondations sont constituées de matériaux inertes (béton) exempts de polluants ou métaux lourds. Les risques de transfert de composants dans les eaux souterraines sont donc limités.

Les éoliennes respectent les mesures suivantes :

- Les éoliennes ne compteront que des pièces à assembler et ne produiront pas de déchets de nature à contaminer le milieu ;
- Les éoliennes utilisées dont le gabarit maximal le plus impactant a été défini au chapitre 4-1h (d'un type similaire à la Nordex N117 ou Vestas V117) possèdent un bac de rétention. Un réservoir étanche, situé dans la plate-forme supérieure de la tour de l'éolienne, permet ensuite de recueillir les produits de fuite temporairement avant leur évacuation par les moyens appropriés.

Imperméabilisation des sols

A l'échelle du projet, compte-tenu de la faible emprise au sol des éoliennes et de la perméabilité des voies d'accès et de chaque plate-forme, l'impact sur le réseau hydrographique local sera quasiment nul : le fait d'utiliser des matériaux de type grave diminue significativement les risques de ruissellement. En effet, pour l'ensemble du parc (les 8 éoliennes, leurs aires de montage, les virages, chemins d'accès nouvellement créés et les postes de livraison), environ 36 970 m² seront stabilisés mais pas complètement imperméabilisés. Les réseaux enterrés n'auront pas pour effet de drainer les eaux.

⇒ L'exploitation du parc éolien aura un impact négligeable sur l'imperméabilisation des sols et l'écoulement des eaux.

Risque de pollution accidentelle

Le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles.

- Les polluants contenus dans les éoliennes sont en quantité limitée (lubrifiants, huiles et graisses) et sont cantonnés dans des dispositifs étanches et couplés à des dispositifs de récupération autonomes et étanches. De l'huile et de la graisse circulent dans l'installation permettant le bon fonctionnement de l'éolienne. Notamment, la nacelle de l'éolienne est conçue afin que tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle soit récupéré dans un bac de rétention et la nacelle elle-même.
- Les postes électriques (transformateurs des éoliennes et poste de livraison) sont hermétiques, conformément aux normes réglementaires. Ils sont équipés d'un système de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite. De plus, une sécurité par relais stoppe le fonctionnement du transformateur lorsqu'une anomalie est détectée.
- Par ailleurs, les transformateurs sont intégrés au mât de chaque éolienne. Aucun écoulement n'est envisageable puisqu'il s'agira de transformateurs secs et hermétiques. L'étanchéité du mât constitue encore une sécurité supplémentaire.

⇒ Ainsi, pendant la phase d'exploitation du parc éolien, le risque de pollution des eaux tant souterraines que superficielles sera faible.

3 - 3b Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Réaliser une étude hydraulique et préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations – EVIT04

EVIT04	
Thématique traitée	Qualité des eaux souterraines et imperméabilisation des sols
Intitulé	Préserver l'écoulement des eaux lors des précipitations
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur la qualité des eaux et l'imperméabilisation des sols
Objectifs	Améliorer connaissance du comportement des eaux de surfaces et souterraines via une étude hydraulique notamment pour ne pas générer de gêne pour l'écoulement des eaux de pluie Réaliser une étude hydraulique en amont du projet afin d'appréhender les comportements des eaux sur le territoire de Saint-Souplet.
Description opérationnelle	Considérer les problématiques hydrauliques éventuelles pour améliorer la localisation des voies et des aires de grutage/stationnement de façon à ne pas modifier l'écoulement des eaux. Pour les accès par exemple, une ou deux couches de 30 cm compactées, selon la nature du sol, seront superposées pour atteindre les objectifs de portance. Les matériaux sont issus en priorité des terrassements du site. Des apports complémentaires de tout-venant « 0-60 », venant dans la mesure du possible de matériaux locaux, seront également utilisés. La partie supérieure du chemin sera 10 cm au-dessus du terrain naturel et composée d'un tout-venant drainant de "0-30" (pas de stagnation et ruissellement naturel conservé).
Effets attendus	Prévenir tout risque de gêne
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre dans le cadre du développement du projet, avant le démarrage du chantier et durant tout le chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts de développement, de construction et d'exploitation du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage tout au long de la durée de vie du projet.

Mesures de réduction

Réduire le risque de pollution accidentelle – REDUC16

REDUC16	
Thématique traitée	Risque de pollution accidentelle
Intitulé	Réduire le risque de pollution accidentelle
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés à l'utilisation de produits potentiellement dangereux
Objectifs	Absence de pollution accidentelle
Description opérationnelle	Le personnel de maintenance sera périodiquement sensibilisé sur la présence des secteurs à enjeux (périmètres de protection de captage, cours d'eau environnantsn secteur de risque de remontée de nappe). Les vidanges d'huile des éoliennes sont exclusivement réalisées par les équipes de maintenance avec du matériel adapté. Une procédure est mise en œuvre afin d'éviter tout risque de fuite lors des vidanges. Les produits de fuite sont évacués par les moyens appropriés. Les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât) feront l'objet d'un contrôle visuel périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Aucun stationnement de véhicule (durant les opérations de maintenance) ne sera autorisé au sein du périmètre de protection rapproché du captage d'eau potable « Lamerie », et aucune opération d'entretien des véhicules n'est autorisée en dehors de zones équipées et prévues spécifiquement à cet effet (étanches). Des kits anti-pollution seront présents à l'intérieur des aérogénérateur, des postes de livraison ainsi que des véhicules intervenant sur site. Ils seront rigoureusement remplacés en cas d'utilisation ou d'endommagement nuisant à leur efficacité.
Effets attendus	Réduire le risque de pollution accidentelle
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la phase d'exploitation
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors des visites de maintenance.

Durant la phase d'exploitation, les faibles risques de pollution et de modification de la circulation des eaux seront maîtrisés par la mise en place de mesures spécifiques.

L'impact résiduel est donc négligeable.

3 - 4 Climat et qualité de l'air

Impacts locaux

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, il n'y aura pas d'émission de poussières ni de polluants gazeux. Le fonctionnement des éoliennes nécessitera la visite régulière de techniciens pour la vérification et/ou l'entretien des machines (environ une visite par semaine pendant les premiers mois de fonctionnement, visites tous les 3 mois ensuite). Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

D'une manière plus globale, la production d'électricité par l'énergie éolienne permet d'une part de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (notamment CO₂) et d'autre part de réduire la pollution atmosphérique.

En effet, chaque kWh produit par l'énergie éolienne réduit la part des centrales thermiques classiques fonctionnant au fioul, au charbon ou au gaz naturel. Cela réduit par conséquent les émissions de polluants atmosphériques tels que SO₂, NO_x, poussières, CO, CO₂, etc.

Une étude réalisée par l'association danoise des industriels de l'éolien (*Danish Wind Industry Association, DWIA*) confirme le fait qu'une éolienne produit entre 3 et 6 mois (selon le potentiel éolien) l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et également son démantèlement.

⇒ Sur le plan global, le parc éolien aura donc des effets positifs sur la qualité de l'air en produisant de l'électricité à partir d'énergie ne dégageant pas de polluants atmosphériques.

Impacts globaux

A l'échelle nationale, continentale, voire mondiale, un parc éolien permet de fournir une électricité sans rejet de Gaz à Effet de Serre (GES).

Durant son exploitation, une éolienne n'émet pas de produits toxiques, de gaz ou de particules quelconques, de déchets ou d'effluents dans l'atmosphère, le sol ou l'eau. Pour son fonctionnement ou son entretien, aucun produit susceptible d'entraîner des émissions de gaz odorants, toxiques ou corrosifs n'est utilisé.

L'éolien se substitue, la plupart du temps, à des moyens thermiques : selon le gestionnaire du réseau de transport d'électricité (RTE), la production d'électricité éolienne s'est substituée en 2006 aux trois quarts à la production thermique.

Cette substitution de l'éolien au thermique à flamme a des conséquences directes sur la réduction des émissions de CO₂ du parc électrique français : « En 2020, un parc de 25 000 MW devrait permettre d'éviter l'émission par le secteur énergétique de 16 millions de tonnes de CO₂ par an », selon la note d'information publiée le 15 février 2008 par le Ministère en charge de l'énergie et de l'environnement et l'ADEME.

La production d'électricité par des aérogénérateurs ne participe pas :

- Au renforcement de l'effet de serre : il n'y a pas de rejet de CO₂ ni de méthane,
- Aux pluies acides : il n'y a pas de rejets de soufre ou d'azote (SO₂, NO_x),
- A la production de déchets toxiques,
- A la production de déchets radioactifs.

Le graphique ci-contre illustre la quantité de CO₂ évitée annuellement grâce au développement du parc éolien national tel que prévu initialement dans le cadre du Grenelle mais également plus récemment dans le cadre de la COP 21 et de la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

De plus la décentralisation des unités de production permet de limiter les pertes d'énergie dues au transport.

Ainsi, on peut évaluer l'**impact positif** d'un tel projet de production d'électricité par rapport à la production actuelle d'énergie.

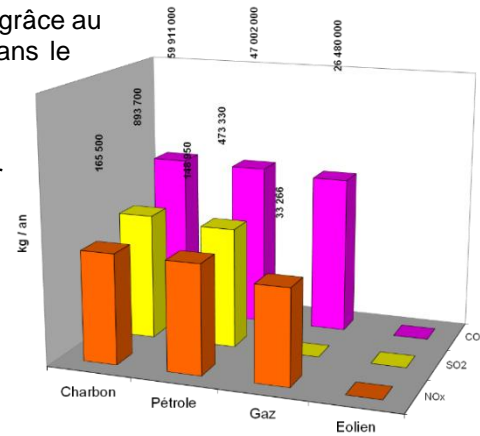


Figure 241 : Rejets atmosphériques de différentes sources de production électrique (source WINSTATS, 2009)

Pour le parc éolien envisagé, la puissance installée maximale, de 28,8 MW, correspond à une économie de 44 464 t éq. CO₂ par an. C'est un impact positif fort, car il évite la consommation de charbon, fioul et de gaz, ressources non renouvelables.

La production du parc éolien de Saint-Souplet est évaluée en moyenne à 66,2 GWh, soit la consommation d'environ 12 732 foyers hors chauffage (source : Les chiffres clés du bâtiment 2013, ADEME).

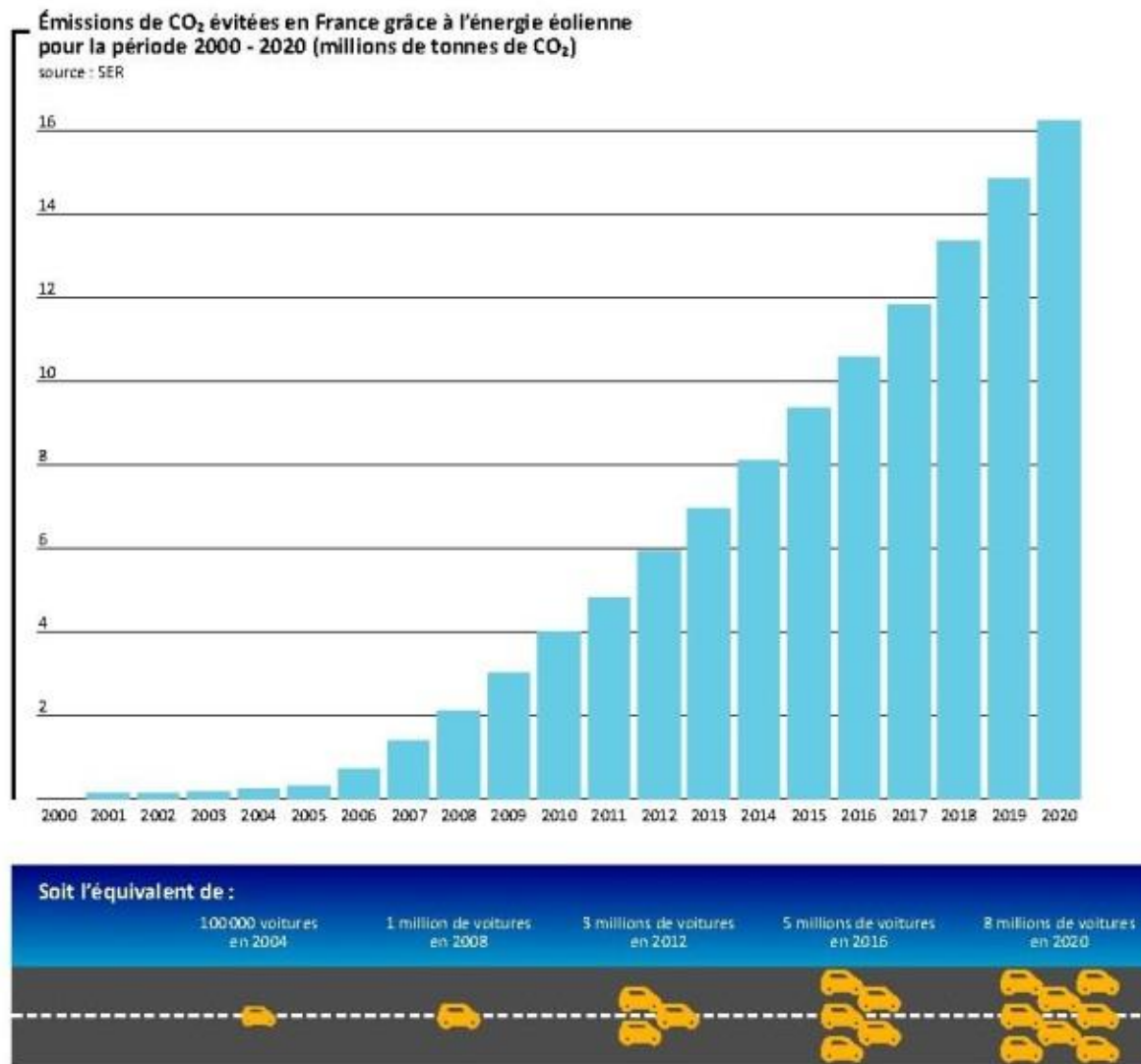


Figure 242 : Emission de CO₂ évitées en France grâce aux parcs éoliens (source : SER, 2010)

3 - 5 Acoustique

Dans le cadre du projet de construction d'un parc éolien sur la commune de Saint-Souplet, la société EDF Renouvelables a confié au bureau d'études Delhom Acoustique une mission d'étude en vue d'évaluer l'impact sonore du parc éolien projeté au niveau des voisinages les plus exposés – l'habitat le plus proche.

3 - 5a Réglementation

La réglementation (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 (ICPE)) fixe les valeurs de l'émergence admises qui sont calculées à partir des valeurs suivantes :

- 5 décibels A (dB(A)) en période diurne (de 7 heures à 22 heures),
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

L'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A).

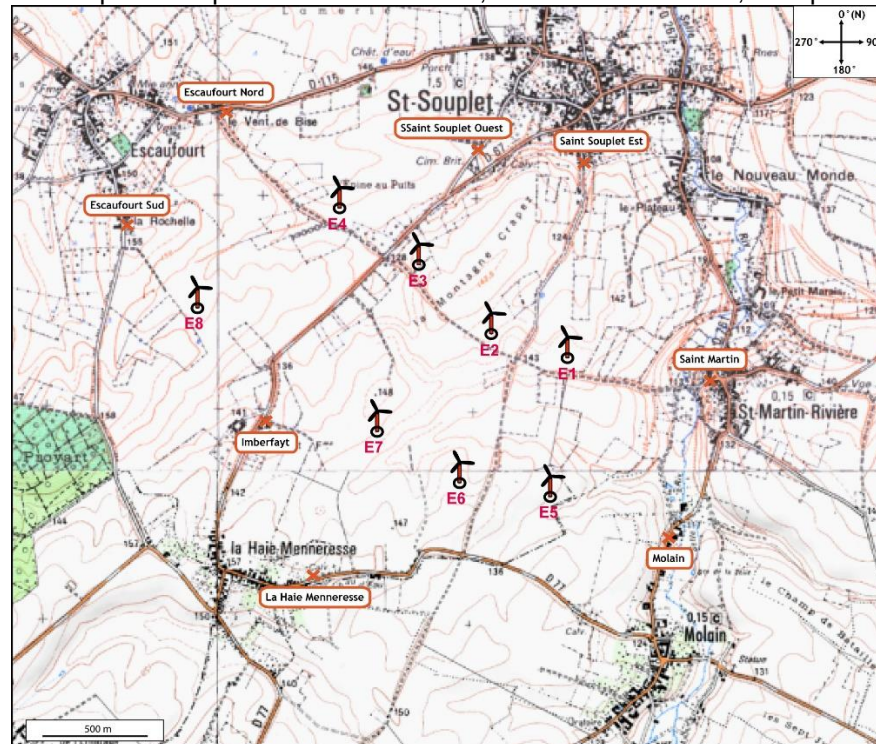
La réglementation exige également que soit recherchée une éventuelle tonalité marquée dans le spectre sonore des éoliennes.

3 - 5b Caractérisation du projet

Localisation des points de contrôle

Les points de contrôle ont été déterminés afin d'être représentatifs des voisinages habités les plus exposés pour le calcul de l'impact sonore en fonction des différentes conditions météorologiques.

Ces différents points et les positions prévues des éoliennes, numérotées **E1 à E8**, sont présentés sur la Carte 91.



Carte 91 : Localisation des points de contrôle et des éoliennes (Source : Delhom Acoustique, 2017)

Caractéristiques acoustiques des éoliennes

L'analyse des impacts acoustiques du projet d'implantation d'éoliennes de Saint-Souplet a été réalisée sur la base des spécifications techniques d'une éolienne dont les dimensions correspondent au gabarit le plus impactant défini pour le projet (hauteur maximale de 150 m en bout de pale avec un diamètre de rotor maximal de 117 mètres).

Les caractéristiques générales du modèle d'éoliennes ayant servi pour cette étude sont précisées ci-dessous.

Le flux d'air autour des rotors de ces éoliennes va créer des niveaux de pression acoustique dans l'environnement proche des installations. Les niveaux de bruit générés par les éoliennes vont fluctuer en fonction de la vitesse de rotation des rotors et, par conséquent, en fonction des vitesses de vent sur le site d'implantation.

NORDEX N117 3,6 MW

- Hauteur de nacelle : 91 m ;
- Diamètre du rotor : 117 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11). Les tableaux suivants présentent ces résultats en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m.

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Std	92.5	94.5	100.0	103.0	103.5	103.5	103.5
Mode 2	92.5	94.5	100.0	102.5	102.5	102.5	102.5
Mode 4	92.5	94.5	100.0	101.5	101.5	101.5	101.5
Mode 5	92.5	94.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
Mode 6	92.5	94.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Mode 7	92.5	94.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
Mode 8	92.5	94.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5
Mode 9	92.5	94.5	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
Mode 10	92.5	94.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
Mode 11	92.5	94.5	96	96	96	96	96
Mode 12	92.5	94.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5

Tableau 100 : Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent (Source : Delhom Acoustique, 2017)

3 - 5c Analyse de l'impact acoustique du parc éolien

Hypothèses et modélisation

Les simulations sont réalisées à l'aide du modèle de calcul prévisionnel de Delhom Acoustique en fonction de tous les paramètres décrits précédemment.

Les différentes vitesses de vent (vitesse et orientation) et les hypothèses retenues sur les conditions météorologiques sont rappelées ci-dessous :

Vent de sud-ouest et de nord-est (à la hauteur standardisée de 10 m) :

- Vitesse de vent comprise entre 3 et 9 m/s par pas d'un m/s.
- Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

Niveau de bruit ambiant sur les périmètres de mesure de bruit

Les niveaux de bruit ambiant maximums, induits par le modèle d'éolienne étudiée ont été calculés sur le périmètre de mesure de bruit, soit 180 mètres (1.2 fois la hauteur en bout de pale). Ces calculs ont été réalisés pour la puissance acoustique maximale atteinte à partir de la vitesse de vent de 7 m/s à la hauteur de référence de 10 m.

Le bruit résiduel retenu pour le calcul du niveau de bruit ambiant est le niveau de bruit résiduel maximum mesuré en zones à émergence réglementée pour chaque cas étudié. Le tableau suivant rend compte des résultats obtenus.

Périmètre de mesure de bruit	Lp ambiant max	
	Période diurne	Période nocturne
POINT LM	54.1 dB(A)	54.0 dB(A)

Tableau 101 : Niveaux de bruit maximums calculé sur les périmètres de mesure (Source : Delhom Acoustique, 2017)

Pour les classes des vitesses de vent étudiées, les niveaux de bruit ambiant maximums calculés sur le périmètre de mesure de bruit respectent les limites imposées par la réglementation aussi bien en période diurne (inférieur à 70 dB(A)) qu'en période nocturne (inférieur à 60 dB(A)). Le respect de ces limites dans les cas les plus critiques (points les plus exposés, bruits induits par les éoliennes et bruit résiduels maximum) implique la conformité dans les autres cas étudiés. De plus, au-delà de 7 m/s à hauteur de référence de 10 m, les puissances acoustiques des éoliennes restent stables (ou inférieures), donc une éventuelle augmentation du niveau de bruit ambiant ne pourrait provenir que de l'accroissement du bruit résiduel avec la vitesse du vent.

Tonalité marquée

La réglementation applicable concernant la tonalité marquée se réfère au point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997. La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée. Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 102 : Niveaux de puissance acoustique d'une Nordex N117 par bande de tiers d'octave (Source : Delhom Acoustique, 2017)

Frequency	Third octave sound power levels at standardized wind speeds v _s in dB(LIN) - unweighted									
	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	12 m/s
20 Hz	97.6	97.7	105.9	109.7	110.4	110.4	110.4	110.4	110.4	110.4
25 Hz	97.2	97.2	105.5	109.2	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0
31.5 Hz	95.4	95.5	103.8	107.5	108.2	108.2	108.2	108.2	108.2	108.2
40 Hz	94.5	94.6	102.9	106.6	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3
50 Hz	93.4	93.4	101.7	105.4	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2
63 Hz	93.8	93.9	100.2	104.2	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7
80 Hz	92.9	94.2	100.1	103.3	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7
100 Hz	92.4	92.7	98.8	102.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6
125 Hz	91.4	91.3	97.1	100.8	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3	101.3
160 Hz	90.0	90.3	97.6	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
200 Hz	91.6	91.0	95.2	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
250 Hz	90.2	90.2	94.3	96.8	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
315 Hz	89.2	89.2	93.0	96.3	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
400 Hz	86.7	86.5	90.4	93.6	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
500 Hz	85.3	85.0	89.1	92.2	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
630 Hz	83.3	83.6	87.4	91.5	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
800 Hz	81.4	82.7	87.5	90.7	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
1000 Hz	80.5	83.3	88.6	91.7	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3
1250 Hz	79.0	82.8	88.0	91.3	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
1600 Hz	79.2	83.7	88.6	91.6	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5
2000 Hz	78.4	83.0	88.0	90.6	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5
2500 Hz	77.5	82.7	88.9	91.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
3150 Hz	75.2	81.3	88.6	91.3	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
4000 Hz	75.1	80.1	88.2	91.1	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
5000 Hz	75.6	78.1	87.0	90.2	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
6300 Hz	74.0	73.4	83.0	86.2	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
8000 Hz	71.9	67.2	76.5	80.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
10000 Hz	65.2	60.5	69.7	74.2	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1	75.1
Total sound power level										
unweighted dB(LIN)	105.2	105.4	112.8	116.3	117.2	117.2	117.2	117.2	117.2	117.2
A-weighted dB(A)	92.5	94.5	100.0	103.0	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

Tableau 103 : Niveaux de puissance acoustique d'une Nordex N117 par bande de tiers d'octave (Source : Delhom Acoustique, 2017)

⇒ Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne Nordex N117 par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

Impact acoustique en zones à émergence règlementée

Les premiers calculs ont été réalisés en considérant les 8 éoliennes en fonctionnement standard. Des dépassements d'émergences ont été constatés et un plan de gestion a été envisagé. Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation), un plan de gestion sonore des éoliennes a été défini. Il permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Remarque : un bridage correspond à un fonctionnement réduit de l'éolienne permettant une diminution des émissions sonores.

Les tableaux de synthèse suivants présentent les résultats des simulations pour le modèle d'éolienne étudié.


Vent de Sud-Ouest

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de Sud-Ouest lorsque toutes les éoliennes du parc sont en fonctionnement normal.

VENT Sud-ouest - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	34.7	37.7	38.3	38.3	38.3
	L res	30.5	32.0	32.5	35.0	36.5	39.0	40.0
	L amb	32.0	34.0	36.5	39.5	40.5	41.5	42.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	4.0	4.5	4.0	2.5	2.0
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	36.0	39.0	39.5	39.5	39.6
	L res	29.0	31.5	33.0	35.5	37.0	38.5	40.0
	L amb	31.5	34.0	37.5	40.5	41.5	42.0	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	4.5	5.0	4.5	3.5	3.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	34.4	37.4	38.0	38.0	38.1
	L res	31.0	33.0	34.5	36.0	38.0	39.5	40.5
	L amb	32.5	34.5	37.5	40.0	41.0	42.0	42.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.0	4.0	3.0	2.5	2.0
Molain	L eol	27.3	29.3	34.8	37.8	38.3	38.3	38.3
	L res	32.0	32.5	34.0	36.5	37.5	39.0	41.0
	L amb	33.5	34.0	37.5	40.0	41.0	41.5	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.5	3.5	3.5	2.5	2.0
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	25.7	25.0	25.0	23.2
	L res	29.0	32.0	34.0	36.0	37.0	39.0	41.5
	L amb	29.5	32.5	34.5	36.5	37.5	39.0	41.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	0.5	0.5	0.0	0.0
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	36.3	36.5	36.5	36.0
	L res	32.5	33.5	34.5	37.0	37.5	39.5	40.5
	L amb	33.5	35.0	37.0	39.5	40.0	41.5	42.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	2.5	2.5	2.5	2.0	1.5
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	35.9	36.4	36.4	36.3
	L res	32.0	33.0	34.0	36.0	38.0	39.0	42.0
	L amb	33.0	34.0	36.5	39.0	40.5	41.0	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	2.5	3.0	2.5	2.0	1.0
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.8	34.8	35.4	35.4	35.4
	L res	31.0	33.5	35.0	37.0	38.5	39.5	41.0
	L amb	32.0	34.5	36.5	39.0	40.0	41.0	42.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	1.5	2.0	1.5	1.5	1.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011



 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Tableau 104 : Synthèse des résultats d'impact sonore de jour pour un vent de Sud-Ouest (Source : Delhom Acoustique, 2017)

VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	34.7	37.7	38.3	38.3	38.3
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	28.5	30.5	35.0	38.0	38.5	39.0	39.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	13.0	11.5	8.5	7.0
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	36.0	39.0	39.5	39.5	39.6
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	29.5	31.5	36.5	39.0	40.0	40.0	40.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	11.0	13.0	12.5	8.5	7.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	34.4	37.4	38.0	38.0	38.1
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	28.5	30.0	35.0	38.0	38.5	39.0	39.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	11.5	10.5	8.0	7.0
Molain	L eol	27.3	29.3	34.8	37.8	38.3	38.3	38.3
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.5	31.0	35.5	38.0	39.0	39.0	39.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	9.5	10.5	10.0	7.5	6.5
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	25.7	25.0	25.0	23.2
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.0	25.5	27.0	29.0	30.0	31.0	31.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	36.3	36.5	36.5	36.0
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	29.0	30.5	34.0	37.0	37.0	37.0	37.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	9.5	9.0	8.0	6.0
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	35.9	36.4	36.4	36.3
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	28.5	30.0	34.0	36.5	37.0	37.0	37.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	8.5	9.0	8.5	7.0
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.8	34.8	35.4	35.4	35.4
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	28.0	29.0	33.0	35.5	36.0	36.5	37.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	8.0	7.5	6.5	5.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011


 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Tableau 105 : Synthèse des résultats d'impact sonore de nuit pour un vent de Sud-Ouest (Source : Delhom Acoustique, 2017)

- ⇒ Lors du fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet pour un vent de Sud-Ouest, un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne a été constaté.
- ⇒ Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de Sud-Ouest), un plan de gestion sonore des éoliennes, permettant de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant, a été défini (REDUC 17).

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous (REDUC17).

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Sud-ouest - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E2	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E3	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E4	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E5	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E6	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E7	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E8	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std	Std	Std	Mode 7	Mode 7	Mode 8	Mode 7
E2	Std	Std	Mode 10	Mode 9	Mode 10	Mode 10	Mode 7
E3	Std	Std	Mode 8	Mode 8	Mode 11	Mode 12	Mode 10
E4	Std	Std	Std	Mode 8	Mode 10	Mode 12	Mode 9
E5	Std	Std	Std	Mode 6	Mode 9	Mode 9	Mode 9
E6	Std	Std	Std	Std	Std	Mode 5	Mode 5
E7	Std	Std	Std	Std	Std	Mode 9	Mode 9
E8	Std	Std	Std	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 5


Tableau 106 : Plan de bridage par vents de Sud-Ouest (Source : Delhom Acoustique, 2017)

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT Sud-ouest - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	27.1	29.2	33.6	33.2	32.7	31.2	32.1
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	28.5	30.5	34.0	34.0	34.0	34.0	35.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Saint Souplet Est	L eol	28.4	30.4	34.7	34.6	34.4	32.9	33.8
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	29.5	31.5	35.0	35.0	35.0	35.0	36.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	3.0
Saint-Martin-Rivière	L eol	26.9	28.9	33.9	33.7	33.7	31.9	32.5
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	28.5	30.0	34.5	34.5	34.5	34.5	35.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Molain	L eol	27.3	29.3	34.6	34.4	34.0	32.1	32.3
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.5	31.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	2.5
La Haie Menneresse	L eol	20.5	21.5	22.7	23.2	21.9	20.0	18.3
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	24.0	25.5	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Imberfayt	L eol	27.5	29.2	33.3	34.2	33.9	31.4	31.1
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	29.0	30.5	34.0	35.0	35.0	33.5	34.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Escaufourt Sud	L eol	25.9	27.8	32.9	32.3	32.4	31.7	31.7
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	28.5	30.0	34.0	33.5	33.5	33.5	34.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Escaufourt Nord	L eol	24.3	26.3	31.5	30.5	30.1	28.9	29.6
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	28.0	29.0	32.5	32.5	32.5	32.5	34.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*

* bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011


 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Tableau 107 : Synthèse des résultats d'impact acoustique résiduels en ZER avec le plan de gestion sonore pour la période nocturne (Source : Delhom Acoustique, 2017)

⇒ Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de Sud-Ouest (fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet).


Vent de Nord-Est

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour et de nuit pour un vent de Nord-Est lorsque toutes les éoliennes du parc sont en fonctionnement normal.

VENT Nord-est - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.8	29.8	29.1	29.1	27.3
	L res	30.5	32.0	32.5	35.0	36.5	39.0	40.0
	L amb	31.5	33.0	33.5	36.0	37.0	39.5	40.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1.0	0.5	0.5	0.0
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	31.3	30.6	30.6	28.7
	L res	29.0	31.5	33.0	35.5	37.0	38.5	40.0
	L amb	30.5	32.5	34.5	37.0	38.0	39.0	40.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	1.5	1.0	0.5	0.5
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	32.4	32.3	32.3	31.5
	L res	31.0	33.0	34.5	36.0	38.0	39.5	40.5
	L amb	32.0	34.0	35.5	37.5	39.0	40.5	41.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5
Molain	L eol	26.6	28.5	33.4	36.4	36.7	36.7	36.4
	L res	32.0	32.5	34.0	36.5	37.5	39.0	41.0
	L amb	33.0	34.0	36.5	39.5	40.0	41.0	42.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	2.5	3.0	2.5	2.0	1.5
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	33.0	36.0	36.6	36.6	36.7
	L res	29.0	32.0	34.0	36.0	37.0	39.0	41.5
	L amb	30.5	33.5	36.5	39.0	40.0	41.0	43.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	2.5	3.0	3.0	2.0	1.5
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	36.9	39.9	40.4	40.4	40.4
	L res	32.5	33.5	34.5	37.0	37.5	39.5	40.5
	L amb	34.0	35.5	39.0	41.5	42.0	43.0	43.5
	Émergence	LambS35*	2.0	4.5	4.5	4.5	3.5	3.0
Escaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	34.1	37.1	37.7	37.7	37.7
	L res	32.0	33.0	34.0	36.0	38.0	39.0	42.0
	L amb	33.0	34.5	37.0	39.5	41.0	41.5	43.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	3.0	3.5	3.0	2.5	1.5
Escaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.7	33.7	34.2	34.2	34.1
	L res	31.0	33.5	35.0	37.0	38.5	39.5	41.0
	L amb	31.5	34.0	36.5	38.5	40.0	40.5	42.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)

L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011


 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Tableau 108 : Synthèse des résultats d'impact sonore de jour pour un vent de Nord-Est (Source : Delhom Acoustique, 2017)

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous (REDUC17).

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Nord-est - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E2	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E3	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E4	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E5	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E6	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E7	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
E8	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Nord-est - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Mode 6
E2	Std	Std	Std	Std	Mode 7	Mode 8	Mode 8
E3	Std	Std	Std	Mode 11	Mode 7	Mode 10	Mode 10
E4	Std	Std	Std	Mode 10	Mode 7	Mode 9	Mode 9
E5	Std	Std	Std	Mode 6	Mode 7	Mode 5	Mode 5
E6	Std	Std	Std	Mode 10	Mode 8	Mode 9	Mode 10
E7	Std	Std	Mode 12	Mode 11	Mode 11	Mode 11	Mode 12
E8	Std	Std	Mode 12	Mode 11	Mode 10	Mode 10	Mode 12

Tableau 110 : Plan de bridage par vents de Nord-Est (Source : Delhom Acoustique, 2017)

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT Nord-est - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.8	27.8	25.3	24.9	21.3
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	26.0	27.5	29.0	29.5	29.5	31.5	32.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	29.7	28.2	27.9	22.9
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	27.5	28.5	30.0	31.5	31.0	33.0	34.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	31.9	31.3	31.2	26.1
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	26.5	28.0	31.0	33.0	33.0	34.0	33.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Molain	L eol	26.6	28.5	33.2	32.9	32.4	32.7	31.0
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.0	30.0	34.0	34.0	34.0	35.0	35.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	31.4	31.2	31.1	30.9	29.9
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	27.0	29.0	32.5	32.5	33.0	33.0	33.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	34.7	34.4	34.3	34.1	33.2
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	30.5	32.5	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Escaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	31.6	31.0	31.4	31.1	30.2
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	29.0	30.5	32.5	33.0	33.0	33.0	33.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Escaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.4	28.5	28.9	28.1	27.5
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	27.5	28.5	32.0	31.0	31.5	32.0	33.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
Risque de dépassement des valeurs autorisées

Tableau 111 : Synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec le plan de gestion sonore pour la période nocturne (Source : Delhom Acoustique, 2017)

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de Nord-Est (fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet).

VENT Nord-est - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	
Saint Souplet Ouest	L eol	23.7	25.0	26.8	29.8	29.1	27.3	
	L res	22.5	24.0	24.5	25.0	27.0	30.5	32.0
	L amb	26.0	27.5	29.0	31.0	31.0	33.0	33.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Saint Souplet Est	L eol	25.0	26.3	28.3	31.3	30.6	30.6	28.7
	L res	24.0	24.5	25.5	26.0	27.5	31.5	33.5
	L amb	27.5	28.5	30.0	32.5	32.5	34.0	34.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Saint-Martin-Rivière	L eol	24.2	25.8	29.4	32.4	32.3	32.3	31.5
	L res	23.0	24.0	25.5	26.5	28.0	31.0	32.0
	L amb	26.5	28.0	31.0	33.5	33.5	34.5	35.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*
Molain	L eol	26.6	28.5	33.4	36.4	36.7	36.7	36.4
	L res	25.0	25.5	26.0	27.5	29.0	31.5	33.0
	L amb	29.0	30.0	34.0	37.0	37.5	38.0	38.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	9.5	8.5	6.5	5.0
La Haie Menneresse	L eol	25.4	27.5	33.0	36.0	36.6	36.6	36.7
	L res	21.5	23.0	25.0	26.5	28.0	29.5	31.0
	L amb	27.0	29.0	33.5	36.5	37.0	37.5	38.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	10.0	9.0	8.0	7.0
Imberfayt	L eol	29.3	31.3	36.9	39.9	40.4	40.4	40.4
	L res	24.0	25.5	26.0	27.5	28.0	29.0	31.0
	L amb	30.5	32.5	37.0	40.0	40.5	40.5	41.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	11.0	12.5	12.5	11.5	10.0
Escaufourt Sud	L eol	26.6	28.6	34.1	37.1	37.7	37.7	37.7
	L res	25.0	25.5	26.5	28.0	28.0	28.5	30.5
	L amb	29.0	30.5	35.0	37.5	38.0	38.0	38.5
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	9.5	10.0	9.5	8.0
Escaufourt Nord	L eol	23.7	25.6	30.7	33.7	34.2	34.1	
	L res	25.5	25.5	26.5	27.5	28.5	30.0	32.0
	L amb	27.5	28.5	32.0	34.5	35.0	35.5	36.0
	Émergence	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	LambS35*	5.5	4.0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
L eol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 26 août 2011
Risque de dépassement des valeurs autorisées

Tableau 109 : Synthèse des résultats d'impact sonore de nuit pour un vent de Nord-Est (Source : Delhom Acoustique, 2017)

Lors du fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet pour un vent de Nord-Est, un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne a été constaté.
Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de Nord-Est), un plan de gestion sonore des éoliennes, permettant de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant, a été défini (REDUC17).

3 - 5d Synthèse des résultats

Les tableaux de synthèse suivants indiquent, en fonction des différents paramètres, la probabilité d'être ou non conforme aux objectifs à respecter.

Il tient compte de différents paramètres : la provenance du vent (Nord-Est et Sud-Ouest), de sa vitesse et de la période jour ou nuit.

Vent de sud-ouest et de nord-est							
	Période diurne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest							
Saint Souplet Est							
Saint-Martin-Rivière							
Molain							
La Haie Menneresse							
Imberfayt							
Escaufourt Sud							
Escaufourt Nord							

	Période nocturne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Saint Souplet Ouest							
Saint Souplet Est							
Saint-Martin-Rivière							
Molain							
La Haie Menneresse							
Imberfayt							
Escaufourt Sud							
Escaufourt Nord							

Conformité évaluée / arrêté du 26 août

Risque de dépassement de l'émergence autorisée

Tableau 112 : Synthèse des résultats après bridage (Source : Delhom Acoustique, 2017)

Par vent de Sud-Ouest et de Nord-Est, l'estimation des niveaux sonores générés aux voisinages par le fonctionnement des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet indique que la réglementation applicable (arrêté du 26 août 2011) sera respectée en zones à émergences réglementées et sur les périmètres de mesure avec le plan de gestion défini au préalable.

Néanmoins, pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques au niveau des différentes zones à émergences réglementées lors de la mise en fonctionnement des installations. Ces mesures de contrôle devront s'effectuer pour les différentes configurations de vent et périodes (jour, nuit). Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la norme NF S 31-114 dans sa version en vigueur ou à défaut selon la version de juillet 2011. Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes aux conditions réelles de l'exploitation (SUIVIO1).

3 - 5e Impacts acoustiques sur les êtres humains

Effets directs sur la santé

D'une façon générale les effets directs du bruit sur la santé sont les atteintes à l'appareil auditif : surdité partielle ou totale, momentanée ou permanente. Pour que de tels impacts apparaissent, il faut être exposé à courts ou longs termes à des niveaux sonores supérieurs à 80 dB(A). Le parc éolien de Saint-Souplet en lui-même exposerait les populations à des niveaux maximums de 40,4 dB(A), pour des vents de Nord-Est et sans plan de bridage, ce qui ne permet pas d'évoquer des risques de surdité.

Effets indirects sur la santé

D'une manière générale les effets indirects du bruit sur la santé sont multiples et plus ou moins liés entre eux : les troubles du sommeil, les troubles cardio-vasculaires, des modifications des sécrétions hormonales, affaiblissement des défenses immunitaires, aggravation des états anxio-dépressifs...

Les premiers symptômes qui apparaissent sont souvent liés aux problèmes du sommeil : que la personne se réveille ou non, des bruits, même modérés empêchent un bon repos et une fatigue chronique peut apparaître. Les seuils de bruit provoquant ces phénomènes sont difficiles à fixer, mais des études ont permis de montrer qu'à partir de 45 dB(A), des bruits intermittents peuvent faire naître des impacts sur la qualité du sommeil. Le bruit des éoliennes n'a pas le caractère d'intermittence mais est plutôt quelque chose de régulier et d'homogène.

Par ailleurs, ces niveaux sonores calculés le sont à l'extérieur des habitations. Ainsi, même fenêtre ouverte, les niveaux sonores à l'intérieur des habitations seront encore plus faibles. Ainsi, le bruit des éoliennes du parc éolien de Saint-Souplet n'est pas susceptible de générer des impacts sur la santé des habitants les plus proches.

Nuisances sonores et gênes

Le lien entre gêne et intensité physique du bruit est variable ; le bruit, en tant que mesure physique, n'explique qu'une faible partie, au mieux 35%, de la variabilité des réponses individuelles au bruit. L'aspect « qualitatif » du bruit est donc également essentiel pour évaluer la gêne.

Le bruit des éoliennes est très proche des bruits de vent. On distingue un fond sonore discret très régulier (rotation des éléments électromécaniques) et par-dessus le bruit des pales qui produit un battement régulier, 20 à 35 fois par minute. Ce bruit de pales que l'on distingue facilement par cet aspect pulsatile se confond et se mélange facilement avec les autres bruits générés par le vent, notamment quand la végétation environnante est abondante.

Cette capacité à se fondre dans les autres bruits de la nature est un atout pour le bruit éolien qui n'est alors pas apte à créer de la gêne. Cependant, ce bruit est bel et bien identifiable et bien que l'émergence légale ne soit pas dépassée, il peut quand même être la cause d'une gêne, selon les individus.

Par vents Sud-Ouest et de Nord-Est, le parc éolien respectera la réglementation en vigueur après application d'un plan de bridage (REDUC17).

Dans les 6 mois suivant la mise en service du parc, des mesures acoustiques seront réalisées pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur (ACCOMP02).

3 - 6 Impact lumineux

3 - 6a Impacts bruts

Les éoliennes sont munies d'un balisage diurne et/ou nocturne spécifique conformément à la législation en vigueur relative à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitude aéronautique (Arrêtés du 9 Novembre 2009 et du 7 Décembre 2010). Le balisage des éoliennes est synchronisé sur l'ensemble du parc éolien. Les feux utilisés seront de couleur blanche et rouge (intensité 20 000 cd de jour et 2 000 cd de nuit), conformément à la législation en vigueur. Dans le cas d'une éolienne de hauteur totale supérieure à 150 m, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le mât. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Dans le cas du projet de Saint-Souplet, la hauteur totale des éoliennes est de maximum 150 m. Les feux d'obstacle de basse intensité de type B sur le mât ne seront donc pas nécessaires.

Les éoliennes seront surtout perçues des axes routiers comme les départementales D21, D643, D932, D67, RD115, RD76, RD761 et RD77 ainsi que des plateaux dégagés et des habitations riveraines.

De jour les éoliennes émettent 40 flashes/ mn de couleur blanche à une puissance de 20 000 cd (unité de mesure « candela », 1 cd correspond à l'émission d'une bougie). Les flashes diurnes ne sont pas perçus de manière spontanée par l'observateur. Ils ne représentent aucun danger pour les automobilistes et ne changent pas la perception globale du paysage et de ses lumières changeantes au cours de la journée.

De nuit, les éoliennes émettent 40 flashes/mn de couleur rouge à 2 000 cd, soit une intensité dix fois moins importante que celle de jour.

Elles seront perçues en majorité par les automobilistes et la luminosité émise ne représente pas de danger concernant la sécurité routière. La luminosité pourrait gêner certains habitants des villages.

L'observateur a l'habitude de percevoir le paysage nocturne rural comme un espace où le noir profond est dominant. C'est une des caractéristiques majeures du paysage nocturne des campagnes. L'éclairage des villages les plus importants sont les seules sources lumineuses perçues. Elles le sont de manière forte et accentuée, en contraste avec l'obscurité profonde omniprésente. Les éoliennes apparaîtront comme de nouvelles sources lumineuses intermittentes et au champ visuel réduit à des points.

Ces feux de balisage seront synchronisés grâce à un pilotage programmé par GPS ou fibre optique. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres. D'après les études menées, ce facteur réduit la nuisance visuelle auprès des riverains.

Les résultats de l'étude de la littérature spécialisée mettent en évidence l'insuffisance de l'état actuel de la recherche sur les effets du stress engendré par le balisage des éoliennes. Jusqu'à présent, il n'existe aucune enquête empirique sur ce thème. **Il n'est donc pas possible aujourd'hui d'apprécier objectivement la gêne que ces systèmes de balisage représentent** (cf. Etude HiWUS « Développement d'une stratégie de balisage des obstacles en vue de minimiser le rayonnement lumineux des éoliennes et parcs éoliens terrestres et offshore, et conciliant notamment les aspects d'impact environnemental et de sécurité du trafic aérien et maritime », Fondation Allemande pour l'Environnement, septembre 2008). Cependant, le balisage a été améliorée afin d'être le plus discret possible.

3 - 6b Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Synchroniser les feux de balisage – REDUC18

REDUC18	
Thématique traitée	Ambiance lumineuse
Intitulé	Synchroniser les feux de balisage
Impact (s) concerné (s)	Impacts liés au balisage des éoliennes
Objectifs	Réduction des nuisances lumineuses
Description opérationnelle	Ces feux de balisage seront synchronisés au sein du parc éolien de Saint-Souplet. Cela permettra d'obtenir un balisage réglementaire harmonique de chacune des éoliennes par rapport aux autres. D'après les études menées, ce facteur réduit la nuisance visuelle auprès des riverains.
Effets attendus	Réduire l'impact lumineux du projet
Acteurs concernés	L'exploitant
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant toute la phase d'exploitation
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors des visites de maintenance.

L'impact visuel des feux intermittents est difficilement quantifiable, mais étant donné les mesures prises, l'impact résiduel restera relativement faible.

3 - 7 Paysage

Dans le cadre du projet de construction du parc éolien de Saint-Souplet sur la commune de Saint-Souplet, la société EDF Renouvelables a confié au bureau d'études ATER-Environnement une mission d'expertise paysagère en vue d'évaluer la pertinence des réponses apportées par le projet présenté au regard des questions que pose l'implantation d'éoliennes dans le paysage.

L'objectif de l'étude est d'anticiper l'impact visuel sur le paysage et sa modification par le projet éolien. Il s'agit ainsi de minimiser cet impact et de justifier le projet qui semble apporter les meilleures réponses par rapport au paysage préexistant. L'intégralité des photomontages est consultable dans l'étude paysagère jointe au présent document.

3 - 7a Zones d'influences visuelles

Les aires d'étude immédiates et rapprochées sont majoritairement concernées par les zones d'influences visuelles, et particulièrement le plateau central.

De manière générale, le Nord-Est du territoire présente des visibilitées plus importantes, étant moins affecté par le relief. Les aires intermédiaire et éloignée sont peu concernées par les visibilitées potentielles. Les multiples haies bocagères qui ponctuent le territoire, notamment en direction de l'Est et du Nord-Ouest, nuanceront les visibilitées possibles en direction du parc éolien de Saint-Souplet.

Enfin, la carte des ZIV des zones nouvellement impactées par les éoliennes du projet de Saint-Souplet (Carte 92) révèle un nouvel impact théorique réduit à l'échelle du territoire d'étude. Le contexte éolien étant déjà bien installé, le parc ne possède qu'une influence visuelle additionnelle mineure. Les fractions visibles additionnelles théoriques sont localisées majoritairement entre les bourgs de l'aire d'étude immédiate, au niveau des étendues cultivées.

Il est primordial de souligner que la couche Corine Land Cover employée pour la réalisation des cartes n'inclut pas les masques végétaux et bâtis de petite taille, comme évoqué précédemment. Il est à noter que les densités bâties des bourgs et hameaux de la Haie Ménneresse, Molain et Saint-Martin-Rivière ne sont pas pris en compte pour le calcul d'influence visuelle. Il en va de même pour les rideaux de végétation accompagnant la petite vallée de la Selle. Le projet de Saint-Souplet possède un impact visuel théorique mineur d'après les cartes d'influence visuelle. Les photomontages préciseront davantage ces résultats en infirmant par exemple les visibilitées au niveau de Molain ou de Saint-Martin-Rivière.

Analyse de la saturation visuelle

L'étude des saturations visuelles révèle une présence évidente de parcs éoliens inscrits sur le territoire. Les seuils de densités sont à chaque fois dépassés, ce qui est fréquemment le cas dans le cadre d'une densification d'un territoire où l'éolien est déjà présent ou projeté. Il est toutefois important de nuancer ces résultats en tenant compte de la topographie et de la végétation : les calculs sont à mettre en perspective puisque si l'on considère les zones d'influences visuelles et les masques créés par les filtres végétaux, les villages apparaissent faiblement saturés. L'exemple le plus représentatif est celui de Busigny : la réalité paysagère constatée sur le terrain est celle de l'environnement densément végétalisé de la commune qui ferme les vues en direction des parcs (ce qui est illustré par les photomontages 15 et 16 depuis le cœur de village, et 17 depuis la RD21 à plus d'un kilomètre du village). Les boisements occupant le territoire permettent de relativiser l'effet de saturation visuelle calculé dans un premier temps. Pour les bourgs et hameaux de La Haie Ménneresse, Vaux-Andigny et Busigny, la prise en compte des masques végétaux aboutit à l'absence d'enjeu notable concernant les effets d'encercllement.

⇒ L'effet de saturation est globalement important, compte tenu du contexte éolien assez présent et relativement dispersé. Toutefois, le parc éolien de Saint Souplet contribue globalement peu à cet effet : les augmentations d'angles restent faibles pour 6 bourgs sur 10, et les espaces de respirations sont tous conservés. De plus, étant donné le caractère majorant de la méthodologie, il est important de relativiser les résultats au moyen des différents photomontages, du ressenti de terrain et des cartes de Zone d'Influence Visuelle.

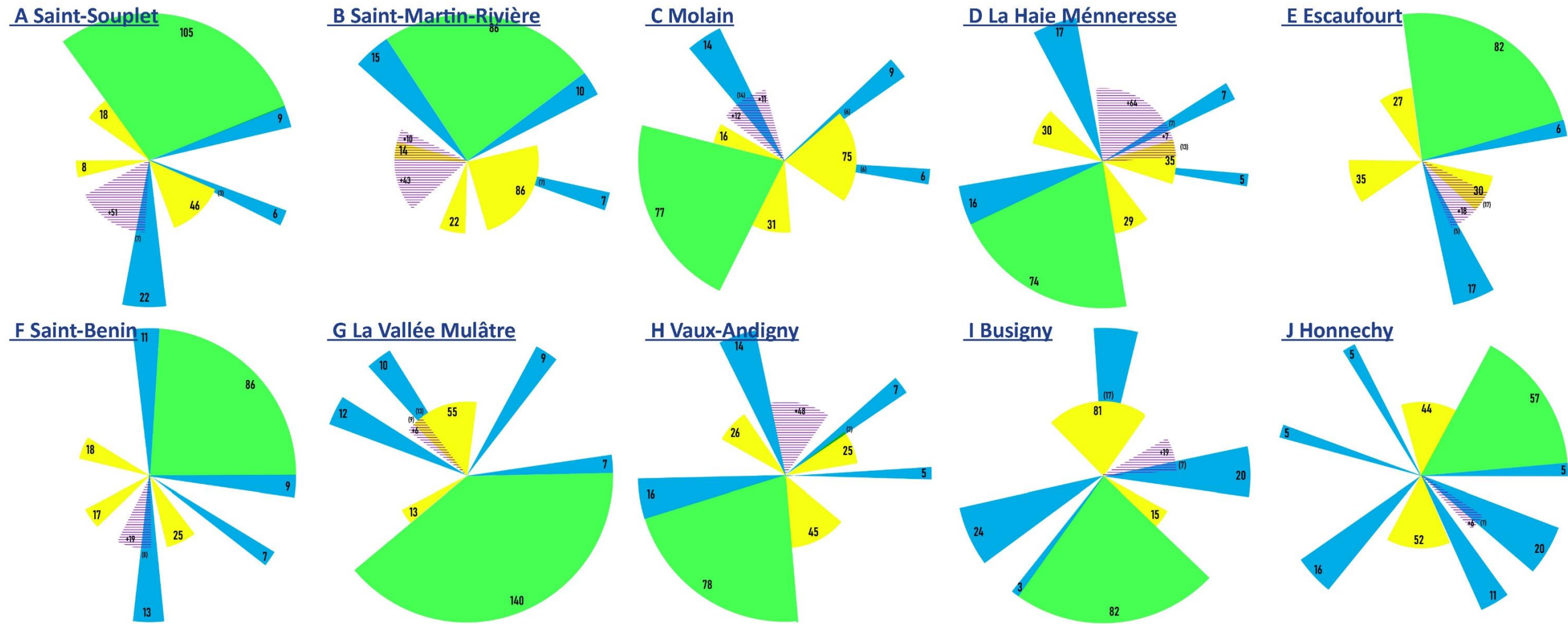
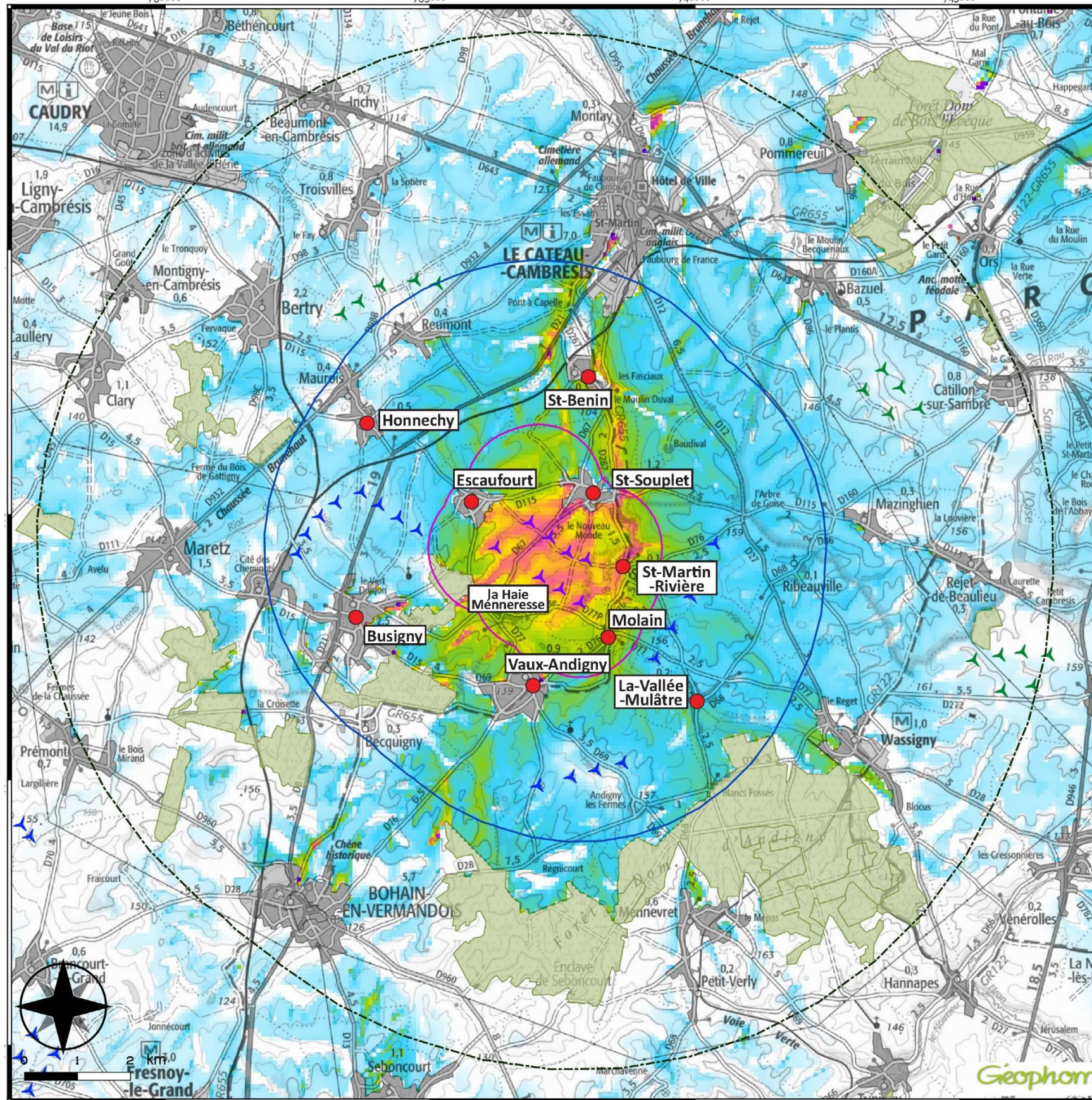


Figure 243 : Cartes des angles d'occupation et de respiration visuelles relatives (source : ATER Environnement, 2019)

Critères d'évaluation	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Indice d'occupation des horizons	157°	200°	162°	205°	133°	119°	102°	184°	162°	164°
Augmentation de l'angle occupé	51°	53°	23°	71°	18°	19°	6°	48°	19°	6
Espace de respiration	105°	86°	77°	74°	82°	86°	140°	78°	82°	57°
Diminution de la respiration	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation	Risque de saturation	Risque de saturation	Risque de saturation	Risque de saturation	Risque de saturation	Risque de saturation	Risque de saturation	Risque de saturation



PROJET ÉOLIEN DE SAINT-SOUPLET

Effet cumulatif du projet avec le contexte

Fraction de visibilité du projet dans le contexte global

- Paramètres de calcul :**
- Topographie : bdalti75
 - Hauteur de calcul : 2m
 - Pas de calcul : 75m
 - Obst. vis.: Corine Land Cover 2012

- Projet**
- Hauteur éoliennes : 150m
 - Nombre d'éoliennes : 8
 - Hauteurs cumulées : 1200m

Contexte éolien		Inst.	Aut.	Cons.	Tot.
Parcs :	1	9	13	23	
Eol. :	2	55	89	146	
Haut. :	300	7804	12929	21033	

Réalisée par Géophom le 13/04/19

Légende :

- Projet**
- éoliennes
- Contexte éolien**
- construits
 - autorisés
 - en instruction
- Périmètres d'étude**
- immédiat
 - rapproché
 - éloigné
 - très éloigné
- Obstacles visuels**
- Bois (20m)
 - Bâti (10m)
- Visibilité (ZVT)**
- Fraction de visibilité du projet dans le contexte global (%)
- 100
 - 80
 - 60
 - 40
 - 20
 - 0

Méthodologie

Cette carte représente l'importance visuelle du projet dans le contexte éolien global (parcs éoliens du contexte et projet étudié). En chaque point du territoire, la carte exprime le rapport de la somme des hauteurs apparentes des éoliennes du projet et de la somme des hauteurs apparentes des éoliennes du contexte global. Cette expression, de l'importance visuelle relative du projet dans le contexte éolien global, ne tient pas compte de l'orientation du regard de l'observateur, puisque toutes les éoliennes sont prises en compte pour le calcul, même celles qui ne sont pas visibles dans le champ visuel en direction du projet

Ainsi pour chaque cellule du territoire:

$$R_{cell} = \frac{\sum ha(\text{éol projet})}{\sum ha(\text{global})}$$

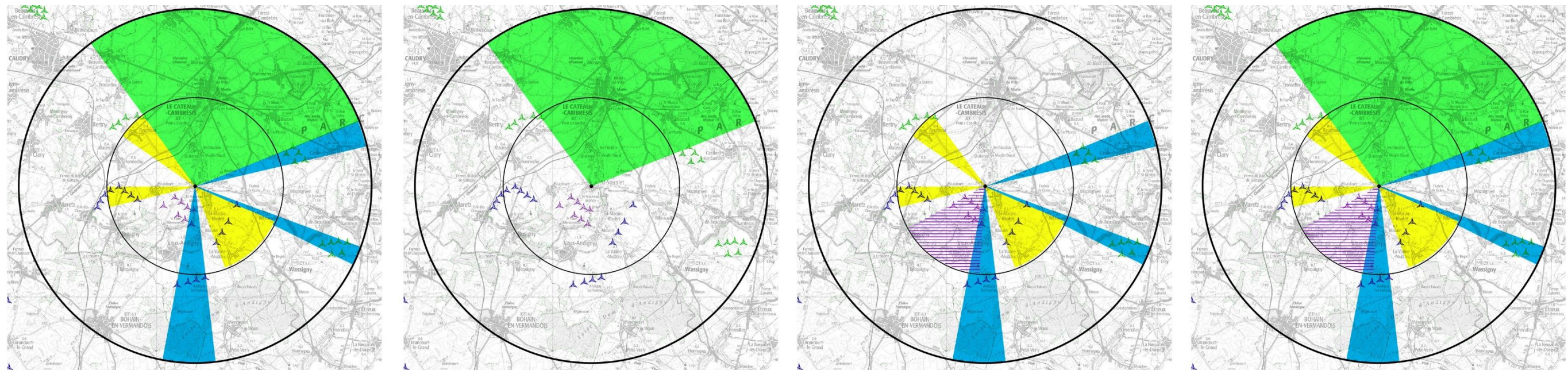
ha est la hauteur apparente des éoliennes exprimée en degrés.

Par exemple, 60% indique que depuis ce point, la part visuelle occupée par le projet dans le contexte global visible (à 360°), est de 60%. 0% signifie que le projet est invisible, et 100% que seul le projet est visible. Cette expression est relative au contexte éolien visible. Ainsi, une même valeur peut représenter différentes situations de visibilité du projet.

Les zones bâties et boisées représentées sont issues de Corine Land Cover couches 111, 112, et 121 pour le bâti et 311, 312 et 313 pour les boisements.

Carte 92 : Zoom sur l'aire d'étude intermédiaire de la zone d'influence visuelle des aires nouvellement impactées par le projet de Saint-Souplet, prise en compte des obstacles bâtis et boisés (source : Geophom)

Cas de Saint-Souplet



Carte d'occupation de l'horizon sans le projet

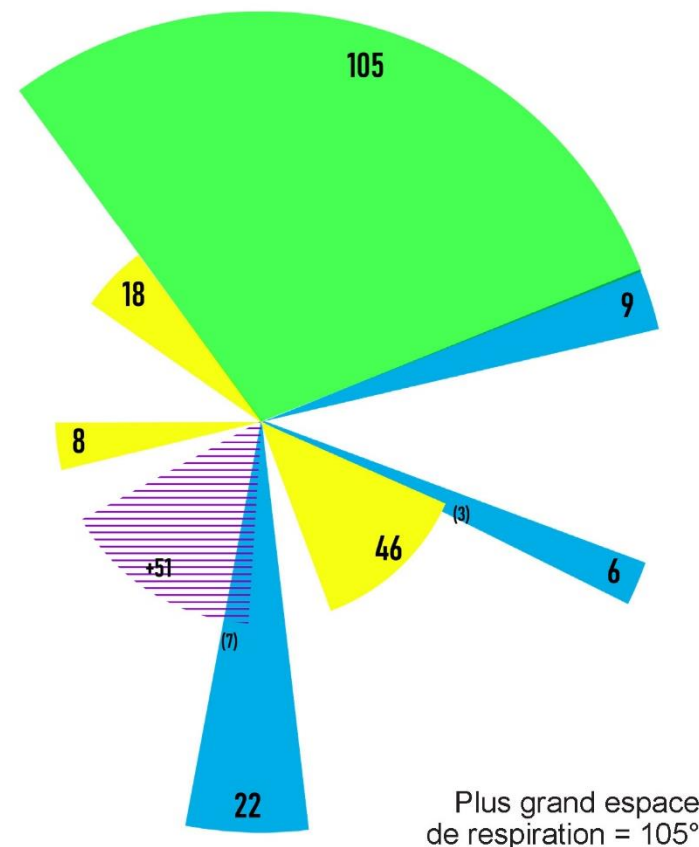
Carte de la plus grande respiration visuelle avec le projet

Carte d'occupation de l'horizon avec le projet

Carte de respiration et de saturation avec le projet

Figure 244 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de Saint-Souplet (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
157 ° > 120°



Plus grand espace de respiration = 105°

Figure 245 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Depuis l'intérieur du village, les vues sont essentiellement protégées par le bâti, tandis que les secteurs au creux de la vallée de la Selle sont particulièrement isolés des parcs environnants. En revanche les sorties de bourgs sont plus sensibles, notamment au Sud-Ouest du village.

Quatre parcs sont situés à moins de 5km du centre de Saint-Souplet. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint-Souplet y compris, est de 157° soit supérieur à 120°. Nous sommes **au-dessus du seuil de vigilance pour le critère 1**.

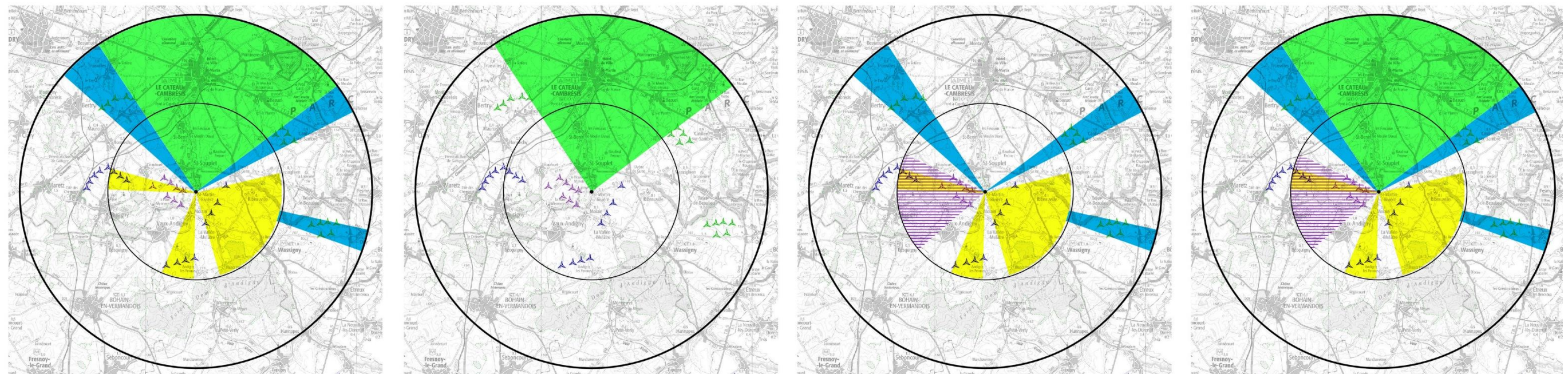
Avec 40 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $40/157 = 0.25 > 0.10$. Les éoliennes apparaissent donc denses sur certains angles. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 105° (< 160°), essentiellement tourné vers le Nord. **L'espace de respiration est en dessous du seuil.**

Il y a un **risque de saturation visuelle** car trois critères sur trois sont insatisfaisants. Ces conclusions **peuvent être complétées avec les photomontages 8, 10 et 12**, où la végétation et la présence de bâti jouent un grand rôle dans la perception (ou non) du contexte éolien. Ainsi **Saint-Souplet se trouve théoriquement dans une zone de visibilité élevée des éoliennes, mais qui est à relativiser en fonction des masques visuels se présentant entre l'observateur et les projets éoliens.**

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	72°	130°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	34° (3° interceptés)	27° (10° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	106°	157°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	32	40
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.30	0.25
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	105°	105°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Cas de Saint-Martin-Rivière



Carte d'occupation de l'horizon sans le projet

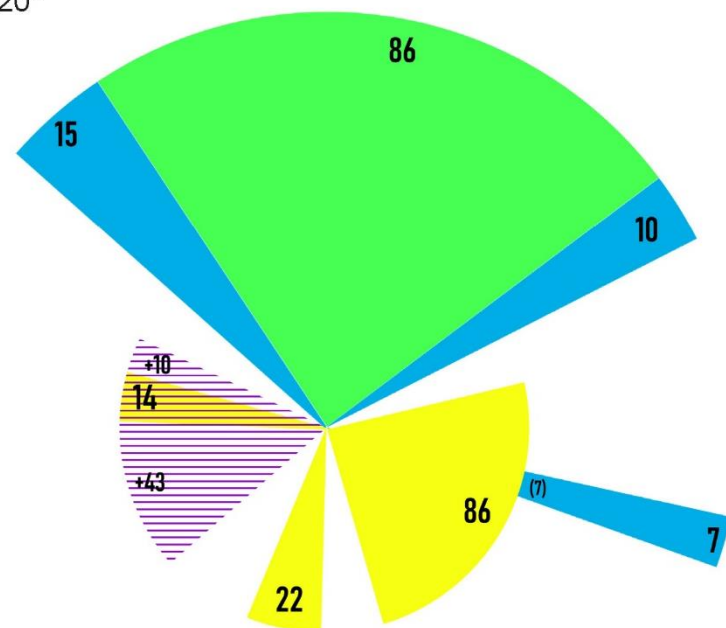
Carte de la plus grande respiration visuelle avec le projet

Carte d'occupation de l'horizon avec le projet

Carte de respiration et de saturation avec le projet

Figure 246 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de St-Martin-Rivière (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
200° > 120°



Plus grand espace de respiration = 86°

Figure 247 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Depuis l'intérieur du village, les vues sont protégées par le bâti et la végétation qui accompagne la vallée de la Selle notamment. De nombreuses habitations tournent le dos au parc du plateau d'Andigny, car adossées au relief de la vallée.

Quatres parcs sont situés à moins de 5km du centre de Saint- Martin-Rivière. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint-Souplet y compris, est de 200° soit supérieur à 120°. Nous sommes **au-dessus du seuil de vigilance pour le critère 1**.

Avec 40 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $40/200° = 0.2 > 0.10$. Les éoliennes apparaissent donc denses sur certains angles. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance**. L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 86° (<160°), essentiellement tourné vers le Nord. **L'espace de respiration est insuffisant** mais reste important.

Il y a un **de risque de saturation visuelle** car 3 critères sur trois sont insatisfaisants. Ces conclusions sont à **nuancer avec les cartes de zones d'influences visuelles ainsi qu'avec le photomontage 2**, puisque la topographie et la végétation jouent un grand rôle important. Ainsi **Saint-Martin-Rivière se trouve théoriquement dans une zone de visibilité forte des éoliennes**.

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	122°	175°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	25° (7° interceptés)	25° (7° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	147°	200°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	32	40
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.22	0.20
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	86°	86°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Cas de Molain

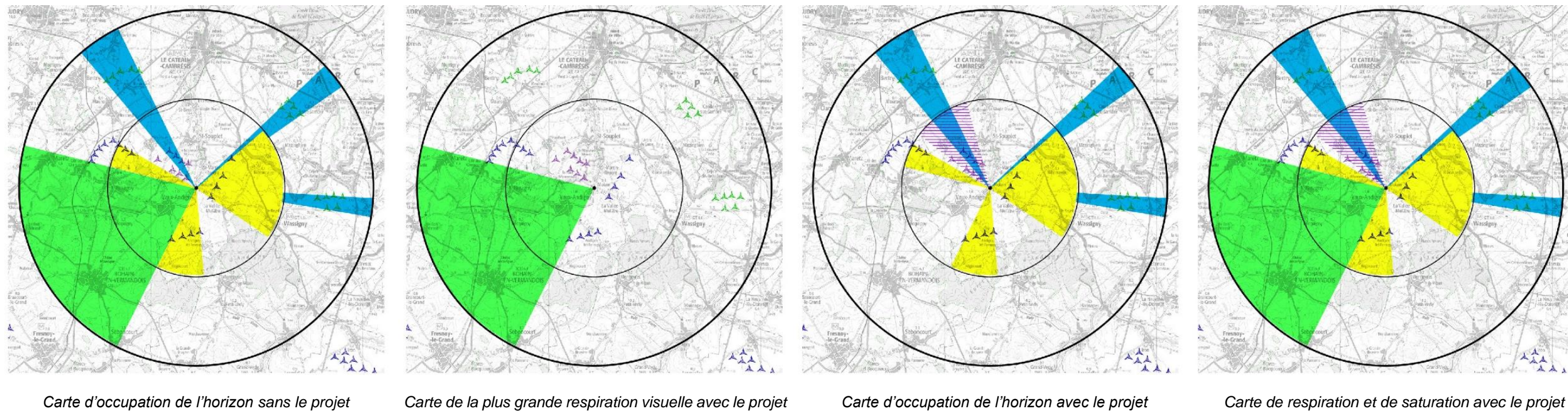


Figure 248 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de Molain (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
162° > 120°

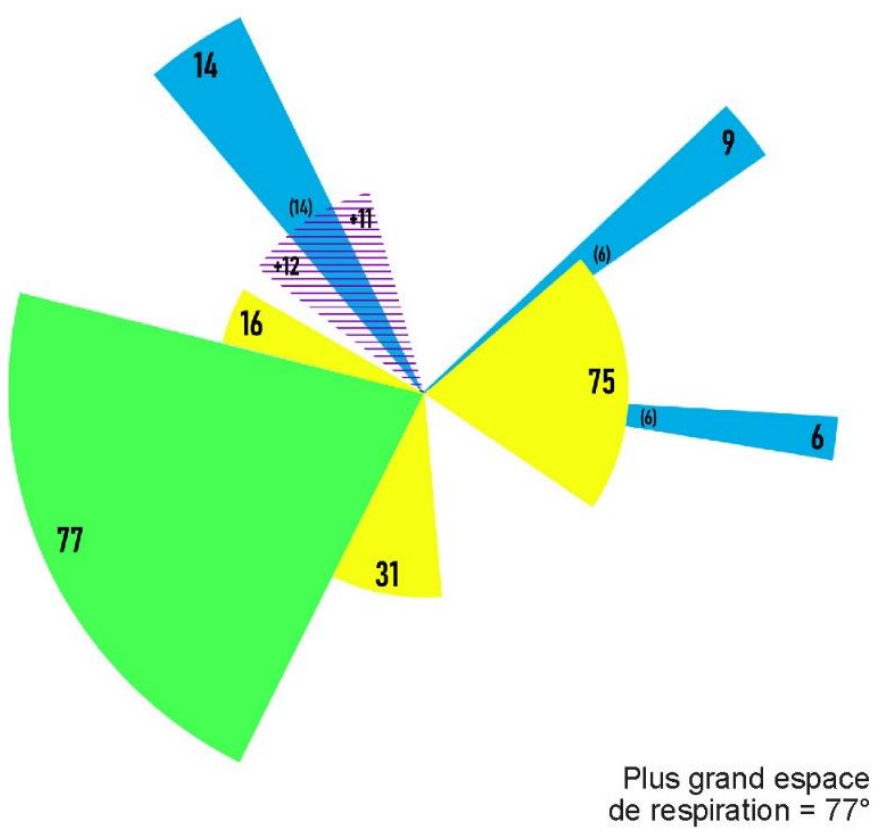


Figure 249 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Depuis l'intérieur du village, les vues sont majoritairement protégées par le bâti. En entrée de bourg Sud, la topographie croissante ferme les vues. En revanche quelques fenêtres visuelles ponctuelles se présentent en quittant le village par le Nord ou à l'Ouest.

Quatre parcs sont situés à moins de 5km du centre de Molain. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint- Souplet y compris, est de 162° soit supérieur à 120°. Nous sommes **au-dessus du seuil de vigilance pour le critère 1**.

Avec 40 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à 40/162° = 0.25 > 0.10. Les éoliennes apparaissent donc denses sur certains angles. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 77° (<160°), essentiellement tourné vers le Sud-Ouest. **L'espace de respiration n'est pas satisfaisant.**

Il y a un **risque de saturation visuelle** car 3 critères sur trois ne sont pas satisfaisants.

Ces conclusions sont à **nuancer avec les photomontages 3 et 11**, où les éoliennes du territoire sont pour la plupart masquées par la topographie ou les façades bâties. Ainsi **Molain se trouve théoriquement dans une zone de visibilité forte des éoliennes.**

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	122°	159°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	17° (12° interceptés)	3° (26° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	139°	162°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	32	40
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.23	0.25
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	77°	77°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Cas de La Haie Ménneresse



Carte d'occupation de l'horizon sans le projet

Carte de la plus grande respiration visuelle avec le projet

Carte d'occupation de l'horizon avec le projet

Carte de respiration et de saturation avec le projet

Figure 250 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de La Haie Ménneresse (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
205° > 120°

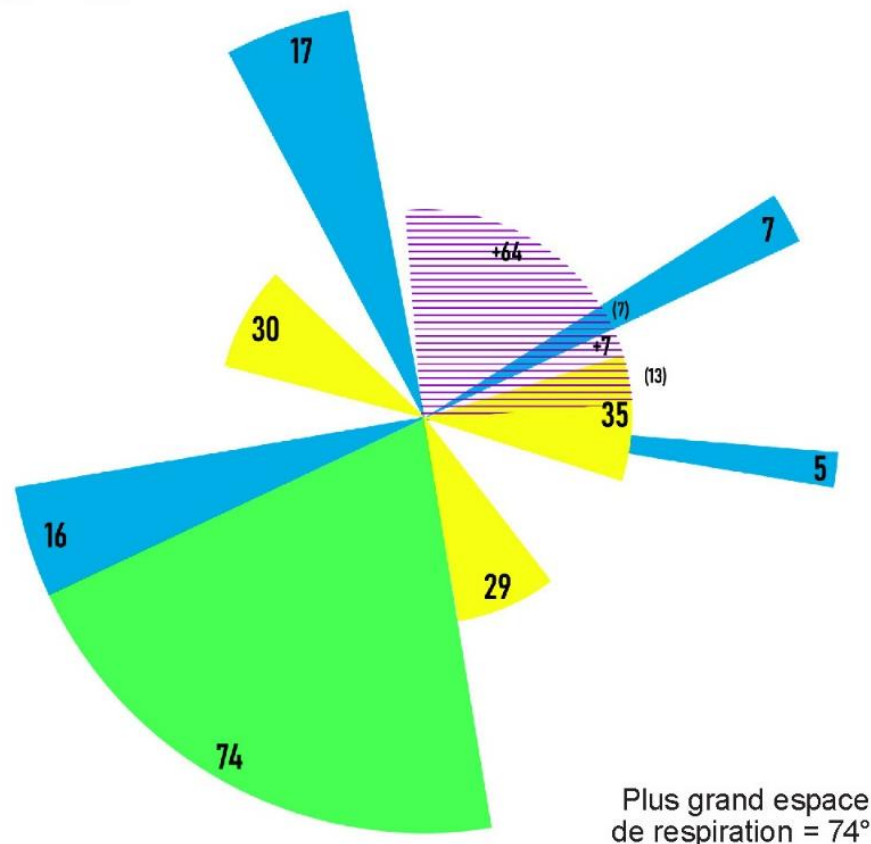


Figure 251 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Tandis que la sortie Nord du hameau permet de percevoir le parc de Saint-Souplet et certaines machines du Plateau d'Andigny, le centre-bourg possède peu ou pas de vues ouvertes sur le paysage. L'Ouest du village est marqué par la présence du Bois Proyart qui ferme l'horizon visuel. Quatre parcs sont situés à moins de 5km du centre de la Haie Ménneresse. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint-Souplet y compris, est de 205° soit supérieur à 120°. Nous sommes **au-dessus du seuil de vigilance pour le critère 1**.

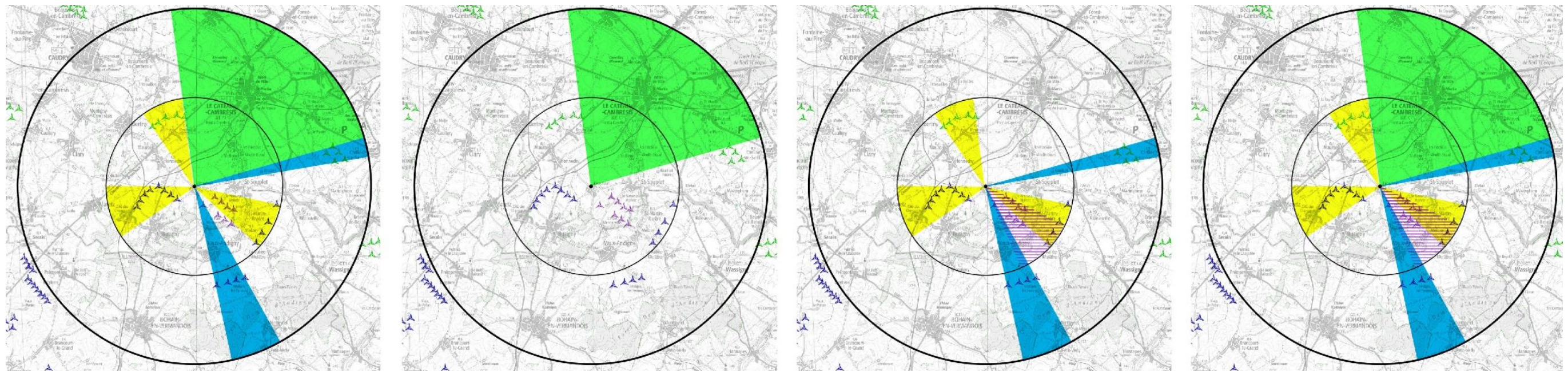
Avec 40 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $40/250^\circ = 0.20 > 0.19$. Les éoliennes apparaissent donc peu denses sur l'horizon. **L'indice de densité est légèrement supérieur au seuil de vigilance.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 74° (<160°), essentiellement tourné vers le Sud-Ouest. **L'espace de respiration est insuffisant.**

Il y a un **risque de saturation visuelle** car 3 critères sur trois sont insatisfaisants. Ces conclusions sont à nuancer avec les cartes de zones d'influences visuelles et les photomontages, puisque la topographie et la végétation jouent un grand rôle dans la perception (ou non) de ce parc. Ainsi **la Haie Ménneresse se trouve théoriquement dans une zone de visibilité forte des éoliennes, mais cette visibilité est largement atténuée en considérant les visibilités et espaces de respiration relatifs.**

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	94°	172°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	40° (5° interceptés)	33° (12° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	134°	205°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	32	40
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.24	0.19
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	74°	74°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Cas d'Escaufourt



Carte d'occupation de l'horizon sans le projet

Carte de la plus grande respiration visuelle avec le projet

Carte d'occupation de l'horizon avec le projet

Carte de respiration et de saturation avec le projet

Figure 252 : Analyse de la saturation visuelle du bourg d'Escaufourt (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
133° > 120°

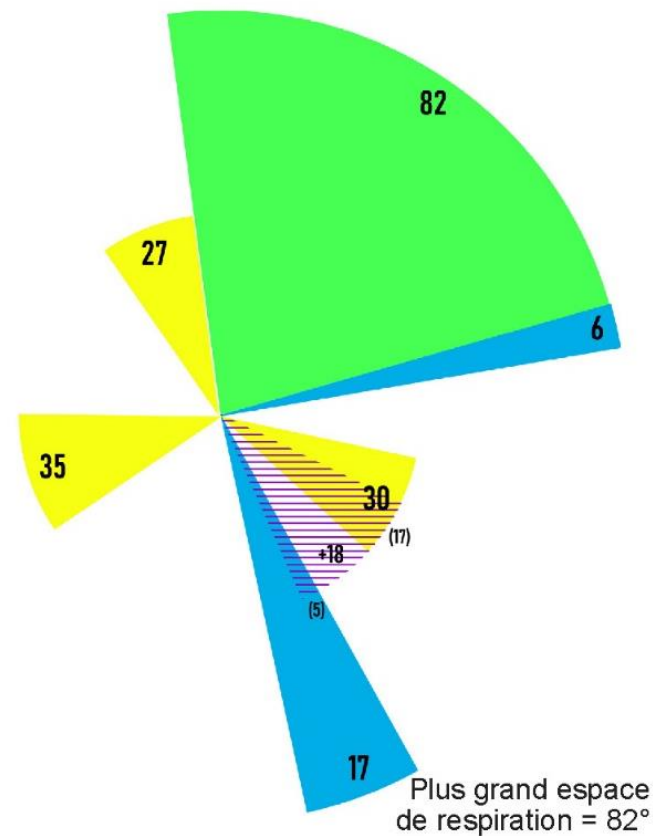


Figure 253 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Depuis l'intérieur du village, notamment au Nord-Ouest, les vues sont protégées par le bâti et le relief surmonté de végétation. En revanche les sorties de bourg Sud et Ouest sont plus exposées.

Quatre parcs sont situés à moins de 5km du centre d'Escaufourt. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint- Souplet y compris, est de 133° soit supérieur à 120°. Nous sommes **au-dessus du seuil de vigilance pour le critère 1**.

Avec 40 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $40/133° = 0.26 > 0.10$. Les éoliennes apparaissent donc denses sur certains angles. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 82° (<160°), essentiellement tourné vers le Sud-Ouest. **L'espace de respiration n'est pas satisfaisant.**

Il y a un **risque de saturation visuelle** car 3 critères sur trois ne sont pas satisfaisants.

Ces conclusions sont à compléter avec les cartes de zones d'influences visuelles et le photomontage 7, où l'effet d'encercllement est effectivement peu présent. Ainsi **Escaufourt se trouve théoriquement dans une zone de visibilité faible des éoliennes.**

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	92°	115°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	23° (0° interceptés)	18° (5° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	115°	133°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	32	40
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.22	0.26
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	82°	82°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Cas de Saint-Benin

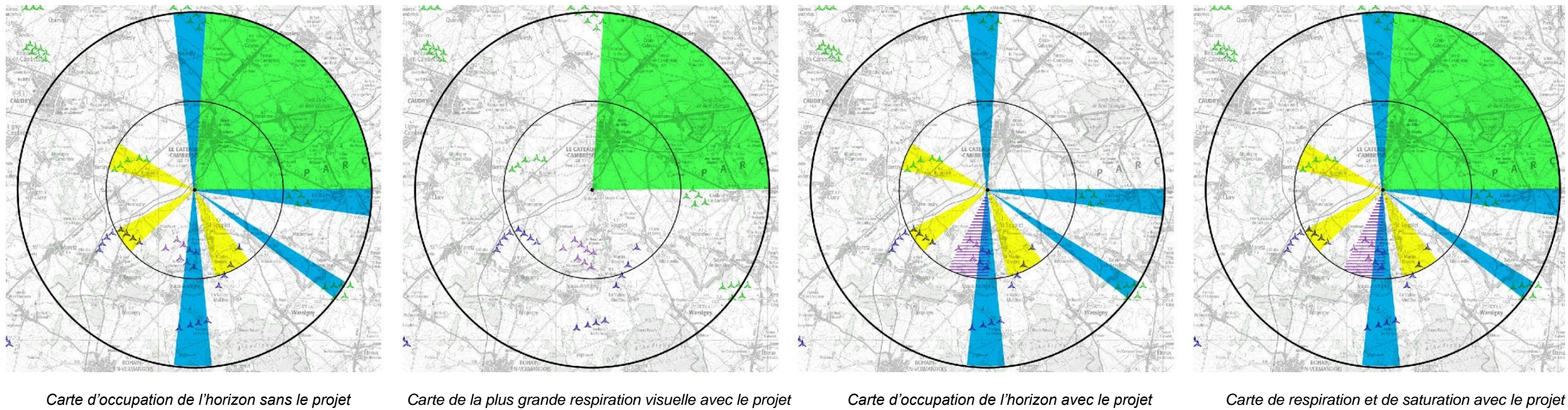


Figure 254 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de Saint-Benin (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
119° < 120°

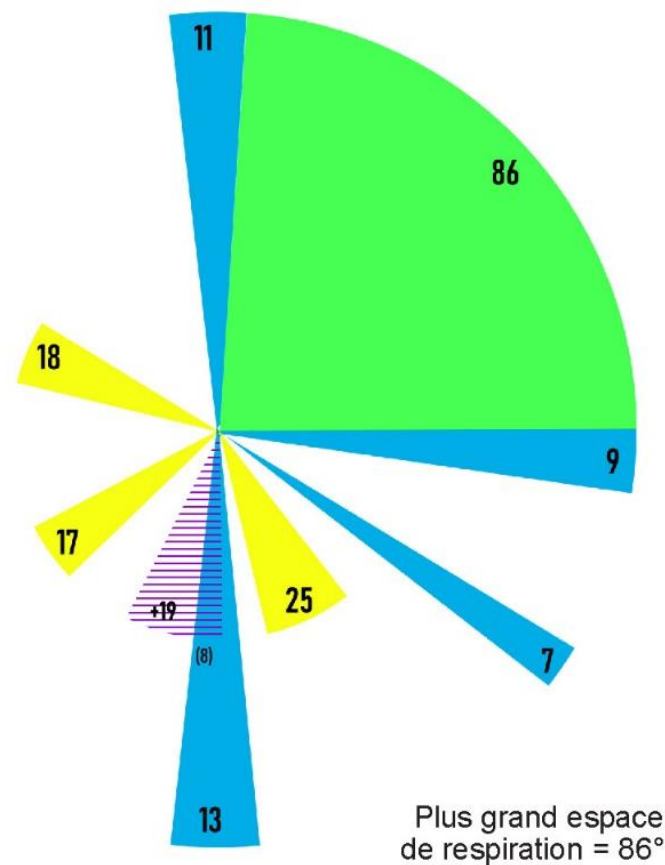


Figure 255 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Le coeur de bourg de Saint-Benin prend position en creux de vallée de la Selle et se trouve particulièrement protégé. La sortie Sud-Ouest présente une ouverture plus importante, celle au Sud-Est à proximité immédiate du cours d'eau témoigne d'une absence d'enjeu.

Quatre parcs sont situés à moins de 5km du centre de Saint-Benin. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint-Souplet y compris, est de 119° soit inférieur à 120°. Nous sommes **en dessous du seuil de vigilance pour le critère 1**.

Avec 39 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $39/119 = 0.33 > 0.10$. Les éoliennes apparaissent donc peu denses sur l'horizon. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 86° (<160°), essentiellement tourné vers le Sud-Ouest. **L'espace de respiration est insuffisant.**

Il y a un **risque de saturation visuelle** car 2 critères sur trois sont insatisfaisants.

Ces conclusions se confirment avec les photomontages 21 et 22, où la topographie et la végétation contribuent à créer des respirations visuelles notables. Ainsi **Saint-Benin se trouve théoriquement dans une zone de visibilité faible des éoliennes.**

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	60°	87°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	40° (0° interceptés)	32° (8° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	100°	119°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	31	39
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.31	0.33
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	86°	86°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation



Carte d'occupation de l'horizon sans le projet

Carte de la plus grande respiration visuelle avec le projet

Carte d'occupation de l'horizon avec le projet

Carte de respiration et de saturation avec le projet

Figure 256 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de La Vallée Mulâtre (source : ATER Environnement, 2019)

Depuis l'intérieur du village, les vues sont protégées par le bâti, le relief et la végétation. Seule une partie du parc du Plateau d'Andigny reste perceptible

Trois parcs sont situés à moins de 5km du centre de la Vallée- Mulâtre. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint-Souplet y compris, est de 102° soit inférieur à 120°. Nous sommes **en-dessous du seuil de vigilance pour le critère 1**.

Avec 40 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $40/102^\circ = 0.39 > 0.10$. Les éoliennes apparaissent donc denses sur certains angles. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 140° (<160°), essentiellement tourné vers le Sud-Ouest. **L'espace de respiration n'est pas satisfaisant.**

Il y a **un risque de saturation visuelle** car 2 critères sur trois ne sont pas satisfaisants.

Ces conclusions peuvent s'appuyer **sur le photomontage 26**, où les masques bâtis et végétaux empêchent le regard de fuir à l'horizon.

Ainsi **La Vallée Mulâtre se trouve théoriquement dans une zone de visibilité faible des éoliennes.**

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	68°	74°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	28° (10° interceptés)	28° (10° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	96°	102°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	32	40
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.34	0.39
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	140°	140°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Angle d'occupation de l'horizon $99^\circ < 120^\circ$

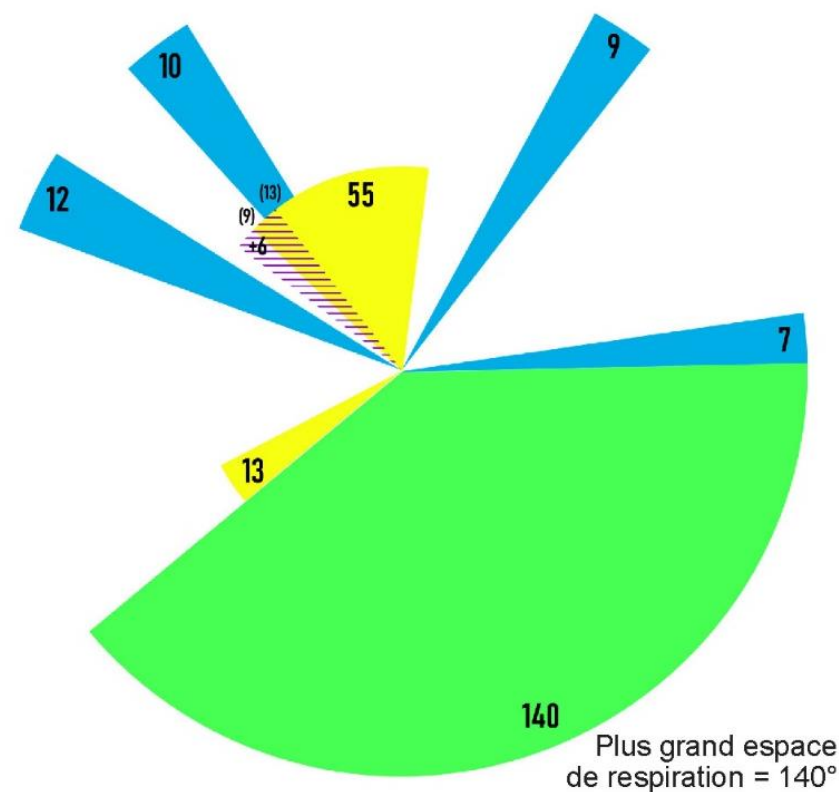
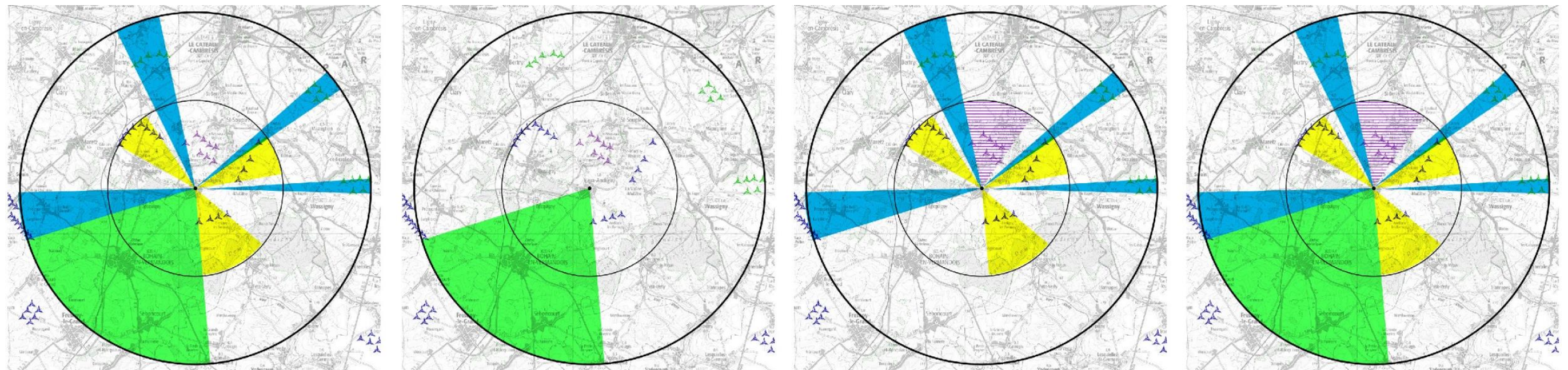


Figure 257 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Cas de Vaux-Andigny



Carte d'occupation de l'horizon sans le projet

Carte de la plus grande respiration visuelle avec le projet

Carte d'occupation de l'horizon avec le projet

Carte de respiration et de saturation avec le projet

Figure 258 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de Vaux-Andigny (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
184° > 120°

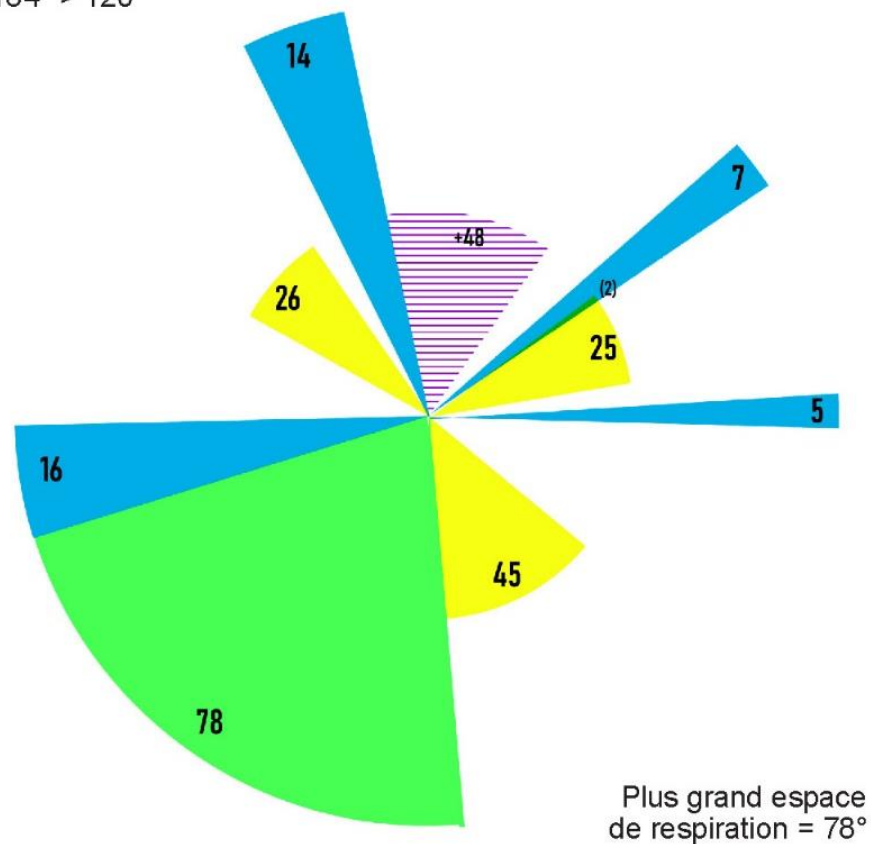


Figure 259 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Les alentours du village étant situés plus en hauteur, ils seront plus à même de posséder des vues sur les parcs éoliens environnants. Le cœur de bourg étant logé en creux de vallée, les vues ouvertes seront nulles à faibles.

Quatre parcs sont situés à moins de 5km du centre de Vaux-Andigny. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint-Souplet y compris, est de 184° soit supérieur à 120°. Nous sommes **au-dessus du seuil de vigilance pour le critère 1.**

Avec 42 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $42/184 = 0.23 > 0.10$. Les éoliennes apparaissent donc peu denses sur l'horizon. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 78° (<160°), essentiellement tourné vers le Sud-Ouest. **L'espace de respiration est insuffisant.**

Il y a un **risque de saturation visuelle** car 3 critères sur trois sont insatisfaisants. Ces conclusions sont à nuancer avec les cartes de zones d'influences visuelles, puisque la topographie et la végétation jouent un grand rôle dans la perception (ou non) des parcs. Ainsi **Vaux-Andigny se trouve théoriquement dans une zone de visibilité forte des éoliennes**, mais l'étude de la respiration visuelle relative laisse entrevoir un espace de respiration très important.

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	96°	144°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	40° (2° interceptés)	40° (2° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	136°	184°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	34	42
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.25	0.23
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	78°	78°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Cas de Busigny



Carte d'occupation de l'horizon sans le projet

Carte de la plus grande respiration visuelle avec le projet

Carte d'occupation de l'horizon avec le projet

Carte de respiration et de saturation avec le projet

Figure 260 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de Busigny (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
162° > 120°

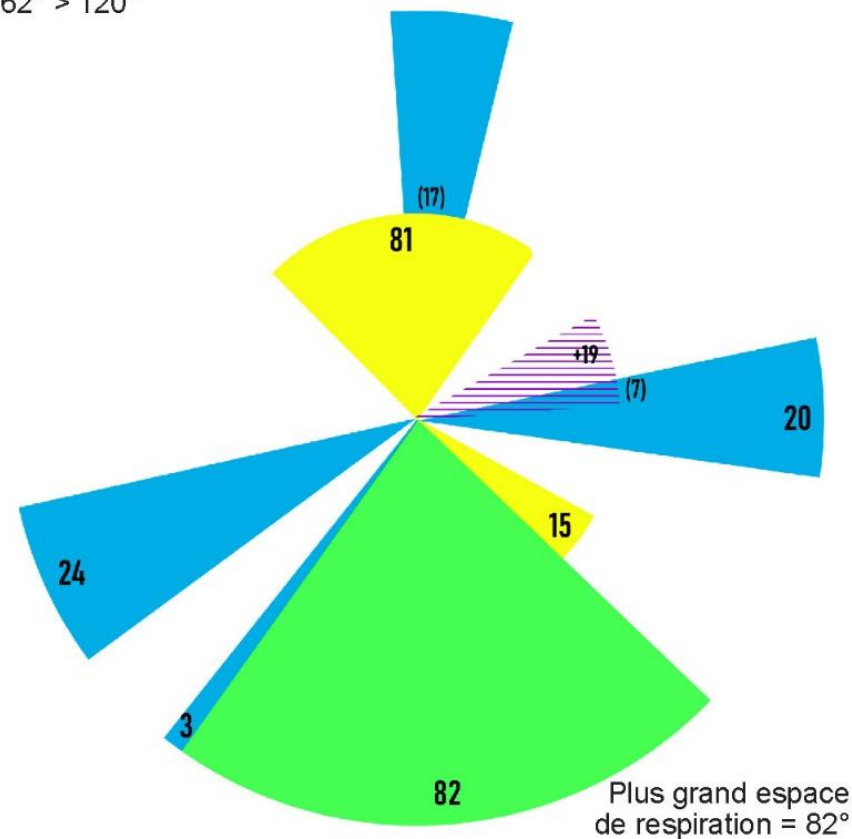


Figure 261 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Le village Busigny possède un environnement végétal dense et en creux de relief où se multiplient boisements, marais et nombreux cours d'eau. Le bourg est particulièrement protégé et possède peu de vues sur le contexte éolien en dehors de la sortie Nord.

Trois parcs sont situés à moins de 5km du centre de Busigny. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint-Souplet y compris, est de 162° soit supérieur à 120°. Nous sommes **au-dessus du seuil de vigilance pour le critère 1**.

Avec 48 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $48/162 = 0.30 > 0.10$. Les éoliennes apparaissent donc denses sur certains angles. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance.**

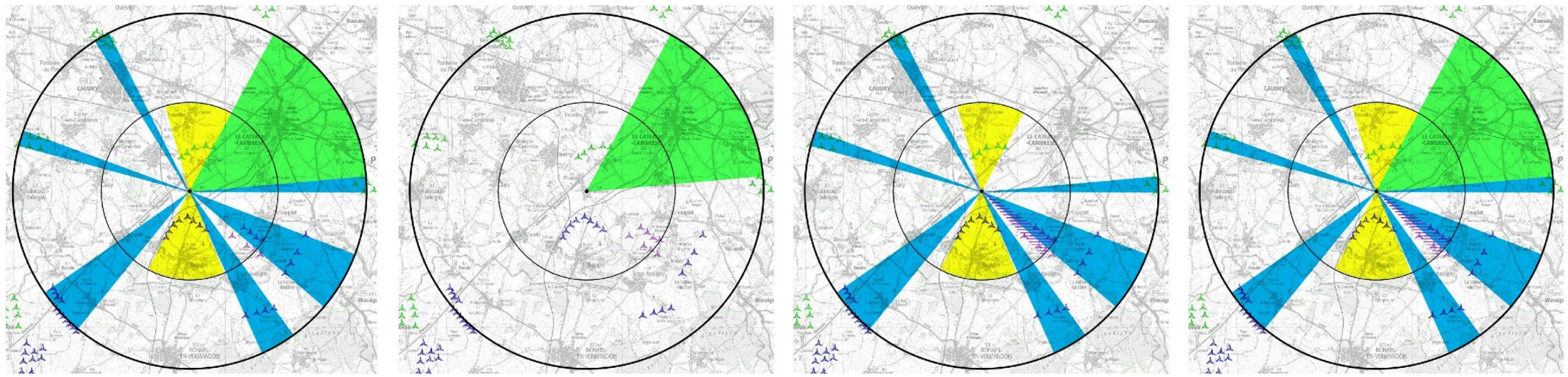
L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éoliennes s'élève à 82° (<160°), essentiellement tourné vers le Sud-Ouest. **L'espace de respiration n'est pas satisfaisant.**

Il y a un **risque de saturation visuelle** car 3 critères sur trois ne sont pas satisfaisants.

Ces conclusions sont à nuancer avec les **cartes de zones d'influences visuelles et le photomontage 15**, puisque la topographie et la végétation jouent un grand rôle dans l'absence de perception des parcs éoliens. Ainsi **Busigny se trouve théoriquement dans une zone de visibilité forte des éoliennes, mais l'étude des saturations relatives montre que le bourg est protégé.**

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	96°	122°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	47° (17° interceptés)	40° (24° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	143°	162°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	40	48
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.28	0.30
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	82°	82°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Cas de Honnechy



Carte d'occupation de l'horizon sans le projet

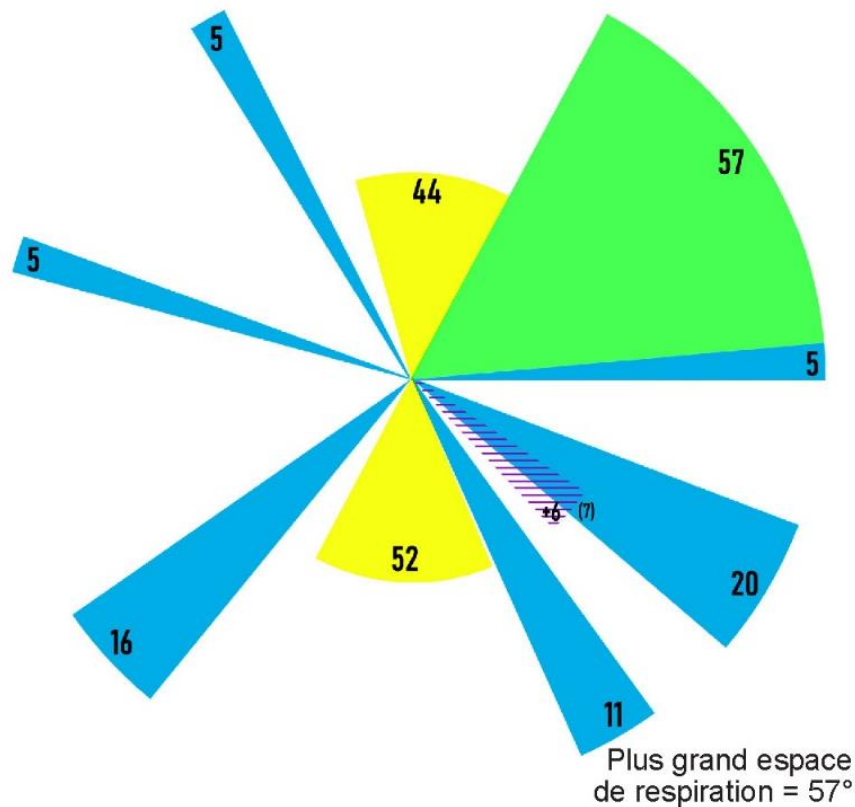
Carte de la plus grande respiration visuelle avec le projet

Carte d'occupation de l'horizon avec le projet

Carte de respiration et de saturation avec le projet

Figure 262 : Analyse de la saturation visuelle du bourg de Honnechy (source : ATER Environnement, 2019)

Angle d'occupation de l'horizon
164° > 120°



Plus grand espace de respiration = 57°

Figure 263 : Angles d'occupation et de respiration avec le projet (source : ATER Environnement, 2019)

Depuis l'intérieur du village, les vues sont protégées par le bâti, le relief et la végétation. En revanche les sorties de bourgs sont plus sensibles.

Trois parcs sont situés à moins de 5km du centre de Honnechy. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Saint-Souplet y compris, est de 164° soit supérieur à 120°. Nous sommes **au-dessus du seuil de vigilance pour le critère 1.**

Avec 49 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à $49/164 = 0.30 > 0.10$. Les éoliennes apparaissent donc peu denses sur l'horizon. **L'indice de densité est supérieur au seuil de vigilance.**

L'espace de respiration est le plus grand angle sans éoliennes à 57° (<160°), essentiellement tourné vers le Sud-Ouest. **L'espace de respiration est insuffisant.**

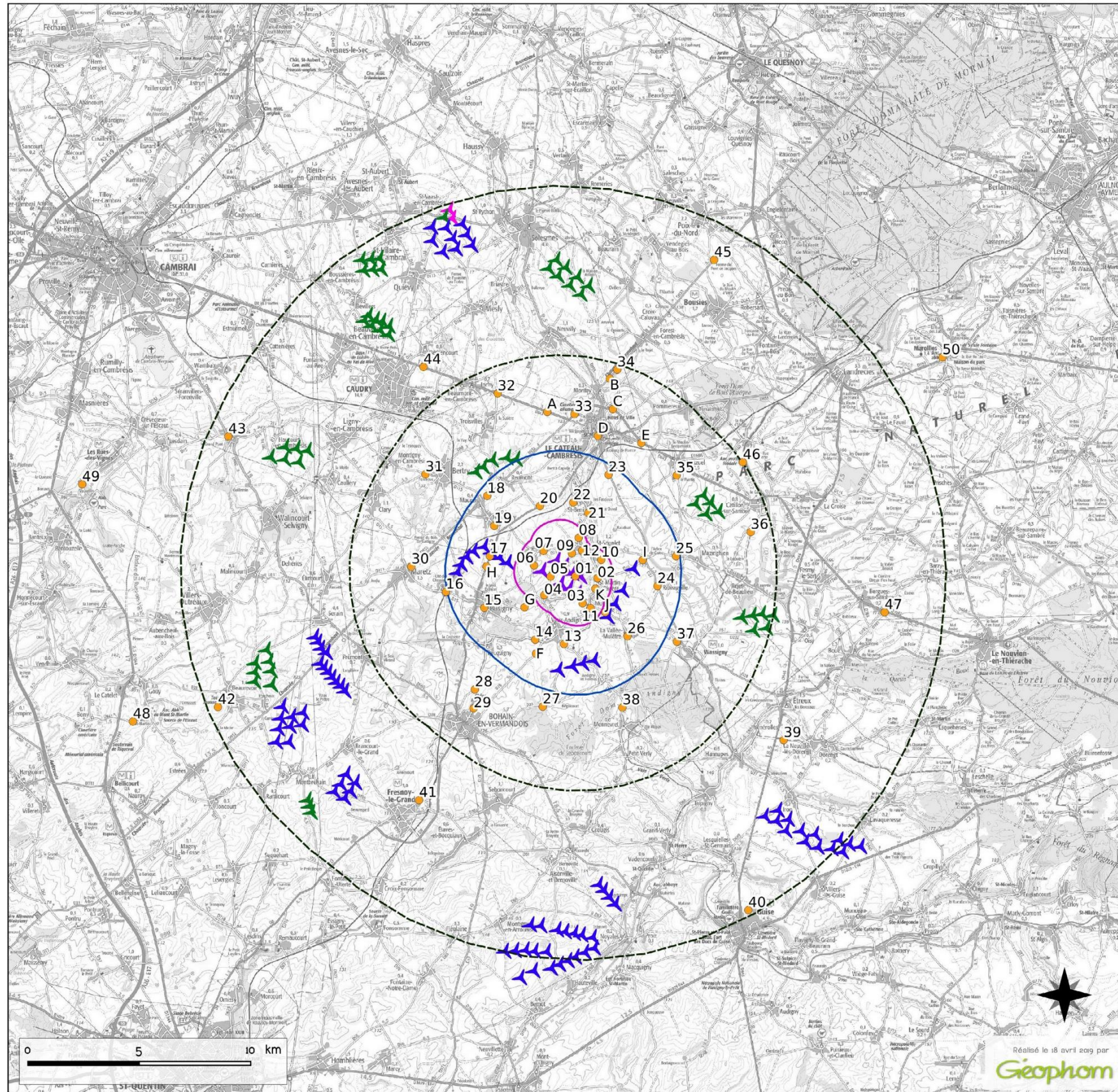
Il y a un **risque de saturation visuelle** car 3 critères sur trois sont insatisfaisants.

Ces conclusions sont à nuancer avec les cartes de zones d'influences visuelles, puisque la topographie et la végétation jouent un grand rôle dans la perception (ou non) de ce parc.

Ainsi **Honnechy se trouve théoriquement dans une zone de visibilité forte des éoliennes, mais restera d'apparence morcelée et discontinue.** Le photomontage 19 illustre le rôle masquant des façades bâties et des boisements environnants. Les vues sur les éoliennes sont majoritairement lointaines (plus de 5km), à cette distance, un masque proche de l'observateur peut se révéler très efficace.

Critères d'évaluation	Résultats avant projet	Résultats
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	96°	109°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés uniquement par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèses)	62° (0° interceptés)	55° (7° interceptés)
Indice d'occupation des horizons (<120°)	158°	164°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	41	49
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) (<0.1)	0.26	0.30
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	57°	57°
Saturation visuelle?	Risque de saturation	Risque de saturation

Projet éolien de Saint Souplet
Carte des points de vue photomontés



ID	TITRE
01	Depuis le GR655, à l'intérieur de la zone d'implantation du parc
02	Devant la mairie de Saint-Martin-Rivière, près de l'église
03	Sur la D77p après le cimetière de Molain
04	En sortie Nord de la Haie Méneresse, sur la D67
05	Sur la D67 au nord de la ferme de Imberlay, au sein de la zone d'étude immédiate
06	Entrée Sud d'Escaufourt
07	Sortie Est d'Escaufourt à l'intersection de la D115 et du Chemin Rural dit des Charbonniers
08	Entrée Nord de Saint-Souplet, sur la D67
09	Au Sud de Saint-Souplet, entre le cimetière communal et le cimetière militaire
10	Depuis le Nouveau Monde à Saint-Souplet
11	Au pied de l'église de Molain
12	Devant la mairie de Saint-Souplet
13	Entrée Sud de Vaux-Andigny près du cimetière, depuis la D69
14	Depuis le GR655, au Sud-Ouest de Vaux-Andigny
15	Depuis la place des Berceaux, à proximité du château de Busigny
16	Depuis le pont passant au-dessus des voies ferrées au niveau de la Gare de Busigny
17	Depuis la D21 au Nord de Busigny
18	Depuis la chaussée Brunehaut, au Nord de Maurais
19	Depuis la D115 en sortie Sud-Est d'Honnechy
20	Depuis le cimetière britannique du Cateau-Cambrésis, le long de la RD21
21	Sortie Sud de Saint-Bénin
22	En sortie Sud-Ouest de Saint-Bénin
23	Depuis le cimetière militaire britannique du Cateau Cambrésis, le long de la RD12
24	A l'intersection entre la D68 et la D27 à Ribeaucville
25	Sortie Ouest de Mazinghien sur la D115
26	Au croisement entre la D68 et la rue Stievet depuis le centre-bourg de la Vallée-Mulâtre
27	Sur la D28 entre Andigny-les-Fermes et Bohain-en-Vermandois
28	Depuis le GR655 au Nord de Bohain-en-Vermandois
29	Depuis le site inscrit du Chêne Brûlé
30	Sur la Chaussée Brunehaut à Maretz (D932)
31	Près du château d'eau de Bertry
32	Depuis la borne d'Inchy
33	Près du cimetière militaire allemand, le long de la chaussée Brunehaut (D932)
34	Au Nord de Montlay, depuis la Chaussée Brunehaut D932
35	Près du cimetière de Bazuel
36	Depuis le GR122 au Sud de Catillon sur Sambre
37	En sortie Nord-Ouest de Wassigny, depuis la D77
38	Sur la D68 en Sortie de Mennevret
39	Depuis le Sud d'Étreux, près de l'intersection entre le GR122 et la D946
40	Au bout de la rue de la Justice à Guise
41	En sortie Nord-Est de bourg de Fresnoy-le-Grand
42	Depuis la Tour Jeanne d'Arc à Beaufevrains
43	Sur la D960, vue sur le Château d'Esnes
44	Depuis la D643 en sortie Est de Caudry
45	Depuis la Chaussée Brunehaut (D932), au niveau de la Ferme du Pont de Jacques
46	Depuis la motte castrale à Ors
47	Au croisement entre la D1043 et la D781 à l'Est de Bergues sur Sambre
48	Entre Bony et le site de la Source de l'Escaut à Gouy
49	Sur les hauteurs à l'Ouest de l'Abbaye de Vaucelles, depuis la D103
50	En sortie Sud du bourg de Marolles sur la D959
A	Vue depuis la D643, à l'Ouest du Cateau-Cambrésis
B	Depuis le cimetière britannique en entrée Nord de Montay
C	Depuis le pont au-dessus de la déviation Nord du Cateau-Cambrésis
D	Depuis le centre-bourg du Cateau-Cambrésis, au Sud du Musée Matisse
E	Au croisement de la déviation Nord et de la D643, en sortie Est du Cateau-Cambrésis
F	Depuis la D76 en entrée Sud-Ouest de Vaux-Andigny
G	Depuis la D67, entre Busigny et la Haie Méneresse
H	Depuis la D21, au Nord du lieu-dit du Mont Bagny
I	Depuis la sortie du bourg l'Arbre de Guise
J	Depuis la D77 à l'Est de Molain
K	En entrée Sud de Saint-Martin-Rivière

Légende

- Projet - 8 éol. N1179i.5
- Points de vue photomontés
- Parcs construits
- Parcs autorisés
- Parcs en instruction

AIRES D'ETUDE

- Aire d'Étude Immédiate
- Aire d'Étude Rapprochée
- Aire d'Étude Intermédiaire
- Aire d'Étude Éloignée

CONTEXTE EOLIEN

Carte 93 : Carte des points de vue (source : ATER Environnement, 2019)

3 - 7b Choix des points de vue pour les photomontages

Choix des points de vue pour les photomontages

Selon les différents enjeux paysagers identifiés, un ensemble de points de vue représentatifs de ces enjeux ont été retenus pour étudier l'impact paysager du projet retenu. Pour évaluer de manière fine l'impact paysager du projet éolien de Saint-Souplet, des photomontages ont été réalisés à partir de points de vue soigneusement choisis. Ils sont au nombre de 50. Suite à la demande de complément de la DREAL Hauts-de-France, 11 points de vue ont été ajoutés en concertation avec le comité de suivi.

Ces points de vue permettent de mesurer l'impact du projet sur les différents enjeux paysagers mis en évidence au cours de l'analyse de l'état initial. Les photomontages sont représentatifs des enjeux paysagers du territoire étudié par rapport au projet éolien. Le tableau de synthèse ci-contre rappelle les enjeux paysagers qui sont évalués, thème par thème, à l'intérieur de chaque aire d'étude.

D'une manière générale, le choix des prises de vue dans les zones de visibilité potentielle s'est effectué selon les points suivants :

- Perception depuis les zones d'habitat de proximité ;
- Perception depuis le patrimoine historique de proximité ;
- Perception du parc depuis les axes de communication majeurs (points de vue les plus pertinents pour un observateur en déplacement le long des axes les plus empruntés aux abords du projet) ;
- Perception depuis les points de vue sensibles ou emblématiques ;
- Points de vue présentant une covisibilité potentielle avec d'autres parcs.

Cette partie vise à analyser les impacts paysagers du projet sur les différents périmètres définis.

Sont examinées :

- Les visions lointaines (aire d'étude éloignée et intermédiaire) : entre 4,3 et 16,2 km : les éoliennes sont en partie masquées par le relief et la végétation ; sont étudiés principalement les impacts à partir des éléments des axes de communication principaux, lieux remarquables, monuments historiques et l'habitat ;
- Les visions plus proches (aire d'étude rapprochée) : entre 1,2 et 4,3 km : secteur où la vision se resserre et la morphologie du territoire est accentuée, seules les lignes de crêtes offrent de larges espaces de visibilité. Dans les talwegs les vues sont fermées et les éoliennes n'apparaissent qu'en partie. Sont étudiés les impacts par rapport aux principales routes, sentiers de randonnée, monuments historiques et habitats ;
- Les visions très rapprochées (aire d'étude immédiate) : dans un rayon de 1,2 km autour du site, avec la perception du projet dans le paysage, vis-à-vis des villages et des voies et chemins d'exploitation qui le jouxtent.

Présentation des photomontages

L'évaluation qualitative d'un projet éolien dans un paysage donné, visant à qualifier sa "réponse" aux enjeux, consiste à en proposer une représentation réaliste qui est celle du photomontage. Le terme de "photomontage" désigne en réalité une simulation infographique du projet.

En retour, cette simulation permet d'évaluer plus précisément certains enjeux que l'analyse de l'état initial n'a pas pu mettre en évidence, ainsi que l'insertion du projet dans son environnement. Le photomontage offre une appréciation directe du projet, sensible, permettant d'évaluer son "degré de sensibilité" selon des critères spatiaux adaptés à l'objet éolien : visibilités, covisibilités, rapports d'échelles, lisibilité, effets de masse homogène ou hétérogène etc. Les photomontages sont présentés ci-après par aires d'études tout comme dans l'état initial.

Pour chaque photomontage est notifié, la localisation du point de vue, les données du projet, les références photographiques, la photographie avant le projet, la vue filaire avec les parcs et le projet légendé ainsi que le commentaire expliquant l'état initial et la perception du projet.

À la fin de chaque aire d'étude, une synthèse présente les impacts et les effets cumulés pour chaque thème étudié. Les photomontages ont été réalisés par M. Fabrice Kerzerho et M. Soksane Hor, Geophom.

N°	NOM	THÉMATIQUE	COORDONNÉES (L93)	
			X	Y
AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE				
1	Depuis le GR655, à l'intérieur de la zone d'implantation du parc	INTER - GR	737721	6994157
2	Devant la mairie de Saint-Martin-Rivière, près de l'église	BG	738721	6994074
K	Depuis l'entrée Sud de Saint-Martin-Rivière	BG - AC	6993603	738626
3	Sur la D77p après le cimetière de Molain	MH - BG	738051	6992943
4	En sortie Nord de la Haie Méneresse , sur la D67	BG - INTER	736323	6993311
5	Sur la D67 au nord de la ferme de Imberfayt, au sein de la zone d'étude immédiate	FM - AC	736610	6994142
6	Entrée Sud d'Escaufourt	BG - INTER	735867	6994641
7	Sortie Est d'Escaufourt à l'intersection de la D115 et du Chemin Rural dit des Charbonniers	BG - AC	736294	6995295
8	Entrée Nord de Saint Souplet, sur la D67	BG	737871	6995885
9	Au Sud de Saint-Souplet, entre le cimetière communal et le cimetière militaire	MH - BH - INTER - AC	737568	6995190
10	Depuis le Nouveau Monde à Saint-Souplet	BG	738885	6994896
11	Au pied de l'église de Molain	BG-AC	738404	6992736
J	Depuis la D77 à l'Est de Molain	AC - INTER	6992546	739060
12	Devant la mairie de Saint-Souplet	BG - MH	738023	6995316
AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE				
13	Entrée Sud de Vaux-Andigny près du cimetière, depuis la D69	MH - BG - INTER - AC	737210	6991116
F	Depuis la D76 à l'entrée Sud-Ouest de Vaux-Andigny	AC	6990995	736137
14	Depuis le GR655, au Sud-Ouest de Vaux-Andigny	GR - BG - INTER	735918	6991310
15	Depuis la place des Berceaux, à proximité du château de Busigny	MH-BG	733630	6992741
G	Depuis la D67, entre Busigny et La Haie Méneresse	AC	6992662	735320
16	Depuis le pont passant au-dessus des voies ferrées au niveau de la Gare de Busigny	AC	731908	6993458
17	Depuis la D21 au Nord de Busigny	AC	733884	6995057
18	Depuis la chaussée Brunehaut, au Nord de Maurois	AC	733767	6997770
H	Depuis la D21, au Nord du lieu-dit du Mont Bagny	AC - INTER	6995139	733924
19	Depuis la D115 en sortie Sud-Est d'Honnechy	BG - AC	734079	6996422
20	Depuis le cimetière britannique du Cateau-Cambrésis, le long de la RD21	MH - AC	736131	6997315
21	Sortie Sud de Saint-Bénin	AC	738304	6997007
22	En sortie Sud-Ouest de Saint-Benin	BG	737628	6997473
23	Depuis le cimetière militaire britannique du Cateau Cambrésis, le long de la RD12	MH - AC - INTER	739213	6998718
24	A l'intersection entre la D68 et la D27 à Ribeaupville	BG - AC	741410	6993716
I	Depuis la sortie Sud-Ouest de l'Arbre de Guise	AC - INTER - BG	6994892	740752
25	Sortie Ouest de Mazinghien sur la D115	BG - AC	742243	6995060
26	Au croisement entre la D68 et la rue Stievet depuis le centre-bourg de la Vallée-Mulâtre	BG - INTER - MH	740065	6991466

N°	NOM	THÉMATIQUE	COORDONNÉES (L93)	
			X	Y
AIRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE				
27	Sur la D28 entre Andigny-les-Fermes et Bohain-en-Vermandois	AC-INTER	736257	6988298
28	Depuis le GR655 au Nord de Bohain-en-Vermandois	GR	733207	6989074
29	Depuis le site inscrit du Chêne Brûlé	MH	733151	6988225
30	Sur la Chaussée Brunehaut à Maretz (D932)	BG-AC	730354	6994589
31	Près du château d'eau de Bertry	BG	730987	6998738
32	Depuis la borne d'Inchy	MH-AC	734235	7002371
A	Depuis la D643, à l'Ouest du Cateau-Cambrésis	AC - INTER	7001570	736443
33	Près du cimetière militaire, le long de la chaussée Brunehaut (D932)	MH-BG-AC	737684	7001441
B	Depuis le cimetière britannique en entrée Nord de Montay	MH	7003027	739250
34	Au Nord de Montay, depuis la D932	AC - SRE	739605	7003442
C	Depuis le pont au-dessus de la déviation Nord du Cateau-Cambrésis	MH - BG	7001648	739394
D	Depuis le centre-bourg du Cateau-Cambrésis, au Sud du Musée Matisse	AC - BG	7000462	738720
E	Au croisement de la déviation Nord et de la D643, en sortie Est du Cateau-Cambrésis	AC	7000137	740693
35	Près du cimetière de Bazuel	AC-BG	742272	6998689
36	Depuis le GR122 au Sud de Catillon sur Sambre	GR	745601	6996146
37	En sortie Nord-Ouest de Wassigny, depuis la D77	BG-AC	742284	6991219
38	Sur la D68 en Sortie de Mennevret	BG-AC-INTER	739837	6988265
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE				
39	Depuis le Sud d'Étreux, près de l'intersection entre le GR122 et la D946	GR-AC	747077	6986796
40	Au bout de la rue de la Justice à Guise	BG	745490	6979176
41	En sortie Nord-Est de bourg de Fresnoy-le-Grand	BG-AC	730703	6984119
42	Depuis la Tour Jeanne d'Arc à Beaufort	MH-BG-INTER	721668	6988281
43	Sur la D960, vue sur le Château d'Esnes	MH-AC-BG	722135	7000438
44	Depuis la D643 en sortie Est de Caudry	AC-BG-INTER	730900	7003561
45	Depuis la Chaussée Brunehaut (D932), au niveau de la Ferme du Pont de Jacques	AC-FM	743953	7008370
46	Depuis la motte castrale à Ors	MH	745246	6999281
47	Au croisement entre la D1043 et la D781 à l'Est de Bergues sur Sambre	AC-BG-INTER	751613	6992539
48	Entre Bony et le site de la Source de l'Escaut à Gouy	MH	717846	6987634
49	Sur les hauteurs à l'Ouest de l'Abbaye de Vaucelles, depuis la D103	MH	715568	6998290
50	En sortie Sud du bourg de Maroilles sur la D959	MH	754210	7003994

Tableau 113 : Tableau récapitulatif des points de vue et de la thématique traitée (source : ATER Environnement, 2019)

AC : Axe de communication BG : Bourg FM : Ferme isolée INTER : Effets cumulés GR : Sentier de randonnée MH : Patrimoine

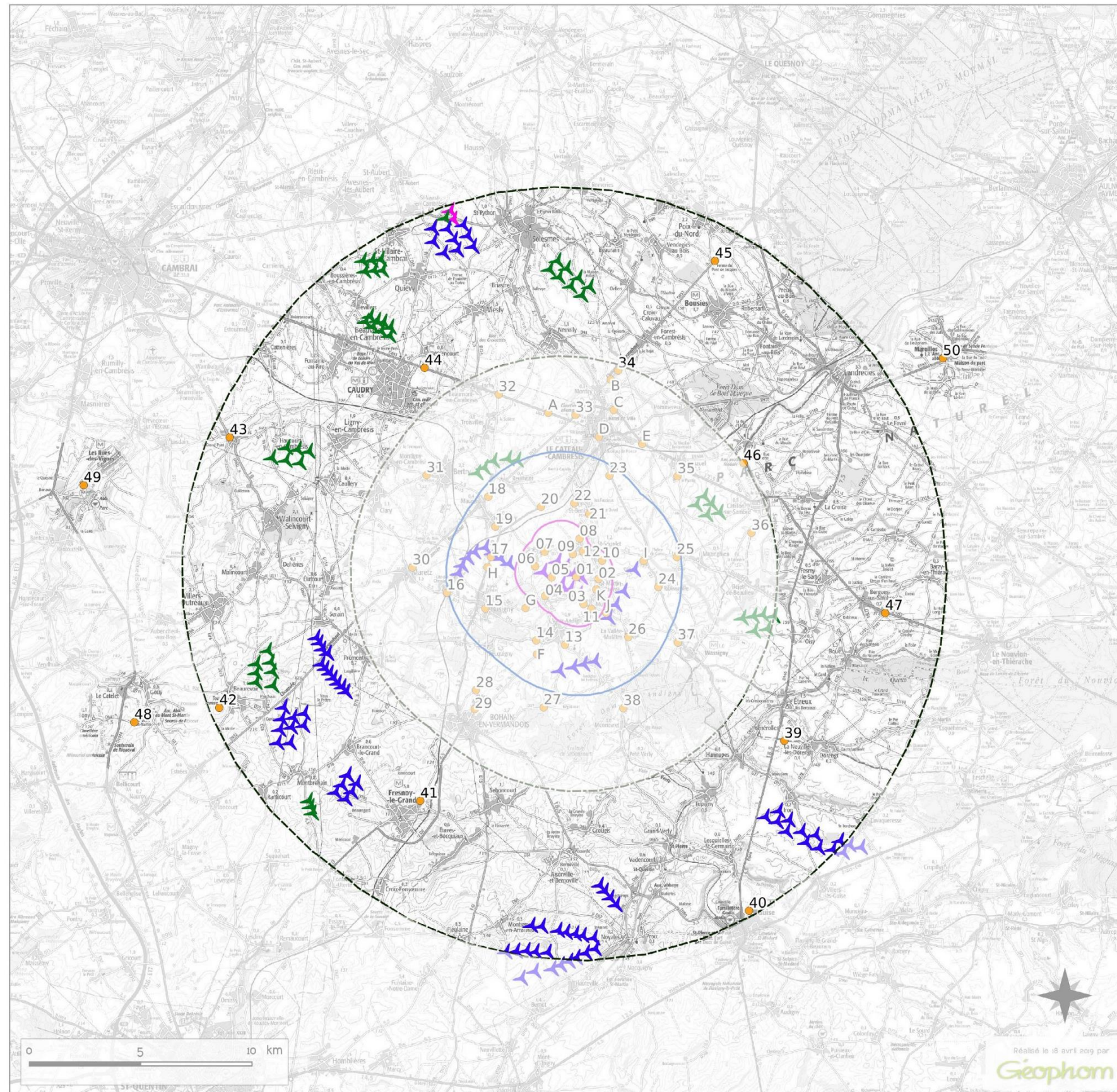
En violet sont présentés les photomontages de la seconde campagne.

3 - 7c Analyse des impacts paysagers

Aire d'étude éloignée



Projet éolien de Saint Souplet
Carte des points de vue photomontés



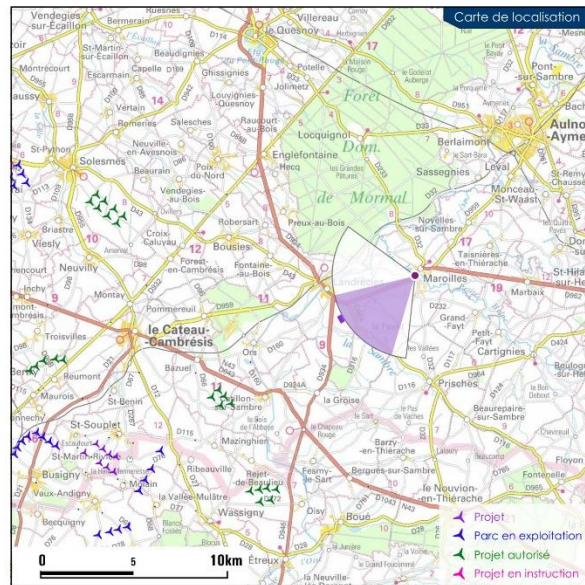
N°	NOM
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	
39	Depuis le Sud d'Étreux, près de l'intersection entre le GR122 et la D946
40	Au bout de la rue de la Justice à Guise
41	En sortie Nord-Est de bourg de Fresnoy-le-Grand
42	Depuis la Tour Jeanne d'Arc à Beauvevoir
43	Sur la D960, vue sur le Château d'Esnes
44	Depuis la D643 en sortie Est de Caudry
45	Depuis la Chaussée Brunehaut (D932), au niveau de la Ferme du Pont de Jacques
46	Depuis la motte castrale à Ors
47	Au croisement entre la D1043 et la D781 à l'Est de Bergues sur Sambre
48	Entre Bony et le site de la Source de l'Escaut à Gouy
49	Sur les hauteurs à l'Ouest de l'Abbaye de Vaucelles, depuis la D103
50	En sortie Sud du bourg de Maroilles sur la D959

- Légende**
- Projet - 8 éol. N117h91,5
 - Points de vue photomontés
 - Parcs construits
 - Parcs autorisés
 - Parcs en instruction
- AIRES D'ÉTUDE**
- Aire d'Étude Immédiate
 - Aire d'Étude Rapprochée
 - Aire d'Étude Intermédiaire
 - Aire d'Étude Éloignée
- CONTEXTE EOLIEN**

Carte 94 : Carte des points de vue de l'aire d'étude éloignée (source : ATER Environnement, 2019)



Figure 264 : PM 50 : En sortie Sud du bourg de Marolles sur la D959, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°50

Commentaires paysagers

A une vingtaine de kilomètres du site du projet de Saint-Souplet depuis la D959, la commune de Maroilles et le patrimoine qu'elle renferme sont entourés d'un environnement végétal riche. L'apparente ouverture visuelle présente en sortie de bourg est contrastée par un horizon réduit.

Le regard est arrêté par les lisières boisées entourant la commune de Maroilles. Aucune perception en direction des parcs éoliens alentours n'est possible. L'impact est nul.

Impact nul

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	754210, 7003994
Azimut Champ focale :	246,8° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 09:30
Direction élévation solaire :	99,8° 31,3°
Type d'éclairage :	Arrière
ISO Vitesse Diaphragme :	160 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	60°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E1 (19 km - 239,3°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E8 (20,4 km - 242,3°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	5,2°

E5	E6	E1	E7	E2	E3	E8	E4
19,5km					19,4km		19,6km



Panorama 60° x 25°

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Figure 265 : PM 50 : En sortie Sud du bourg de Maroilles sur la D959, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

PM 49 : Sur les hauteurs à l'Ouest de l'Abbaye de Vaucelles, depuis la D103

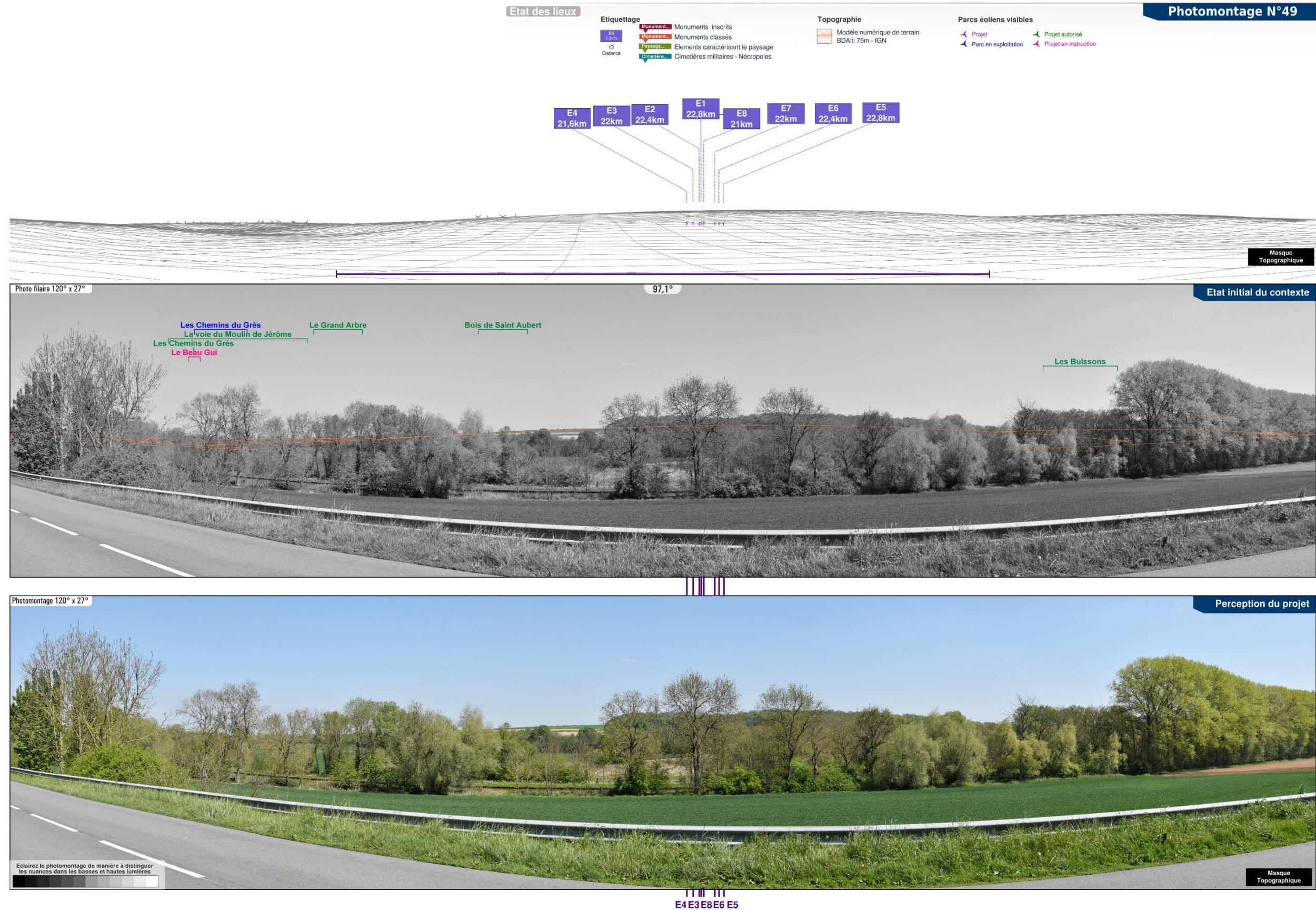
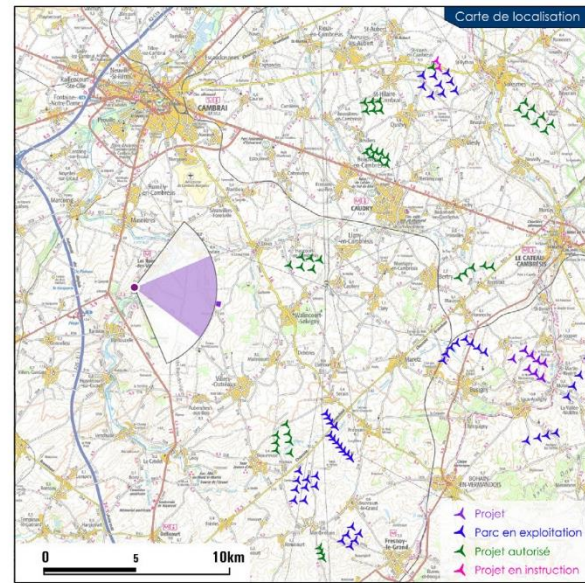


Figure 266 : PM 49 : Sur les hauteurs à l'Ouest de l'Abbaye de Vaucelles, depuis la D103, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°49

Commentaires paysagers

L'observation depuis les hauteurs du Canal Saint-Quentin le long duquel est construite l'Abbaye de Vaucelles révèle une fermeture importante du paysage. L'encaissement du site et les boisements adossés aux coteaux empêchent les dégagements visuels remarquables.

Aucune covisibilité entre le projet de Saint-Souplet et l'abbaye n'est possible. L'insertion du monument en creux de vallon et la couverture végétale du territoire évitent tout risque de visibilité depuis cet élément de patrimoine protégé. L'impact est nul.

Impact nul

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	715568, 6998290
Azimut Champ focale :	97,1° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	09/05/2017 14:58
Direction élévation solaire :	212,6° 53,9°
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	160 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	281°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E8 (21 km - 100,9°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E5 (22,8 km - 102,7°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	3,3°

E4	E3	E2	E8	E7	E6	E5
21,6km						22,8km



Réalise par Geophom - 12/2018

Panorama 60°x 25°

Le Grand Arbre

Bois de Saint Aubert

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Figure 267 : PM 49 : Sur les hauteurs à l'Ouest de l'Abbaye de Vaucelles, depuis la D103, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

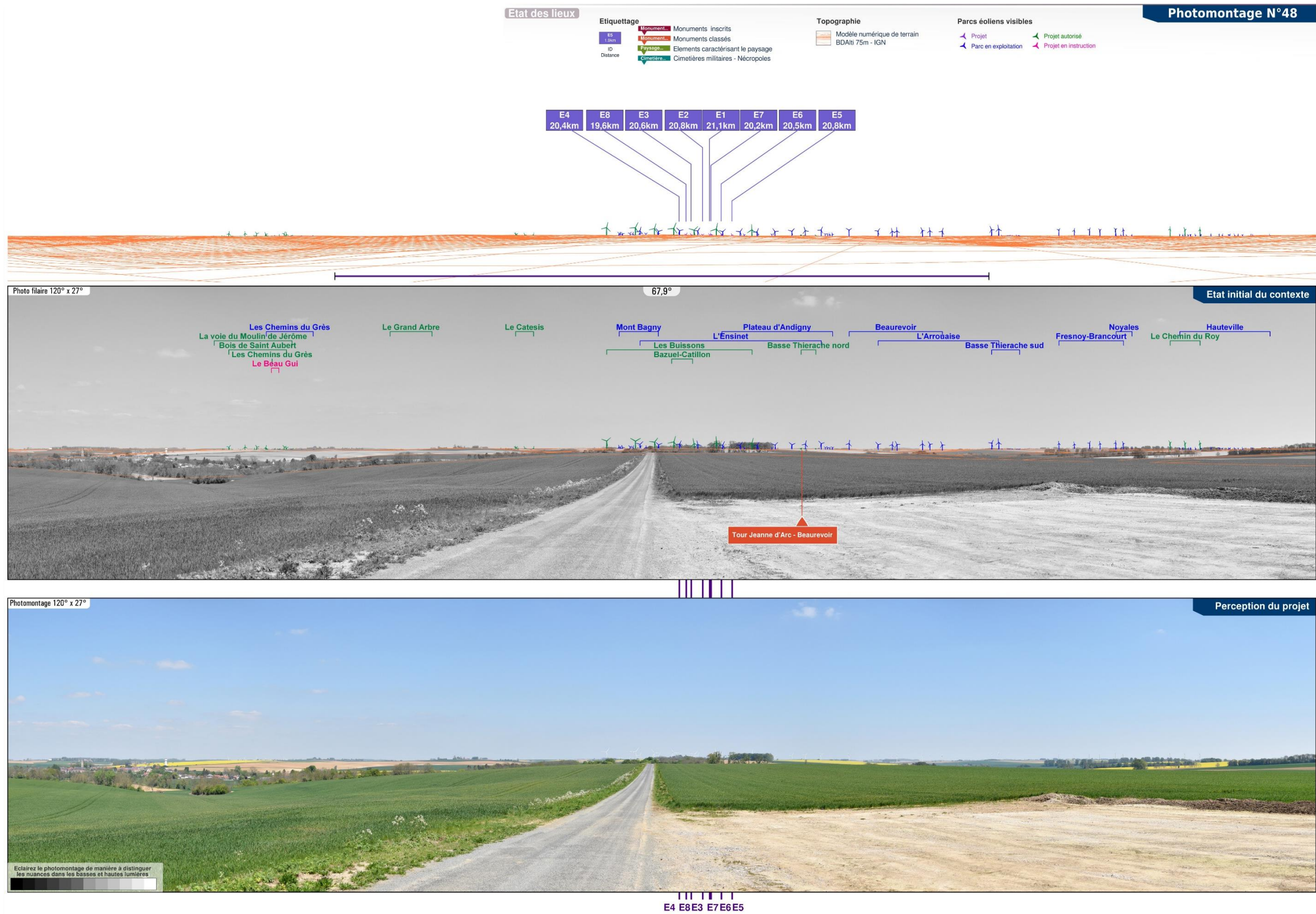
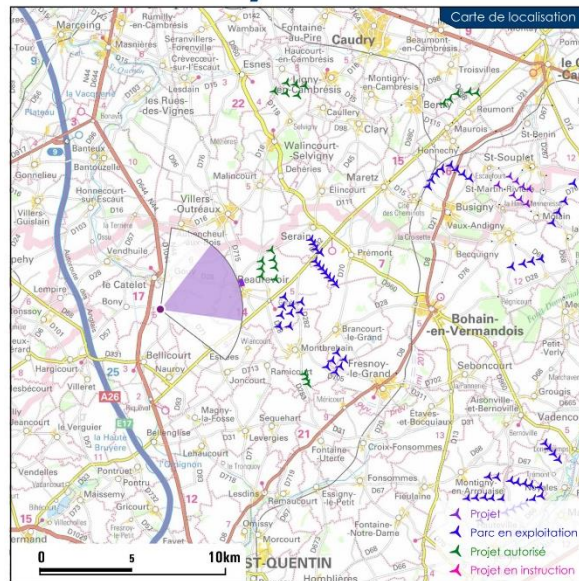


Figure 268 : PM 48 : Entre Bony et le site de la Source de l'Escaut à Gouy, depuis la D103, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°48

Commentaires paysagers

A proximité de la route départementale D442, l'observation du site de la Source de l'Escaut permet de percevoir une large ouverture sur le territoire et les légères ondulations du relief qui le caractérisent. L'Escaut prend sa source au sein d'un cocon végétal qui empêche tout covisibilité avec le projet de Saint-Souplet.

A une distance de plus de 20 kilomètres et même par temps dégagé, les perceptions des éoliennes de Saint-Souplet depuis le site de la Source de l'Escaut seront inexistantes. Les abords du site permettront néanmoins d'apercevoir entre autres les parcs des Buissons, de l'Ensinet et de Beaufrevoir qui se présentent au-dessus des bosquets boisés protégeant la source.

Impact nul

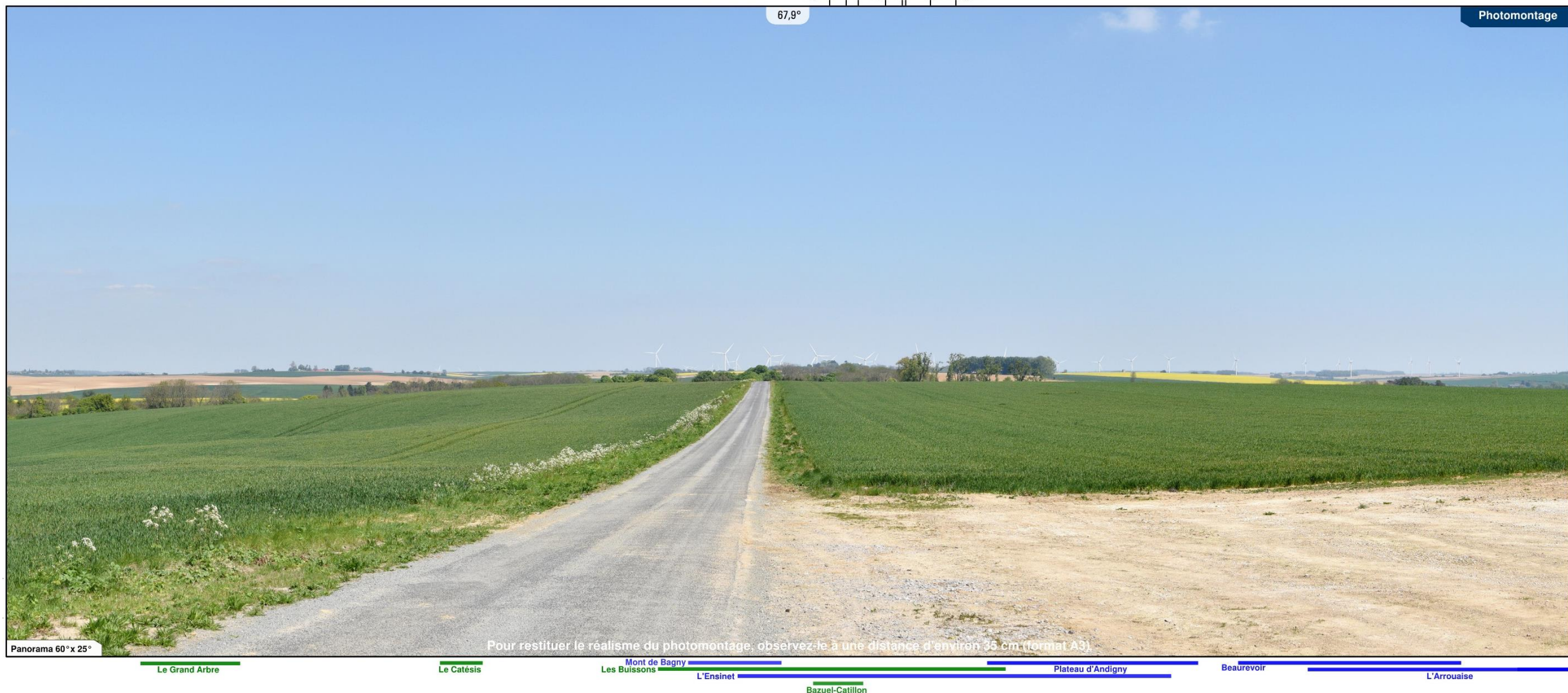
Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	717846, 6987634
Azimut Champ focale :	67,9° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	09/05/2017 14:21
Direction élévation solaire :	198,0° 56,5°
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	160 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	251°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E8 (19,6 km - 70,1°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E1 (21,1 km - 72,2°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	4,8°

E4 20,4km E8 20,8km E3 20,8km E2 20,5km E1 20,8km E7 20,5km E6 20,8km E5 20,8km



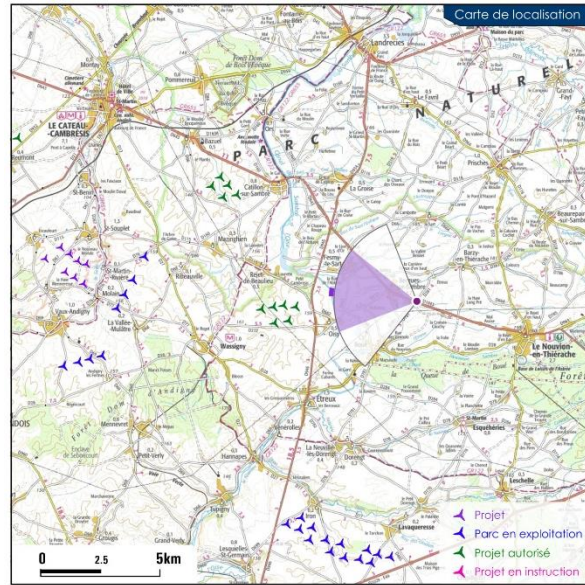
Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Figure 269 : PM 48 : Entre Bony et le site de la Source de l'Escaut à Gouy 2/2 (source : GFOPHOM, 2019)

PM 47 : Au croisement entre la D1043 et la D781 à l'Est de Bergues sur Sambre



Figure 270 : PM 47 : Au croisement entre la D1043 et la D781 à l'Est de Bergues sur Sambre, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°47

Commentaires paysagers

Depuis l'Est de Bergues sur Sambre situé dans l'unité paysagère de la Thiérache Bocagère, les vues sont majoritairement fermées le long de l'axe routier important de la route départementale D1043. La présence de bâti le long de la voie de communication ainsi que de celle du maillage végétal composé par les haies bocagères et arborées arrêtent les vues.

La voie de communication n'est pas impactée du fait de l'environnement bâti et végétal.

Impact nul

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	751613, 6992539
Azimut Champ Focale :	279° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 11:26
Direction Élévation solaire :	128,3° 48,2°
Type d'éclairage :	Arrière
ISO Vitesse Diaphragme :	125 1/500 F8.0

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	96°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E1 (13,8 km - 277,2°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E8 (15,5 km - 277,3°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	5,6°



Figure 271 : PM 47 : Au croisement entre la D1043 et la D781 à l'Est de Bergues sur Sambre, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

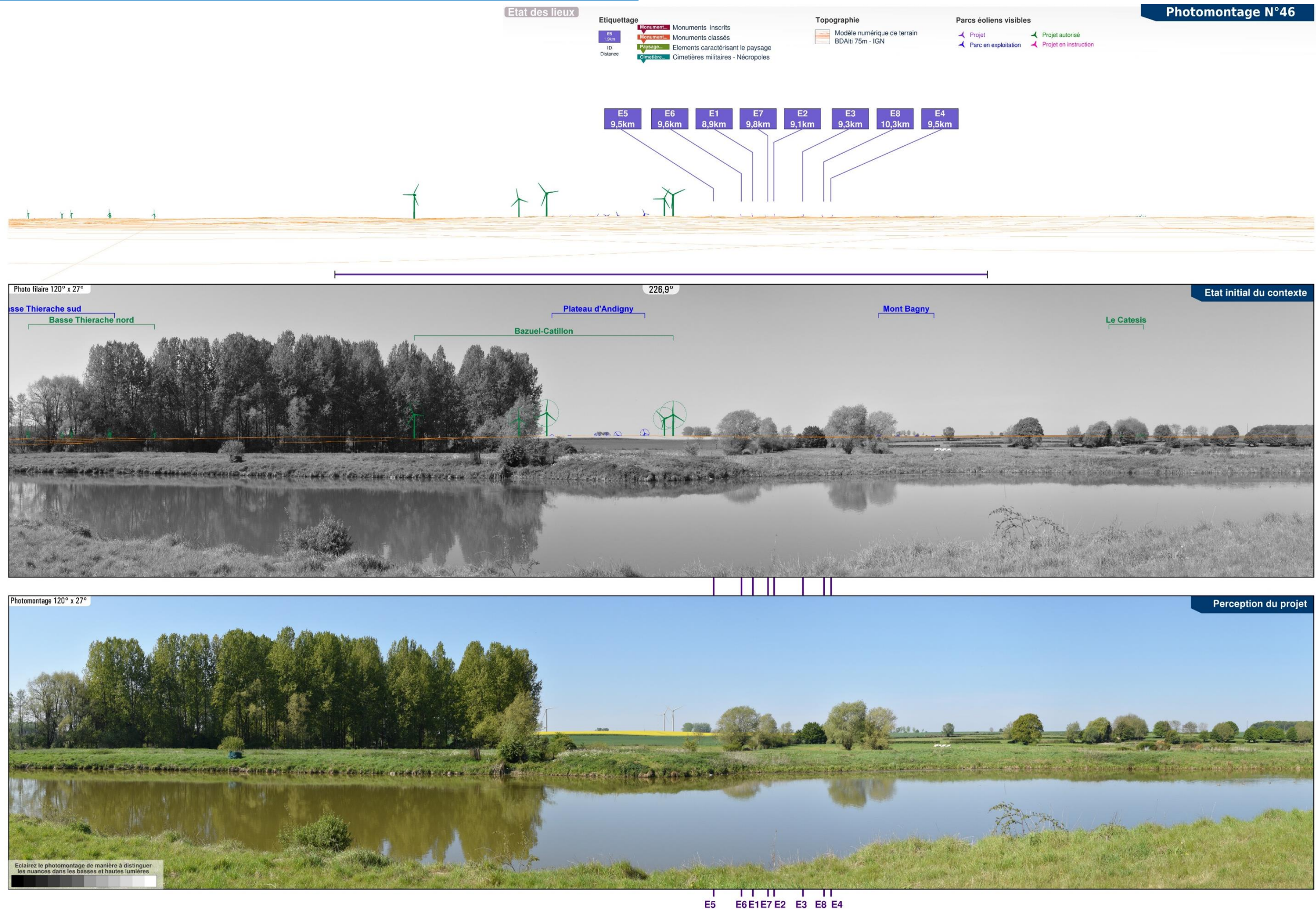
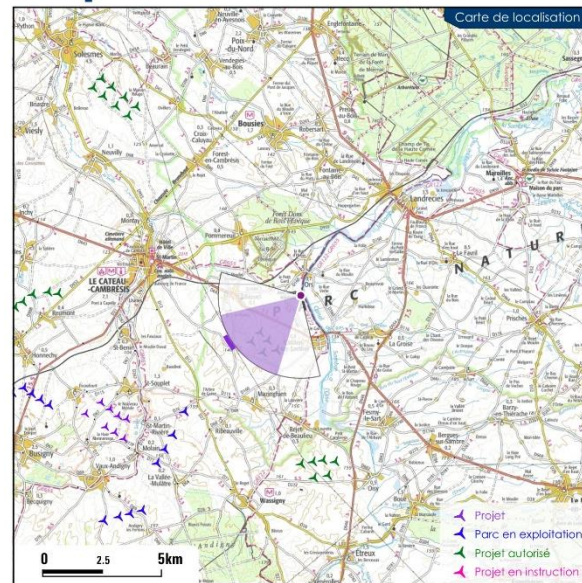


Figure 272 : PM 46 : Depuis la motte castrale à Ors, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°46

Commentaires paysagers

Depuis la motte castrale à Ors à proximité du canal de la Sambre à l'Oise, l'apparente platitude du territoire est nuancée par un dénivelé progressif léger en direction du parc de Saint-Souplet, qui laisse uniquement apercevoir l'extrémité des pales d'éoliennes du Plateau d'Andigny.

La scène pittoresque cadrée par quelques lignes d'arbres à l'arrière des points d'eau en premier plan s'inscrit dans un contexte topographique ne permettant pas de laisser le regard fuir sur l'horizon lointain. Seules les éoliennes du parc accordé de Bazuel-Catillon se dégageront au sein des fenêtres permises par l'absence ponctuelle de végétation. L'impact du projet est nul.

Impact nul.

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	745246, 6999281
Azimut Champ focale :	226,9° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 10:22
Direction élévation solaire :	111,1° 39,2°
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	160 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	57°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E1 (8,9 km - 235,3°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E8 (10,3 km - 241,8°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	10,7°

E5	E6	E1	E7	E2	E3	E8	E4
9,5km	9,6km	8,9km	9,8km	9,1km	9,3km	10,3km	9,5km

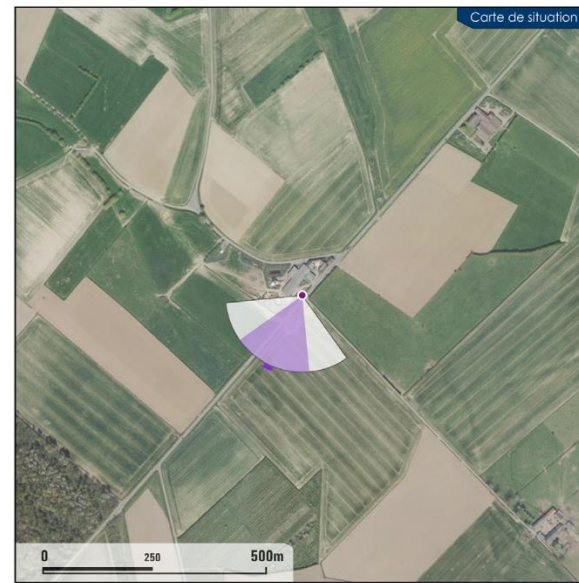
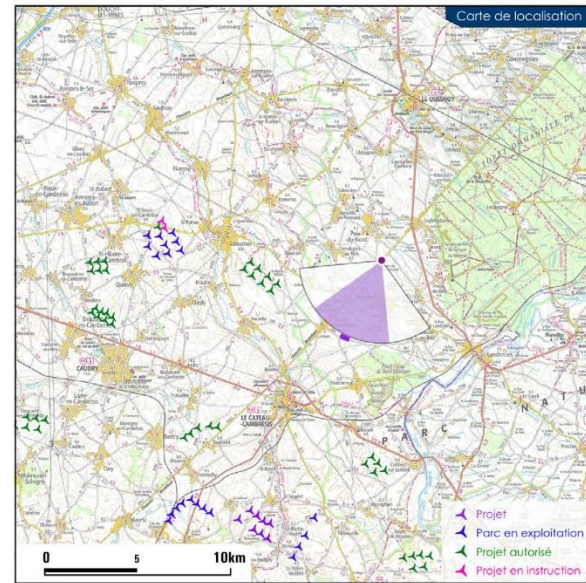


Figure 273 : PM 46 : Depuis la motte castrale à Ors, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

PM 45 : Depuis la Chaussée Brunehaut (D932), au niveau de la Ferme du Pont de Jacques



Figure 274 : PM 45 : Depuis la Chaussée Brunehaut (D932), au niveau de la Ferme du Pont de Jacques, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°45

Commentaires paysagers

Depuis la partie Nord de la D932 située dans l'unité paysagère du Pays de Mormal, les vues sur l'horizon sont très restreintes. Le maillage végétal structurant cette étendue de territoire laisse peu de profondeur de champ. Les haies bocagères, rideaux d'arbres parfois constitués de peupliers et boisements épars ne permettent de percevoir aucun parc éolien.

La route départementale D932 et plus largement les éléments compris sur ce secteur ne seront pas impactés par le projet de Saint-Souplet.

Impact nul

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	743953, 7008370
Azimut Champ Focale :	204,9° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	09/05/2017 18:27
Direction Élévation solaire :	268,0° 24,8°
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	160 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	25°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E4 (15,3 km - 208°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E5 (16,2 km - 202,6°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	6,6°

E5 16,2km E1 E6 E2 E7 E3 E4 15,3km E8 16km
204,9°



Photomontage

Panorama 60° x 25°

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Basse Thiérache Nord Bazuel-Catillon Hauteville Plateau d'Andigny Fresnoy-Brancourt Mont de Bagny L'Arrouaise Bearevoir Les Buissons Le Chemin du roy L'Ensinet Le Catésis

Figure 275 : PM 45 : Depuis la Chaussée Brunehaut (D932), au niveau de la Ferme du Pont de Jacques, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

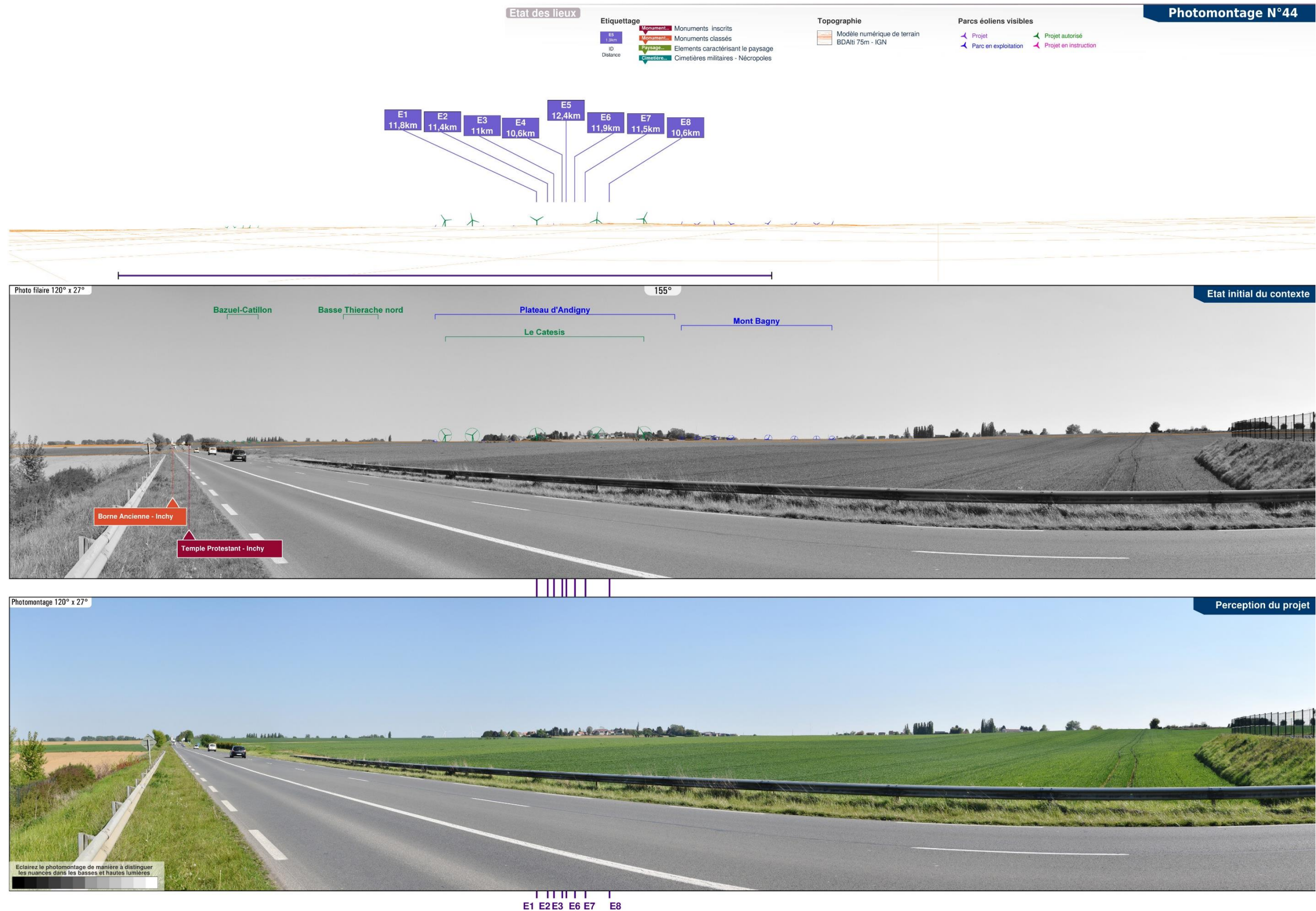
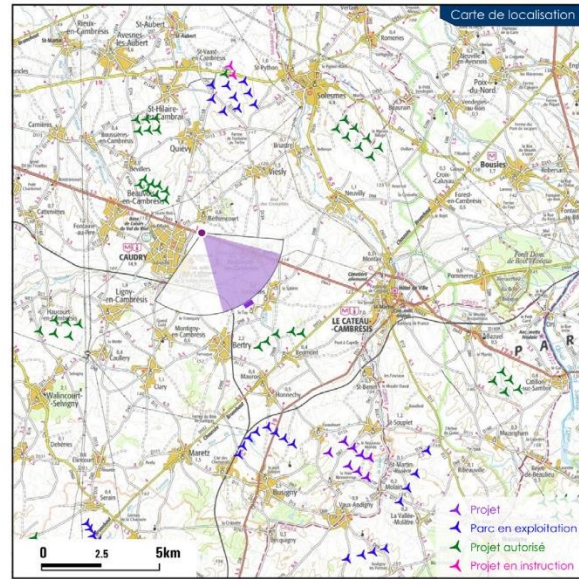


Figure 276 : PM 44 : Depuis la D643 en sortie Est de Caudry, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°44

Commentaires paysagers

En sortie Est de bourg de Caudry à proximité de la zone commerciale, les vues sont dégagées sur les étendues cultivées du territoire. La ligne légèrement courbée dessinant l'horizon est rythmée par les villages bosquets affleurant les crêtes du relief.

La configuration du relief ajoutée à la distance d'éloignement au site de projet retirent toute possibilité de vue sur les éoliennes de Saint-Souplet. Les jeux topographiques même mineurs constituent dans ce cas précis des remparts visuels efficaces. Les éoliennes accordées du parc du Catésis apparaîtront à l'orée des bosquets ponctuant la crête topographique. L'impact est nul.

Impact nul

Photographie

Projection panorama : Cylindrique
 Coordonnées Lambert 93 : 730900, 7003561
 Azimut | Champ | focale : 155° | 120° | 42 mm (24x36)
 Date & heure : 09/05/2017 17:06
 Direction | élévation solaire : 250,8° | 37,7°
 Type d'éclairage : Latéral
 ISO | Vitesse | Diaphragme : 160 | 1/500 | F9.5

Eoliennes

Nombre de machines : 8
 Modèle machine : N117H91
 Dimensions mat | rotor | hauteur totale : 91m | 117m | 150 m
 Orientation rotor face au vent dominant : 326°
 Éolienne la plus proche (Distance | Azimuth) : E4 (10,6 km - 145,8°)
 Éolienne la plus éloignée (Distance | Azimuth) : E5 (12,4 km - 146,2°)
 Emprise visuelle horizontale du projet : 6,6°

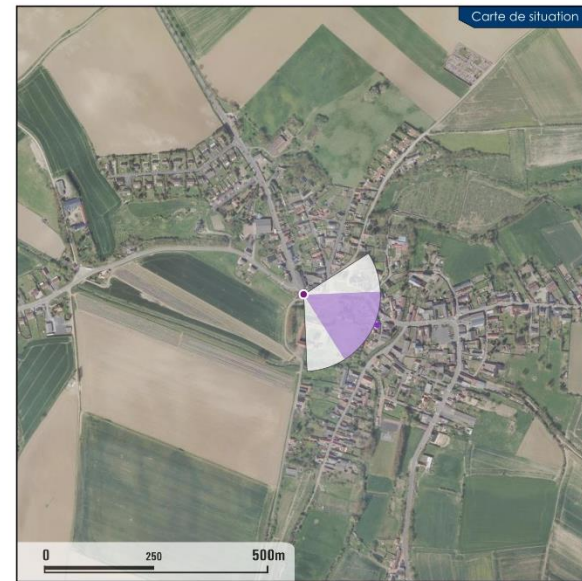
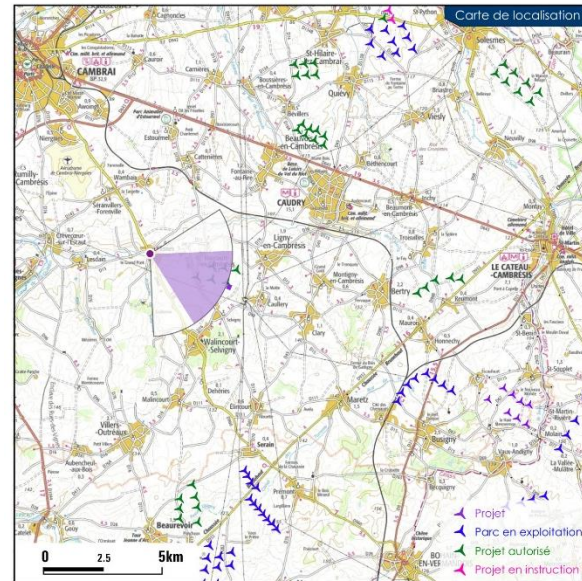
E1 11,8km E2 11,4km E3 E4 E5 E6 E7 11,5km E8 10,6km



Figure 277 : PM 44 : Depuis la D643 en sortie Est de Caudry, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Figure 278 : PM 43 : Sur la D960, vue sur le Château d'Esnes, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°43

Commentaires paysagers

Le Château d'Esnes se positionne au creux d'une dépression du relief et se voit entouré d'un environnement bâti et végétal filtrant les vues en direction du lointain. Le point de vue illustre les perceptions depuis un point légèrement en hauteur du monument.

Le Château d'Esnes ne possède pas de vues en direction du projet de Saint-Souplet. Les masques visuels formés par les rideaux de végétation et les fronts bâtis arrêtent les vues, même depuis les hauteurs du monument, depuis lesquelles on peut distinguer le parc accordé du Bois de Saint-Aubert. L'impact est nul.

Impact nul

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	722135, 7000438
Azimut Champ focale :	117,7° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	09/05/2017 15:41
Direction élévation solaire :	227,6° 49,5°
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	160 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	292°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E8 (15,4 km - 113,5°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E5 (17,2 km - 114,6°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	3,5°

E4 E3 E1 E2 E8 E7 E6 E5
15,8km 16,6km 17,2km



Panorama 60°x 25°

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Le Catésis

Bois de Saint Aubert

Figure 279 : PM 43 : Sur la D960, vue sur le Château d'Esnes, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

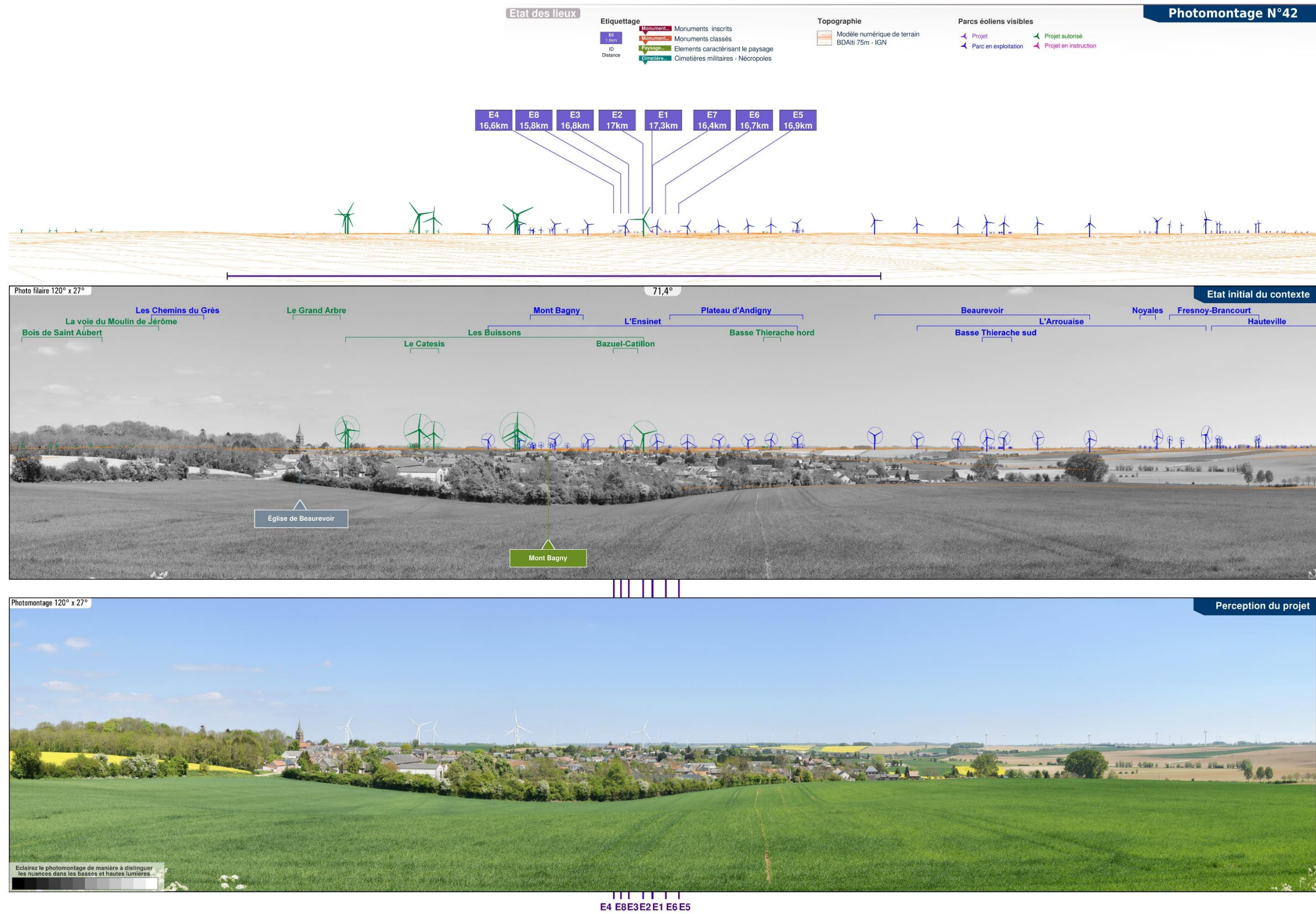
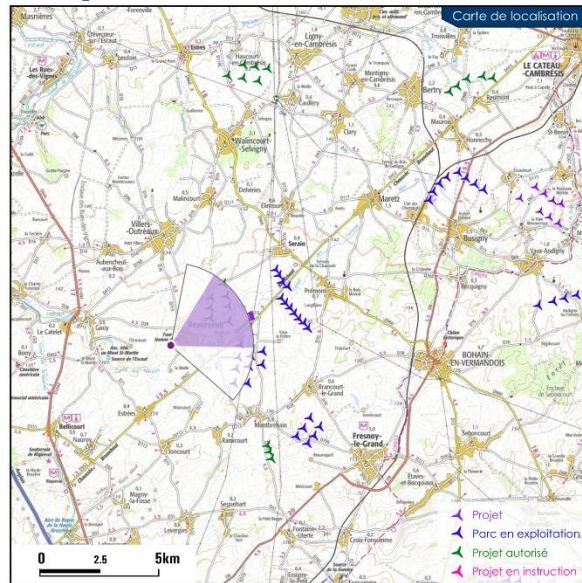


Figure 280 : PM 42 : Depuis la Tour Jeanne d'Arc à Beaufeuvoir, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°42

Commentaires paysagers

Le point de vue depuis le monument classé de la Tour Jeanne d'Arc offre un large panorama sur la dimension éolienne du territoire. Les parcs construits de Beaufort, de l'Arrouaise, de Hauteville et de Fresnoy-Brancourt forment des lignes fortes au moyen-plan de la scène, à l'arrière desquels se devinent à l'horizon lointain les parcs du Plateau d'Andigny, de Basse Thiérache Sud et de Noyales. Le clocher de l'église de Beaufort constitue un point d'appel visuel important de la scène.

A une distance de plus de 16 kilomètres, les éoliennes du parc de Saint-Souplet ne seront que très difficilement perceptibles dans le champ visuel de l'observateur. Le regard est happé en premier lieu par l'unité architecturale de la ville de Beaufort, entourée d'un cordon végétal, puis par le parc éolien autorisé des Buissons et celui construit de l'Ensinet qui occupent le second plan. L'éloignement au projet et l'occupation des plans intermédiaires par plusieurs éléments structurants que sont la ville de Beaufort, la végétation et les parcs éoliens, focalisent l'attention et le projet engendre donc un impact faible voire nul.

Impact nul à faible

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	721668, 6988281
Azimut Champ Focale :	71,4 ° 120 ° 42 mm (24x36)
Date & heure :	09/05/2017 13:58
Direction Élévation solaire :	187,7 ° 57,4 °
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	160 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	249 °
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E8 (15,8 km - 67,5 °)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E1 (17,3 km - 70,4 °)
Emprise visuelle horizontale du projet :	5,9 °

E4	E8	E3	E2	E1	E7	E6	E5
16,6km	16,8km	17km				16,7km	16,9km



61,4°

Photomontage

Panorama 60° x 25°

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)



Figure 281 : PM 42 : Depuis la Tour Jeanne d'Arc à Beaufort, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

PM 41 : En sortie Nord-Est du bourg de Fresnoy-le-Grand

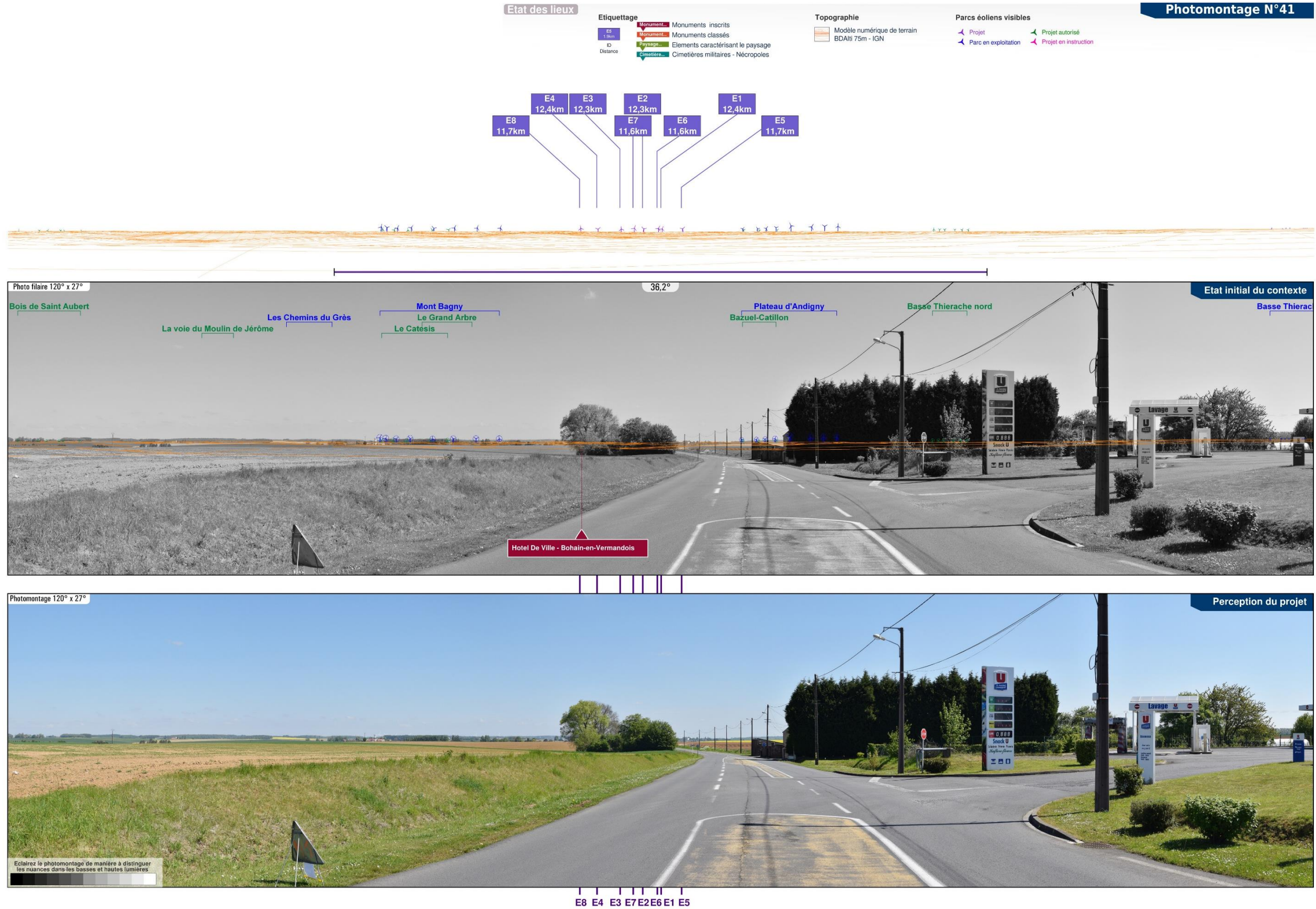
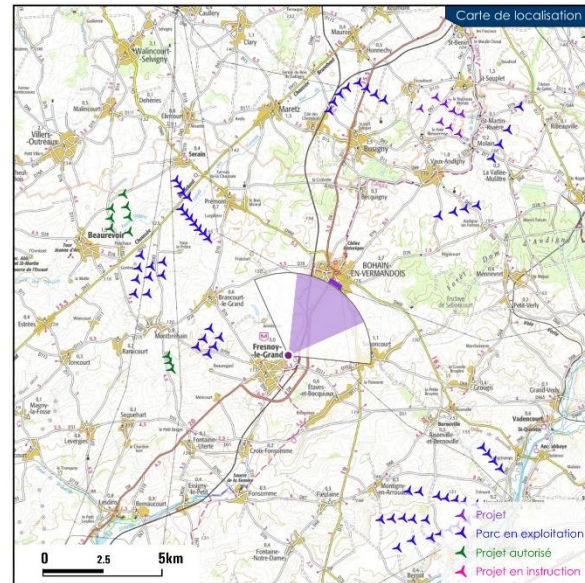


Figure 282 : PM 41 : En sortie Nord-Est du bourg de Fresnoy-le-Grand, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°41

Commentaires paysagers

En sortie Nord-Est de bourg de Fresnoy-le-Grand depuis la rue Jean Jaurès axée en direction du projet, le paysage est marqué en premier plan par des masques végétaux créant plusieurs fenêtres sur l'horizon. L'arrière-plan est dessiné par de légères ondulations du relief largement habillées de boisements entre lesquels se devine le bourg de Bohain-en-Vermandois. Le tiers supérieur des éoliennes du parc du Plateau d'Andigny peut s'apercevoir au-dessus des cimes du bois de Riquevar sur l'horizon lointain.

La moitié supérieure de l'éolienne E5 du projet de Saint-Souplet apparaît dans l'axe de la rue Jean Jaurès. Cette apparition reste discrète tout autant que celles des autres parcs qui verront le jour : à cette distance (environ 12 km), les lignes de force du paysage restent intactes et la composition initiale n'est pas perturbée. La présence d'un bosquet dans le champ de vision central est fortuit, il n'a pas été placé volontairement au premier-plan du projet. Il reste important de préciser que les éoliennes restent des éléments lointains dans le grand paysage à cette distance, que l'observateur se déplace et que les effets de masques s'enchaînent le long de la route. L'impact est faible.

Impact faible

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	730703, 6984119
Azimut Champ focale :	36,2° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	09/05/2017 11:38
Direction Élévation solaire :	131,8° 49,3°
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	160 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	213°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E7 (11,6 km - 33,6°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E4 (12,4 km - 30,3°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	9,3°

E8	E4	E3	E7	E2	E6	E1	E5
11,7km	12,4km	12,3km	12,3km	12,3km	12,4km	11,7km	
36,2°							



Panorama 60° x 25°

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)



Figure 283 : PM 41 : En sortie Nord-Est du bourg de Fresnoy-le-Grand, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

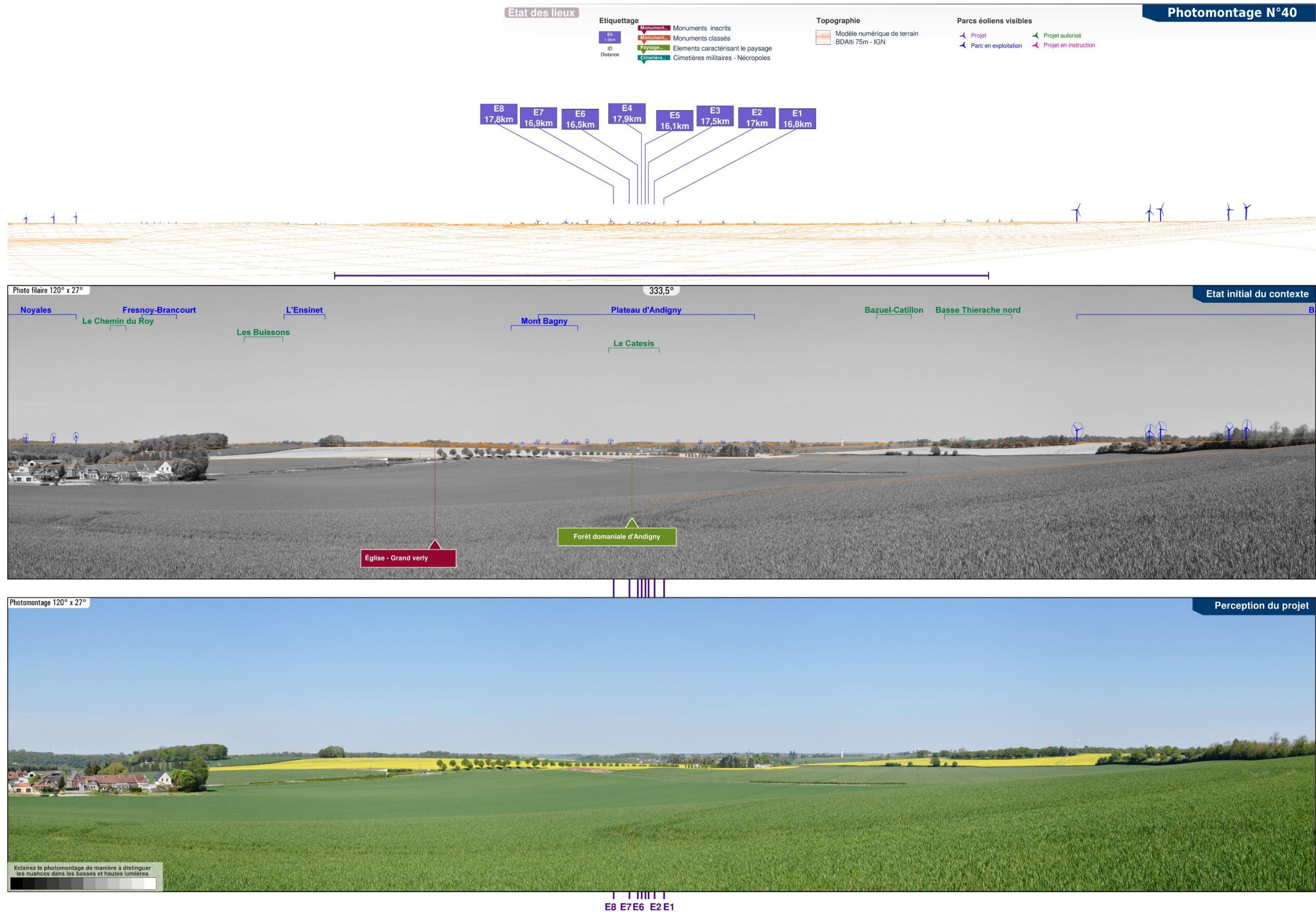
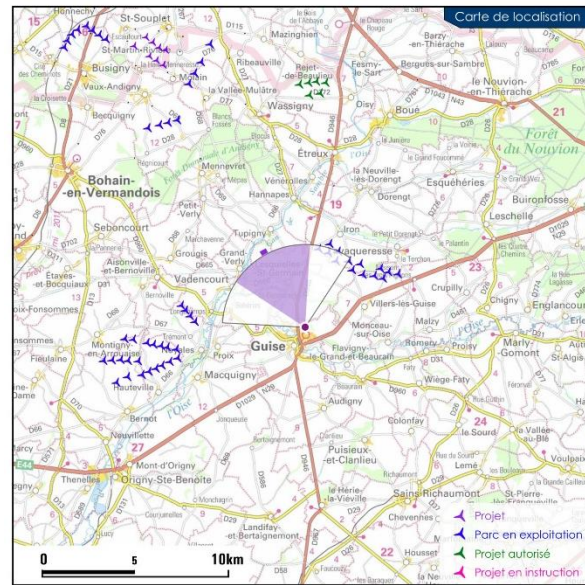


Figure 284 : PM40 : Au bout de la rue de la Justice à Guise, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°40

Commentaires paysagers

Depuis ce point de vue dégagé situé en hauteur au Nord-Est de Guise, l'observateur bénéficie d'une vue élargie et d'un horizon très lointain. Entre les cultures de blé et de colza reposant sur les ondulations souples du relief, circule la route départementale D946 bordée d'alignements d'arbres. Bois, forêts et villages entourés d'un écrin de verdure épais ponctuent la scène et soulignent la houle légère du socle topographique. Les éoliennes du Plateau d'Andigny peinent à se deviner à l'horizon très lointain, derrière la forêt domaniale d'Andigny.

La distance très importante et les rideaux de végétation surmontant les volumes du relief empêchent toute lecture du projet de Saint-Souplet. L'impact est nul.

Impact nul

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	745490, 6979176
Azimut Champ Focale :	333,5° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 12:17
Direction élévation solaire :	145,5° 53,9°
Type d'éclairage :	Arrière
ISO Vitesse Diaphragme :	125 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	151°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E5 (16,1 km - 332°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E4 (17,9 km - 331,7°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	4,6°

E8 17,8km
E7 16,9km
E6E4E5E3 E2 1,7km
E1 16,8km
333,5°



Photomontage

Panorama 60° x 25°

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)



Figure 285 : PM40 : Au bout de la rue de la Justice à Guise, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

PM 39 : Depuis le Sud d'Etreux, près de l'intersection entre le GR122 et la D946

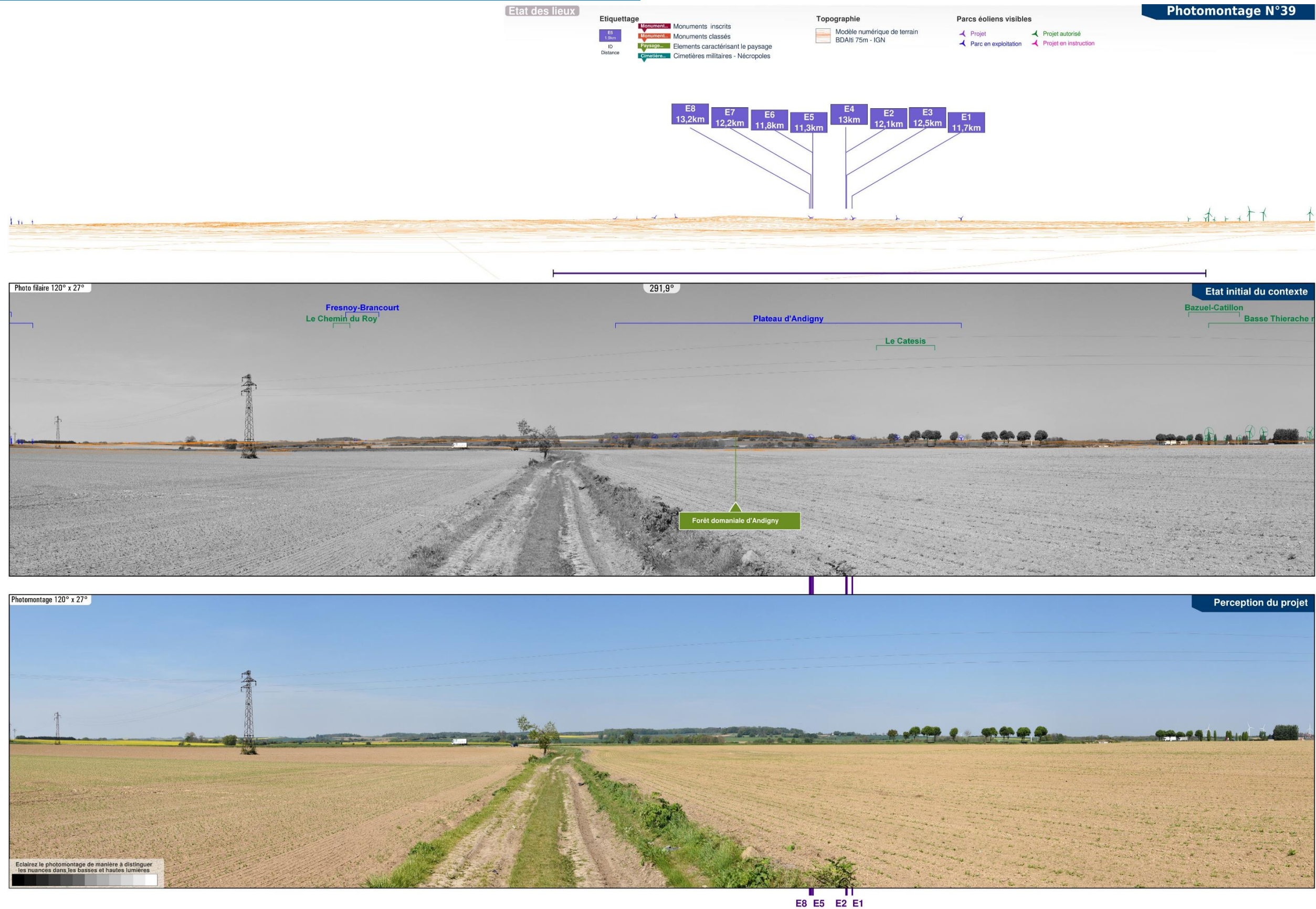
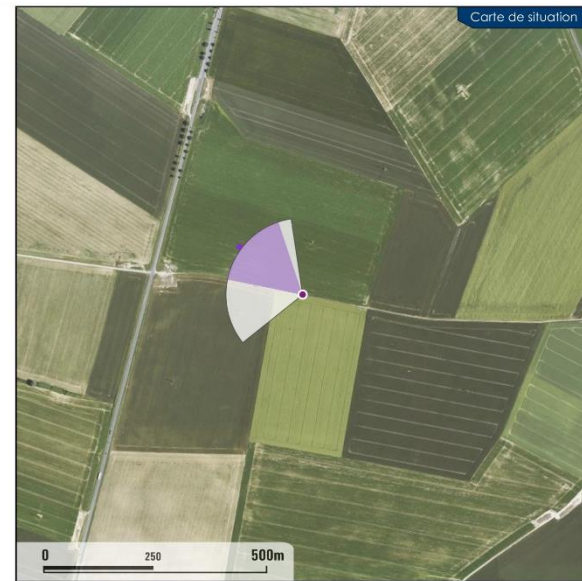
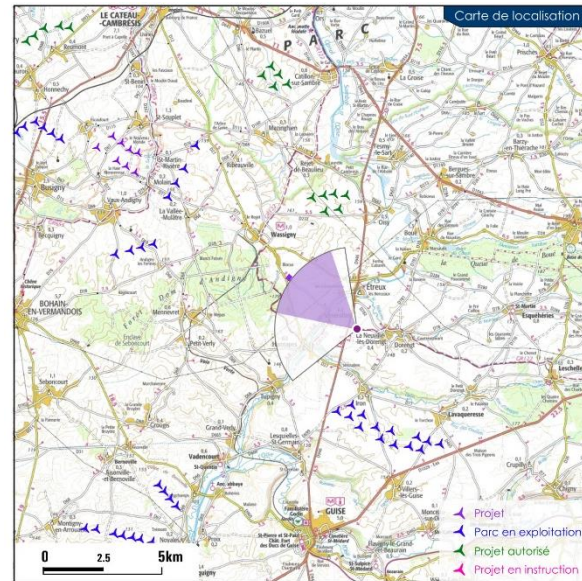


Figure 286 : PM 39 : Depuis le Sud d'Etreux, près de l'intersection entre le GR122 et la D946, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°39

Commentaires paysagers

Le sentier de Grande Randonnée GR122 offre une vue élargie sur le territoire agricole de la Basse Thiérache. Des alignements d'arbres discontinus longent la route départementale D946 en second plan, à l'arrière desquels s'élève mollement le relief surmonté de la forêt domaniale d'Andigny. Aucun parc n'est visible depuis ce point de vue dégagé.

Le relief joue un rôle majeur ici. Bien que faiblement marquées, les ondulations légères de ce dernier additionnées à la présence de boisements à l'horizon empêchent de lire les parcs éoliens dans le paysage hormis celui accordé de Basse Thiérache Nord, à l'extrême droite de la vue panoramique. L'impact de celui de Saint-Souplet est nul.

Impact nul.

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	747077, 6986796
Azimut Champ focale :	291,9° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 11:57
Direction élévation solaire :	138,5° 51,9°
Type d'éclairage :	Arrière
ISO Vitesse Diaphragme :	125 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	127°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E5 (11,3 km - 305,7°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E8 (13,2 km - 305,4°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	3,9°

E8 E7 E6 E5 E2 E3 E1
13,2km 11,3km 12,1km 11,7km



Panorama 60° x 25°

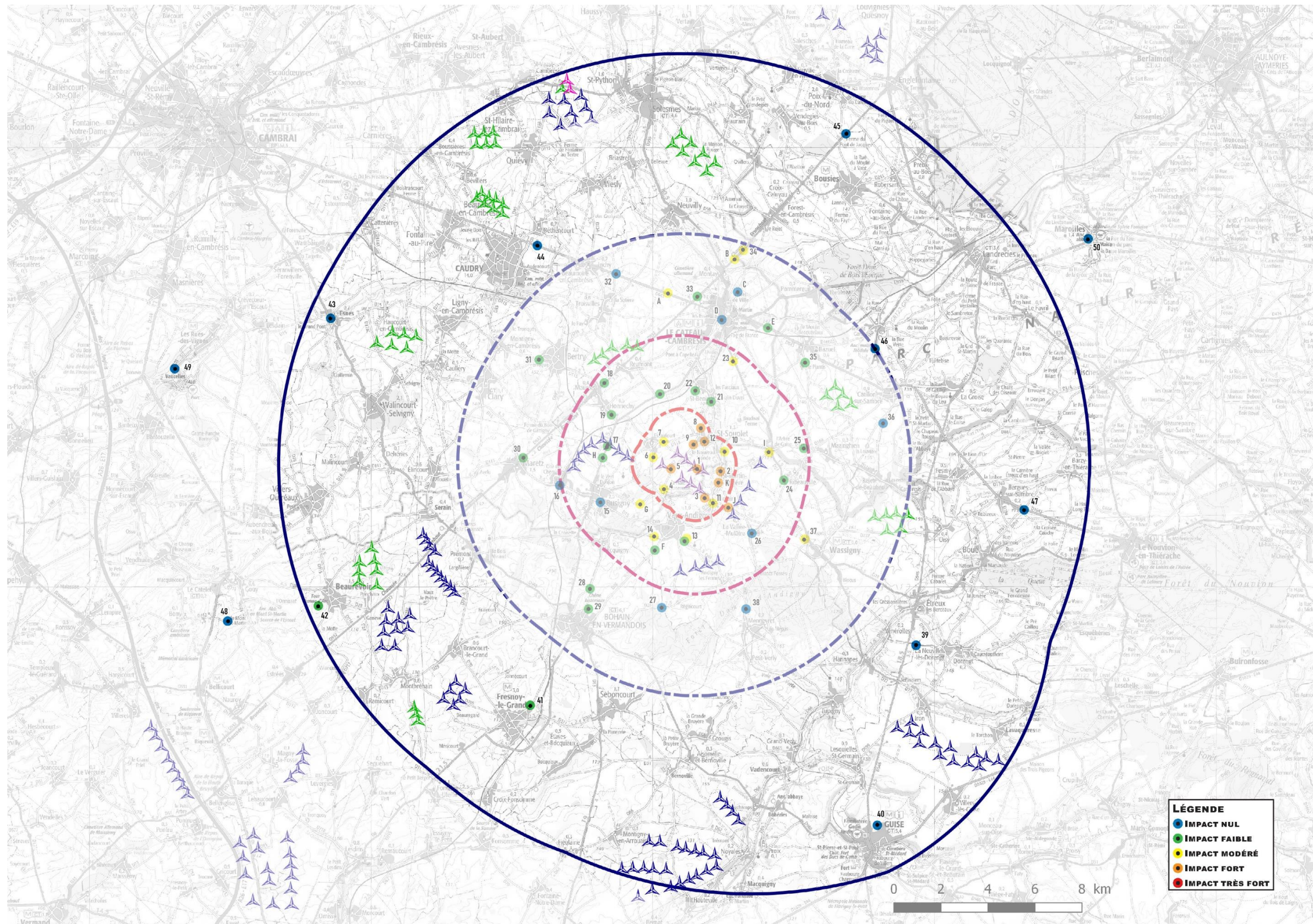
Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Plateau d'Andigny

Le Catésis

Bazuel-Catillon

Figure 287 : PM 39 : Depuis le Sud d'Etreux, près de l'intersection entre le GR122 et la D946, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Carte 95 : Impacts paysagers depuis les photomontages localisés dans l'aire d'étude éloignée (source : ATER Environnement, 2019)

Synthèse de l'analyse des impacts de l'aire d'étude éloignée

- ⇒ Les impacts sont négligeables depuis l'aire d'étude éloignée.
- ⇒ La distance d'éloignement ajoutée aux filtres visuels créés par la topographie doucement vallonnée empêche de percevoir le projet depuis le lointain. Parmi tous les photomontages étudiés, seule la vue depuis la sortie Nord-Est de Fresnoy-le-Grand indique une visibilité très lointaine, au niveau de la rue Jean Jaurès. La route départementale D8 possèdera éventuelle des visibilités mineures en direction du projet mais sans développer d'évènement paysager remarquable à l'horizon. La vue depuis la commune de Guise révèle également l'absence de perceptions du projet de Saint-Souplet.
- ⇒ A l'instar des bourgs, les sentiers de randonnées et monuments historiques compris dans l'aire d'étude ne sont pas impactés par le futur parc. L'impact est globalement nul depuis les positions situées au sein de l'aire d'étude éloignée.

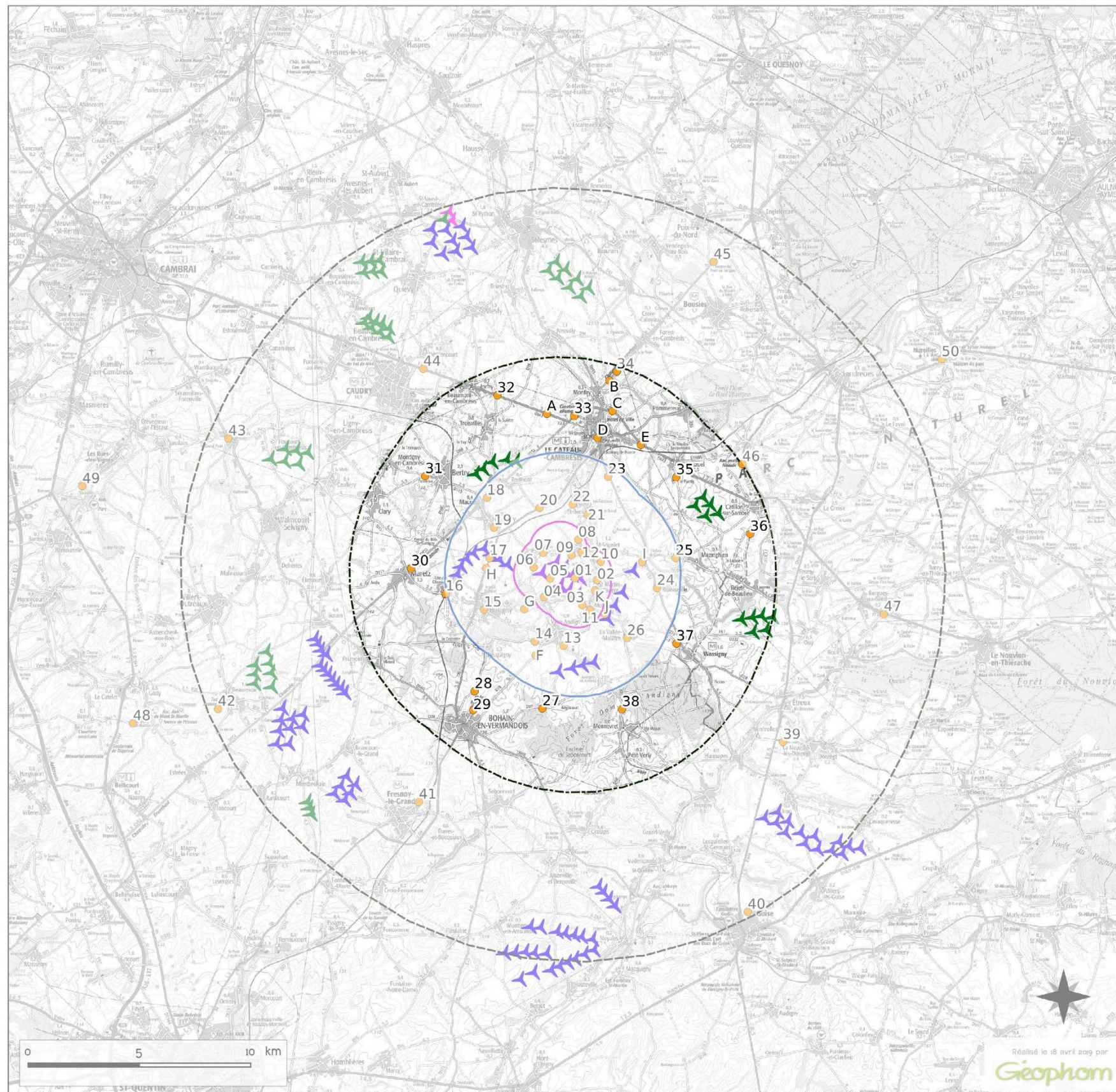
N°	NOM	THÉMATIQUE	IMPACT
AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE			
39	Depuis le Sud d'Étreux, près de l'intersection entre le GR122 et la D946	GR-AC	Nul
40	Au bout de la rue de la Justice à Guise	BG	Nul
41	En sortie Nord-Est de bourg de Fresnoy-le-Grand	BG-AC	Faible
42	Depuis la Tour Jeanne d'Arc à Beaufort	MH-BG-INTER	Nul à faible
43	Sur la D960, vue sur le Château d'Esnes	MH-AC-BG	Nul
44	Depuis la D643 en sortie Est de Caudry	AC-BG-INTER	Nul
45	Depuis la Chaussée Brunehaut (D932), au niveau de la Ferme du Pont de Jacques	AC-FM	Nul
46	Depuis la motte castrale à Ors	MH	Nul
47	Au croisement entre la D1043 et la D781 à l'Est de Bergues sur Sambre	AC-BG-INTER	Nul
48	Entre Bony et le site de la Source de l'Escaut à Gouy	MH	Nul
49	Sur les hauteurs à l'Ouest de l'Abbaye de Vaucelles, depuis la D103	MH	Nul
50	En sortie Sud du bourg de Maroilles sur la D959	MH	Nul

Tableau 114 : Tableau récapitulatif des impacts de l'aire d'étude éloignée (source : ATER Environnement, 2019)

Aire d'étude intermédiaire



Projet éolien de Saint Souplet
Carte des points de vue photomontés



N°	NOM
AIRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE	
27	Sur la D28 entre Andigny-les-Fermes et Bohain-en-Vermandois
28	Depuis le GR655 au Nord de Bohain-en-Vermandois
29	Depuis le site inscrit du Chêne Brûlé
30	Sur la Chaussée Brunehaut à Marez (D932)
31	Près du château d'eau de Bertry
32	Depuis la borne d'Inchy
A	Depuis la D643, à l'Ouest du Cateau-Cambrésis
33	Près du cimetière militaire, le long de la chaussée Brunehaut (D932)
B	Depuis le cimetière britannique en entrée Nord de Montay
34	Au Nord de Montay, depuis la D932
C	Depuis le pont au-dessus de la déviation Nord du Cateau-Cambrésis
D	Depuis le centre-bourg du Cateau-Cambrésis, au Sud du Musée Matisse
E	Au croisement de la déviation Nord et de la D643, en sortie Est du Cateau-Cambrésis
35	Près du cimetière de Bazuel
36	Depuis le GR122 au Sud de Catillon sur Sambre
37	En sortie Nord-Ouest de Wassigny, depuis la D77
38	Sur la D68 en Sortie de Mennevret

- Légende**
- Projet - 8 éol. N117h9.5
 - Points de vue photomontés
 - Parcs construits
 - Parcs autorisés
 - Parcs en instruction
- AIRES D'ÉTUDE**
- Aire d'Étude Immédiate
 - Aire d'Étude Rapprochée
 - Aire d'Étude Intermédiaire
 - Aire d'Étude Éloignée
- CONTEXTE EOLIEN**

Carte 96 : Carte des points de vue de l'aire d'étude intermédiaire (source : ATER Environnement, 2019)

Page laissée intentionnellement blanche afin d'assurer une meilleure lecture des photomontages

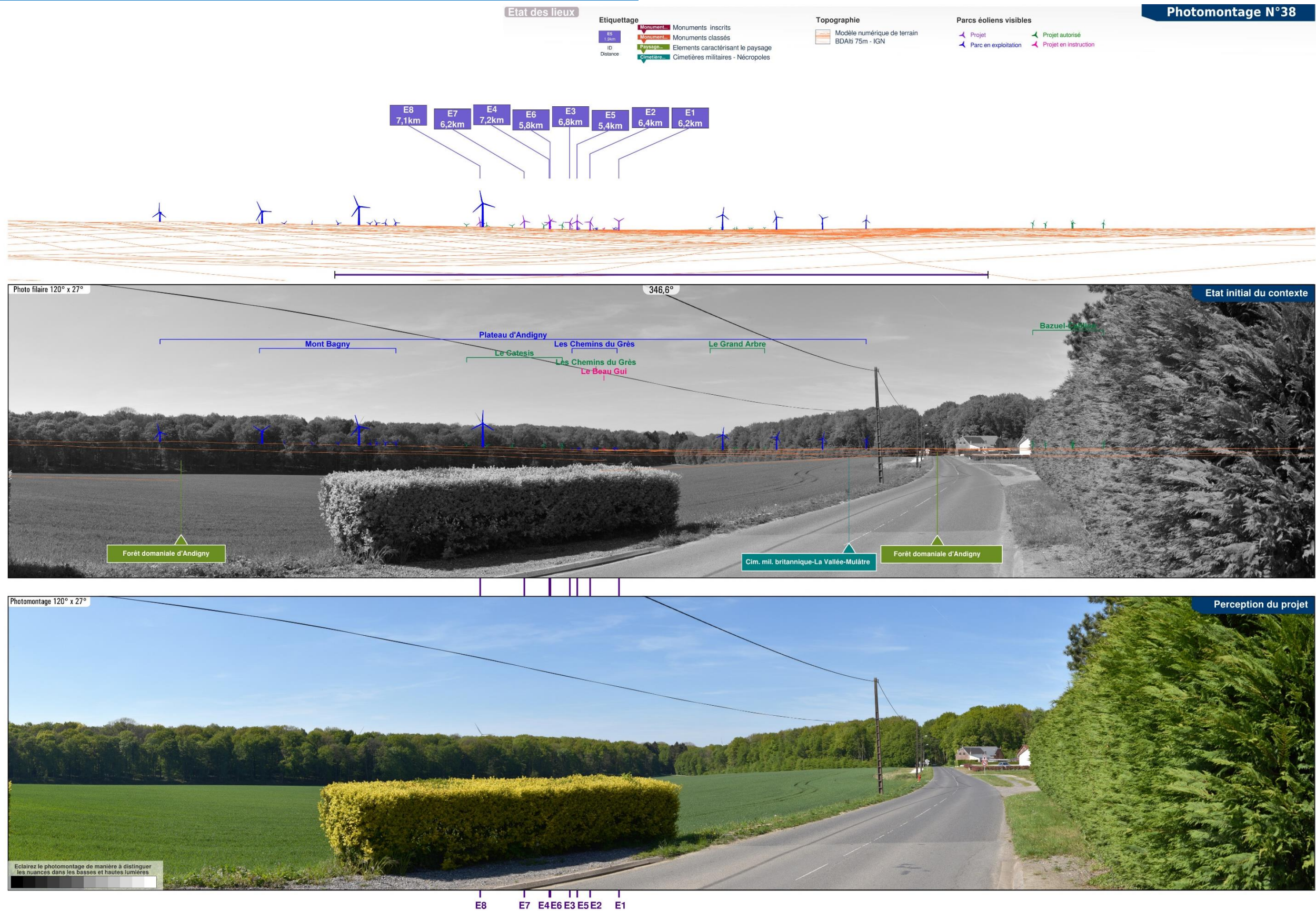
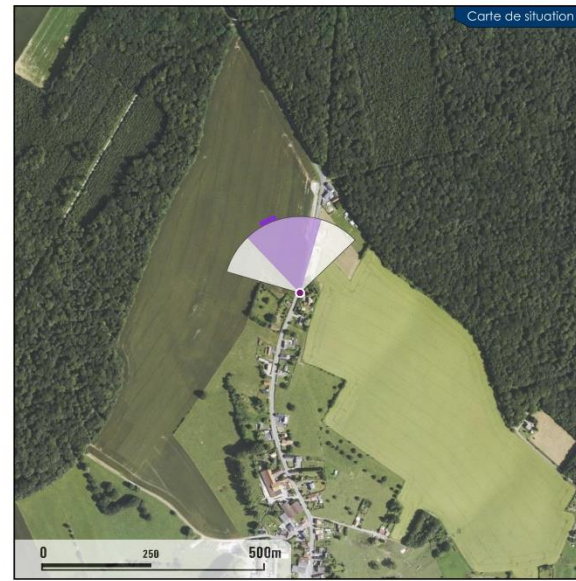
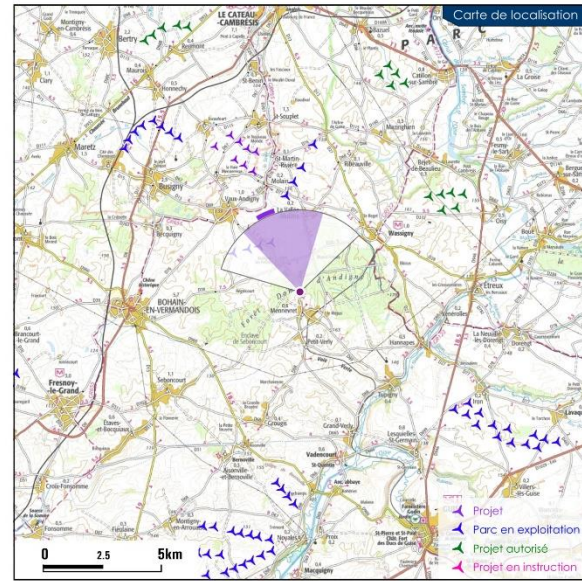


Figure 288 : PM 38 : Sur la D68 en sortie de Mennevet, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°38

Commentaires paysagers

La sortie Nord du village de Mennevret est caractérisée par une fermeture de l'horizon par les lisières boisées de la forêt domaniale d'Andigny en second plan de la scène. Les extrémités des pales des éoliennes du Plateau d'Andigny s'aperçoivent au-dessus de la cime des arbres.

Les lisières boisées dissimulent complètement l'horizon et l'impact du parc de Saint-Souplet est nul depuis ce bourg.

Impact nul

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	739837, 6988265
Azimut Champ Focale :	346,6° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 16:42
Direction élévation solaire :	245,5° 41,4°
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	125 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	156°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E5 (5,4 km - 338,8°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E4 (7,2 km - 336,3°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	12,7°

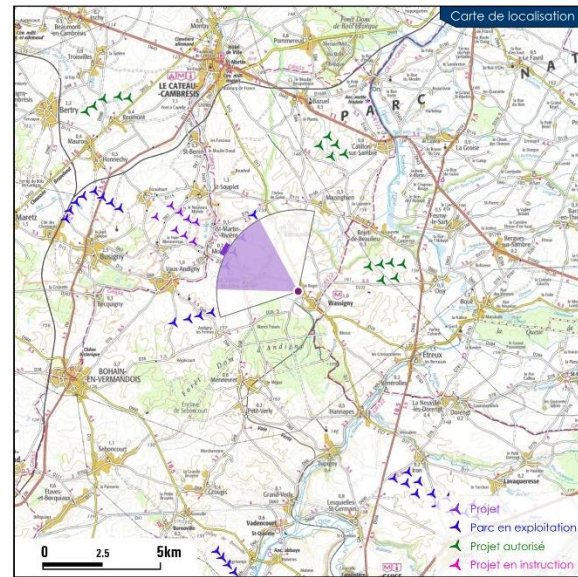


Figure 289 : PM 38 : Sur la D68 en sortie de Mennevret, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

PM 37 : En sortie Nord-Ouest de Wassigny, depuis la D77



Figure 290 : PM 37 : En sortie Nord-Ouest de Wassigny, depuis la D77, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°37

Commentaires paysagers

Depuis le Sud-Est du site de projet en sortie de bourg de Wassigny, l'ouverture du paysage permet d'apprécier les éoliennes du Plateau d'Andigny réparties en un groupe de quatre éoliennes distancées et d'un autre groupe d'éoliennes resserrées entre elles. Les éoliennes du parc de Mont Bagny s'esquissent à l'horizon plus lointain. Le relief est relativement plat et l'horizon lointain investi par plusieurs forêts et boisements.

Le projet de Saint-Souplet apparaît en formant deux bouquets d'éoliennes resserrées, à l'arrière des éoliennes d'Andigny et devant le parc construit du Mont Bagny. Sans concurrencer les hauteurs dominantes des cimes d'arbres ou du château d'eau présent sur la droite, les nouveaux parcs, dont le projet de Saint-Souplet, apportent une nouvelle densité à l'horizon qui conduisent à un impact modéré.

Impact modéré

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	742284, 6991219
Azimut Champ focale :	312° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 13:11
Direction élévation solaire :	167,6° 57,3°
Type d'éclairage :	Latéral
ISO Vitesse Diaphragme :	125 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	119°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E5 (4,9 km - 295,8°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E8 (6,8 km - 298°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	8,7°

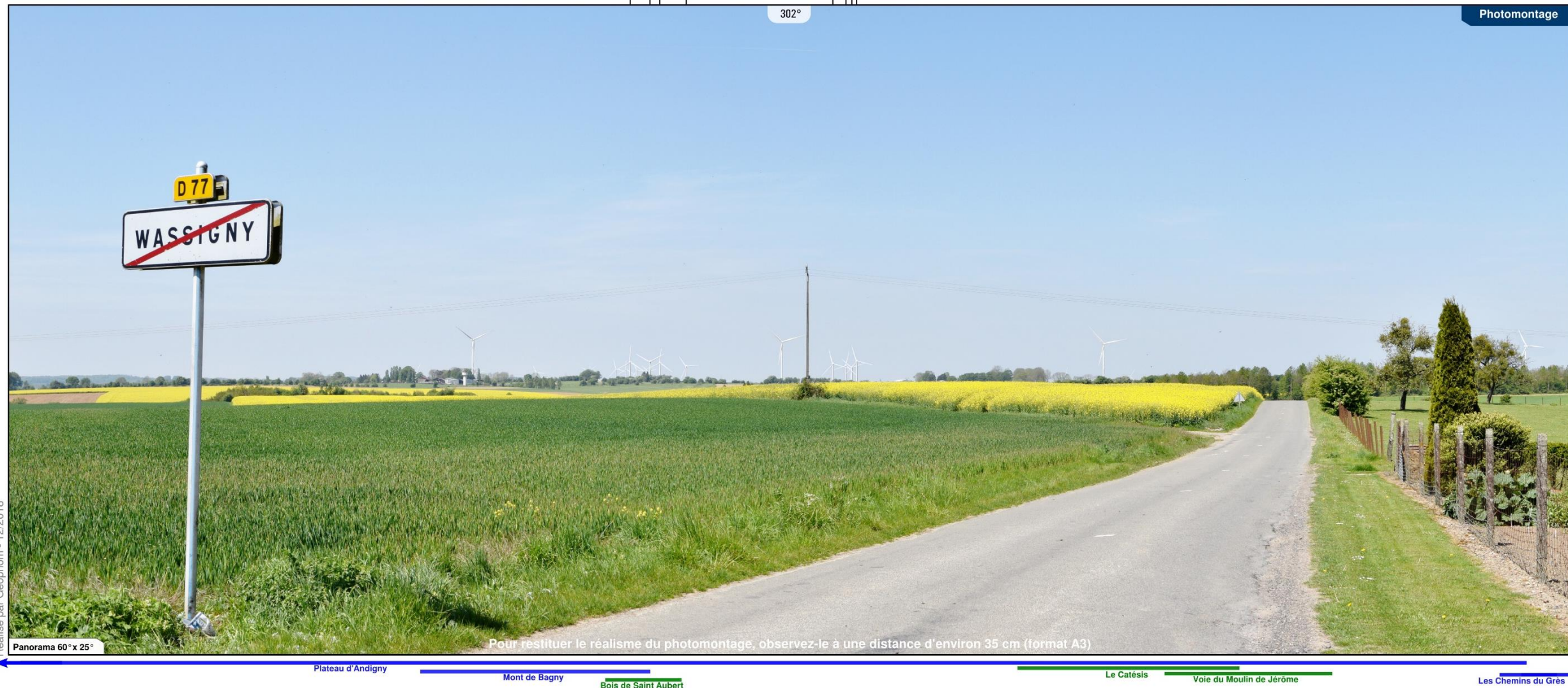


Figure 291 : PM 37 : En sortie Nord-Ouest de Wassigny, depuis la D77, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

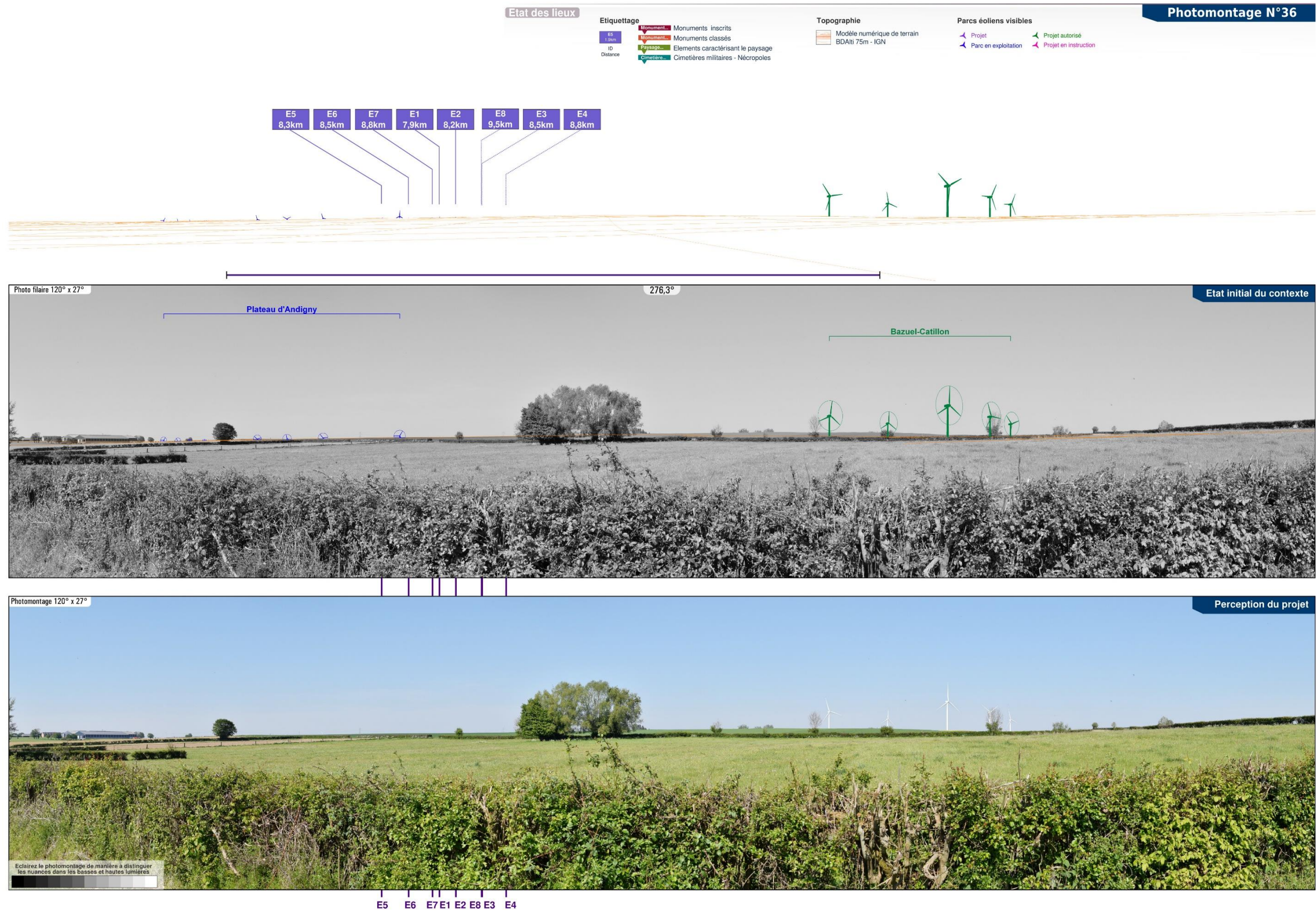
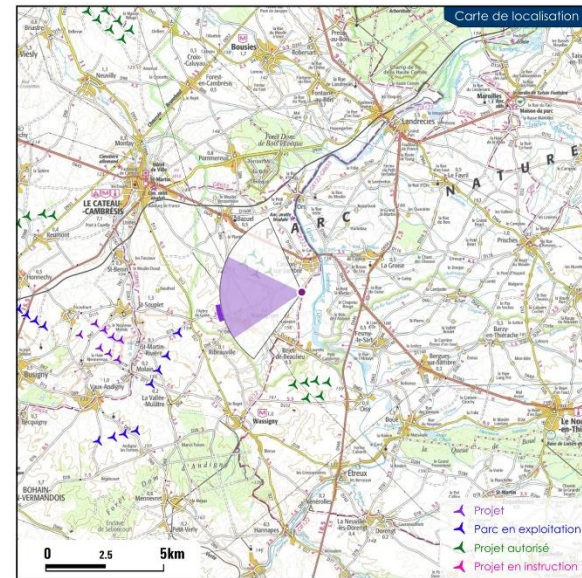


Figure 292 : PM 36 : Depuis le GR122 au Sud de Catillon sur Sambre, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°36

Commentaires paysagers

Le paysage bucolique illustré par ce point de vue se caractérise par les longues lignes formées par les haies bocagères traversant le paysage, quelquefois ponctuées d'émergences arborées. Le sentier de Grande Randonnée GR122 permet de distinguer à l'arrière-plan sur la gauche de l'observateur, le point d'appel émanant des éoliennes du Plateau d'Andigny.

En raison du relief, les éoliennes du parc de Saint-Souplet ne sont pas perceptibles depuis le chemin de randonnée et l'impact est nul. En revanche, le parc accordé de Bazuel-Catillon apparaît lisiblement en direction de l'Ouest.

Impact nul

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	745601, 6996146
Azimut Champ focale :	276,3° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 10:58
Direction élévation solaire :	120,4° 44,5°
Type d'éclairage :	Arrière
ISO Vitesse Diaphragme :	125 1/500 F8.0

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	76°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E1 (7,9 km - 255,8°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E8 (9,5 km - 259,7°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	11,4°

E5 8,3km E6 8,5km E7 8,8km E1 7,9km E2 8,2km E8 9,5km E3 8,5km E4 8,8km

266,3°

Photomontage



Panorama 60° x 25°

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

← Plateau d'Andigny

Bazuel-Catillon →

Figure 293 : PM 36 : Depuis le GR122 au Sud de Catillon sur Sambre, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)

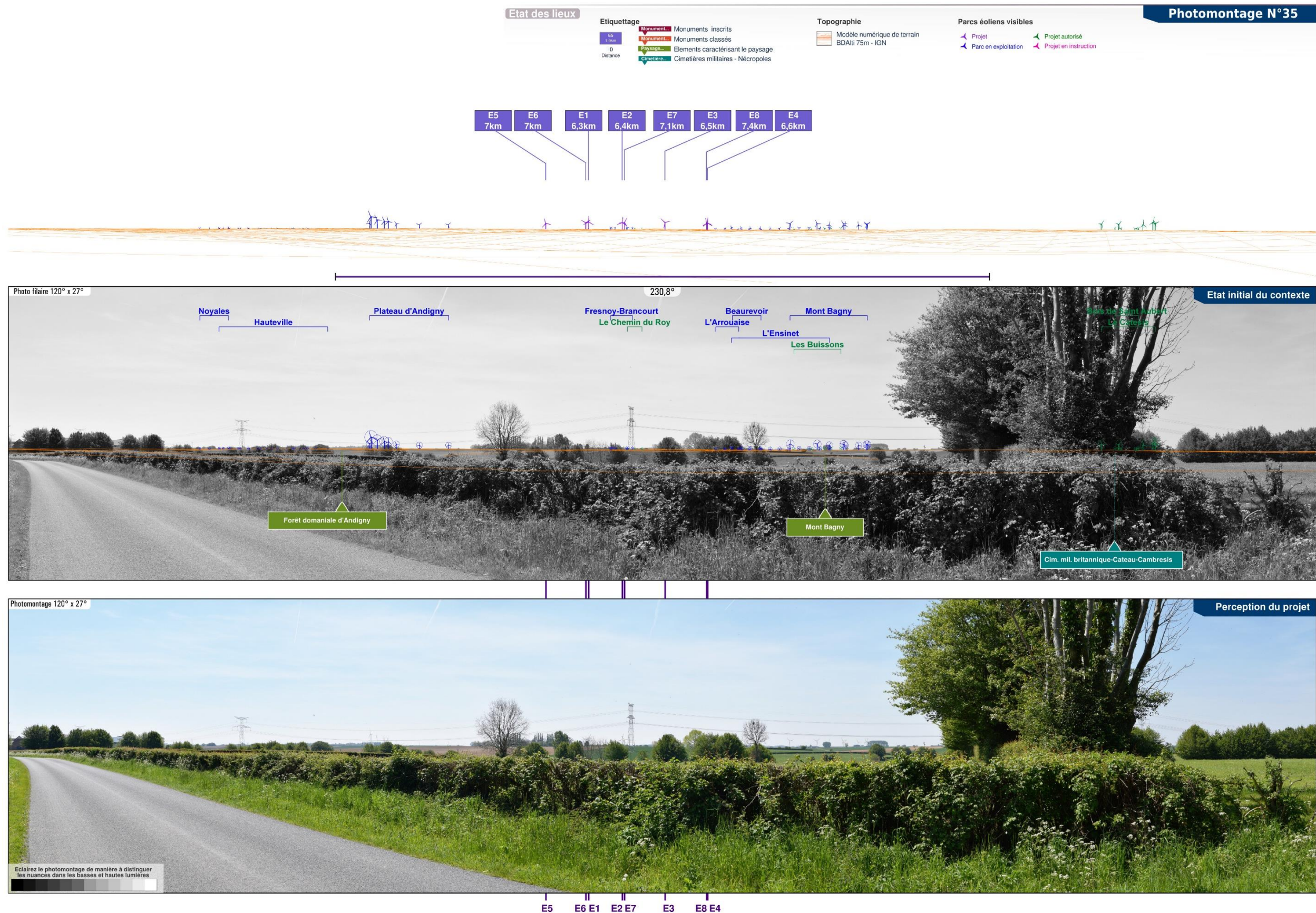
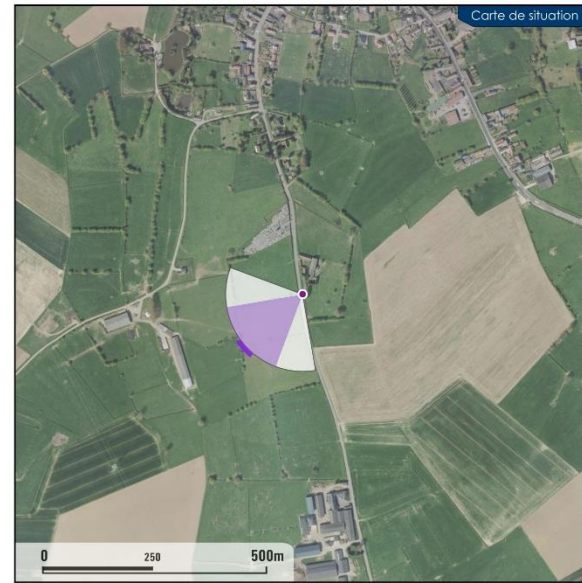
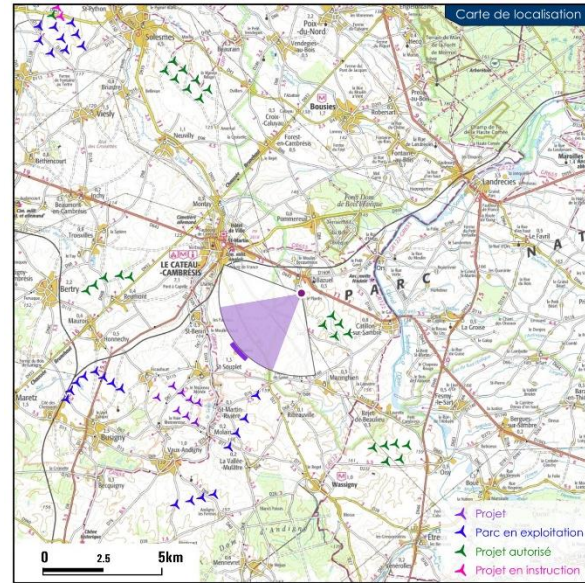


Figure 294 : PM 35 : Près du cimetière de Bazuel, 1/2 (source : GEOPHOM, 2019)



Photomontage N°35

Commentaires paysagers

La sortie Sud du bourg de Bazuel est structurée par de légers talus surmontés de haies bocagères ponctués d'arbres. Les lignes électriques haute tension traversent le paysage au moyen plan, émergeant des lignes et masses végétales présentes à chaque plan.

Les éoliennes du projet de Saint-Souplet se distinguent entre les ensembles arborés qui ponctuent l'horizon lointain et le pylône haute tension. Elles apparaissent regroupées et se positionnent visuellement entre les éoliennes du parc du Plateau d'Andigny sur la gauche et celles du parc du Mont Bagny sur la droite. Leur insertion entre les volumes de végétation rythmant les différents plans et leur taille apparente réduite ne perturbe pas la composition paysagère et résulte à un impact faible.

Impact faible

Photographie

Projection panorama :	Cylindrique
Coordonnées Lambert 93 :	742272, 6998689
Azimut Champ focale :	230,8° 120° 42 mm (24x36)
Date & heure :	10/05/2017 14:06
Direction élévation solaire :	192,1° 57,3°
Type d'éclairage :	Contre-jour
ISO Vitesse Diaphragme :	125 1/500 F9.5

Eoliennes

Nombre de machines :	8
Modèle machine :	N117H91
Dimensions mat rotor hauteur totale :	91m 117m 150 m
Orientation rotor face au vent dominant :	47°
Éolienne la plus proche (Distance Azimuth) :	E1 (6,3 km - 224°)
Éolienne la plus éloignée (Distance Azimuth) :	E8 (7,4 km - 234,8°)
Emprise visuelle horizontale du projet :	14,8°

E5 7km E6 7km E1 6,3km E2 6,4km E7 7,1km E3 6,5km E8 7,4km E4 6,6km

230,8°



Panorama 60° x 25°

Pour restituer le réalisme du photomontage, observez-le à une distance d'environ 35 cm (format A3)

Plateau d'Andigny

Fresnoy-Brancourt
Le Chemin du roy

Beaurevoir
L'Arrouaise

Mont de Bagny
Les Buissons
L'Ensinet

Figure 295 : PM 35 : Près du cimetière de Bazuel, 2/2 (source : GEOPHOM, 2019)