



Mission régionale d'autorité environnementale

Région Hauts-de-France

**Avis délibéré de la mission régionale
d'autorité environnementale
Hauts-de-France
sur le projet de parc éolien
de la société « Parc éolien de Bertaignemont »
sur les communes d'Orginy-Sainte-Benoîte
et de Landifay-et-Bertaignemont (02)**

n°MRAe 2021-5282

AVIS DÉLIBÉRÉ n° 2021-5282 adopté lors de la séance du 18 mai 2021 par
la mission régionale d'autorité environnementale Hauts-de-France

1/14

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Hauts-de-France s'est réunie le 18 mai 2021 en web-conférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis portant sur le projet de parc éolien de la société « Parc éolien de Bertaignemont » à Orginy-Sainte-Benoîte et Landifay-et-Bertaignemont dans le département de l'Aisne.

Étaient présents et ont délibéré : Mmes Patricia Corrèze-Lénée, Valérie Morel et MM. Philippe Gratadour et Pierre Noualhaguet.

En application du référentiel des principes d'organisation et de fonctionnement des MRAe, arrêté par la ministre de la transition écologique le 11 août 2020, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

* *

En application de l'article R. 122-7-I du code de l'environnement, le dossier a été transmis complet le 19 mars 2021, pour avis, à la MRAe.

En application de l'article R. 122-6 du code de l'environnement, le présent avis est rendu par la MRAe Hauts-de-France.

En application de l'article R122-7 III du code de l'environnement, ont été consultés, par courriels du 2 avril 2021 :

- l'agence régionale de santé-Hauts-de-France ;*
- le préfet du département de l'Aisne.*

Après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique pour en faciliter la lecture.

Il est rappelé ici que, pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à permettre d'améliorer la conception du projet et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur celui-ci. Le présent avis est publié sur le site des MRAe. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public. Les observations et propositions recueillies au cours de la mise à disposition du public sont prises en considération par l'autorité compétente pour autoriser le projet.

Conformément à l'article L122-1 du code de l'environnement, le présent avis fait l'objet d'une réponse écrite par le maître d'ouvrage.

AVIS DÉLIBÉRÉ n° 2021-5282 adopté lors de la séance du 18 mai 2021 par
la mission régionale d'autorité environnementale Hauts-de-France

2/14

Synthèse de l'avis

Le projet, présenté par la société « Parc éolien de Bertaignemont », porte sur la création d'un parc de six éoliennes et deux postes de livraison sur le territoire des communes d'Origny-Sainte-Benoite et de Landifay-et-Bertaignemont, dans le département de l'Aisne.

Le projet s'implante à 750 mètres des premières habitations, en extension de parcs existants, sur un plateau agricole situé dans le paysage de la Basse Thiérache à proximité de la vallée de l'Oise et à 4 km de la ville de Guise.

L'étude acoustique montre qu'un bridage des éoliennes sera nécessaire pour respecter les seuils réglementaires en matière de bruit.

Concernant le paysage, des impacts modérés sont attendus. L'autorité environnementale recommande que le projet soit adapté en vue de limiter les impacts et la covisibilité avec l'église fortifiée de la Thierache de Flavigny-le-Grand-Beaurain, le château de l'Étang et l'église classée de Pleine-Selve.

Concernant la biodiversité, l'étude a identifié la présence d'espèces d'oiseaux et de chauves-souris sensibles à l'éolien. L'autorité environnementale recommande que les éoliennes soient à une distance d'au moins 200 mètres en bout de pales des zones importantes pour les oiseaux, notamment que l'éolienne E5 soit déplacée à une distance d'au moins 200 mètres en bout de pale des zones importantes pour les chauves-souris (zones de chasse, bois ou haies)¹, et d'étendre le bridage prévu. Par ailleurs, les impacts potentiels de la phase chantier sur l'avifaune nicheuse devront être prioritairement évités.

Les recommandations émises par l'autorité environnementale pour améliorer la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement par le projet sont précisées dans l'avis détaillé ci-joint.

¹ Conformément aux recommandations du guide Eurobats : accord international sur la conservation des populations de chauves-souris en Europe

Le guide Eurobats « lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens » recommande une distance d'implantation des éoliennes de 200 mètres des boisements.

Avis détaillé

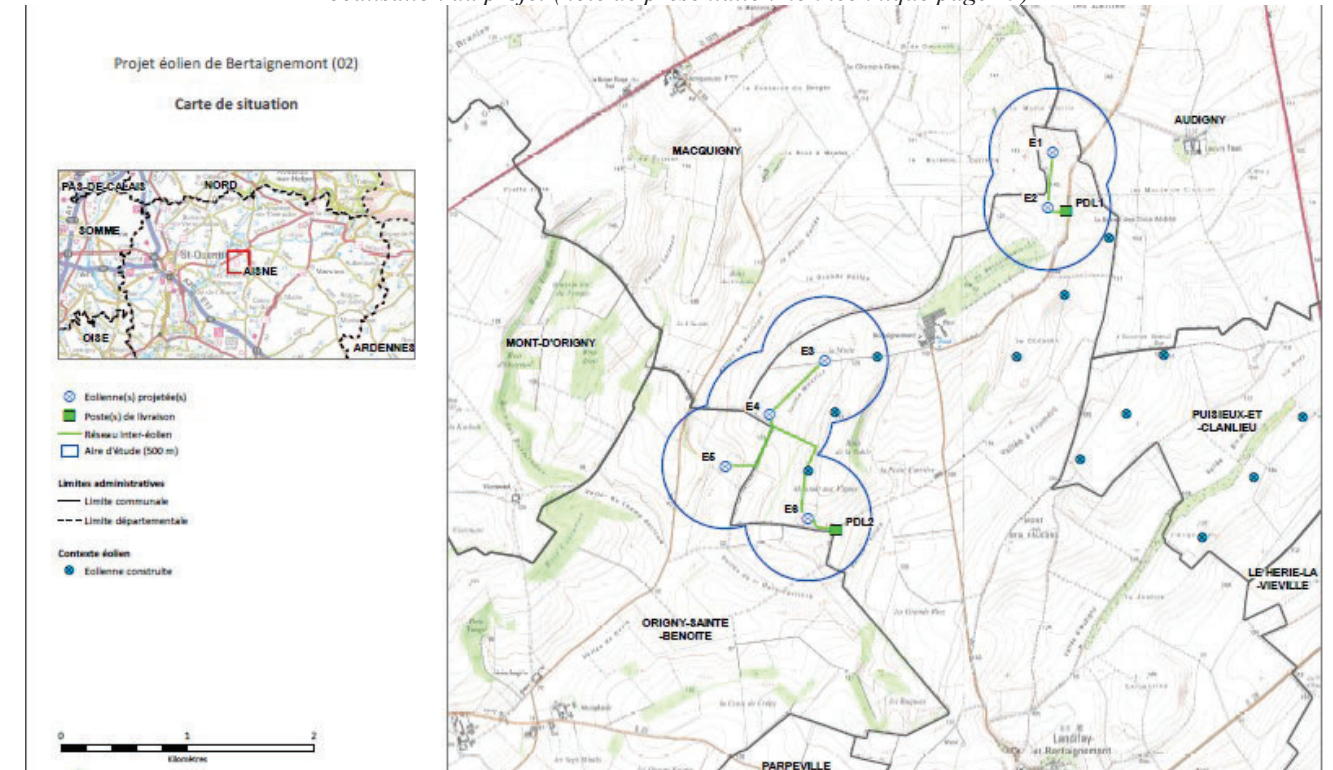
I. Le projet de parc éolien de Bertaignemont

Le projet, présenté par la société « Parc éolien de Bertaignemont », porte sur la création d'un parc de six éoliennes sur le territoire des communes d'Origny-Sainte-Benoite et de Landifay-et-Bertaignemont, dans le département de l'Aisne.

Trois modèles de machines sont envisagés (note non technique page 34) : Nordex N133, Vestas V136 et Senvion M140.

Le modèle n'est pas encore choisi, l'avis est rendu sur un projet de six éoliennes d'une hauteur maximale de 180 mètres en bout de pale et de garde au sol d'au moins 40 m, localisées comme indiqué ci-dessous.

Localisation du projet (note de présentation non technique page 29)



Le parc éolien comprend également la création de deux postes de livraison à proximité des éoliennes E2 et E6, des plateformes de montage, ainsi que la réalisation et le renforcement de pistes d'accès. L'emprise totale du projet sera d'environ deux hectares (surfaces des plateformes, pistes créées et postes de livraison) : cf. étude d'impact pages 61 et 62.

La production sera de l'ordre de 72 GWh/an pour une puissance installée comprise entre 21,6 et 28,8 MW (résumé non technique page 7).

La question du raccordement des postes de livraisons à un poste source n'est pas abordée dans le dossier, pourtant le raccordement est un élément du projet, qui doit être étudié.

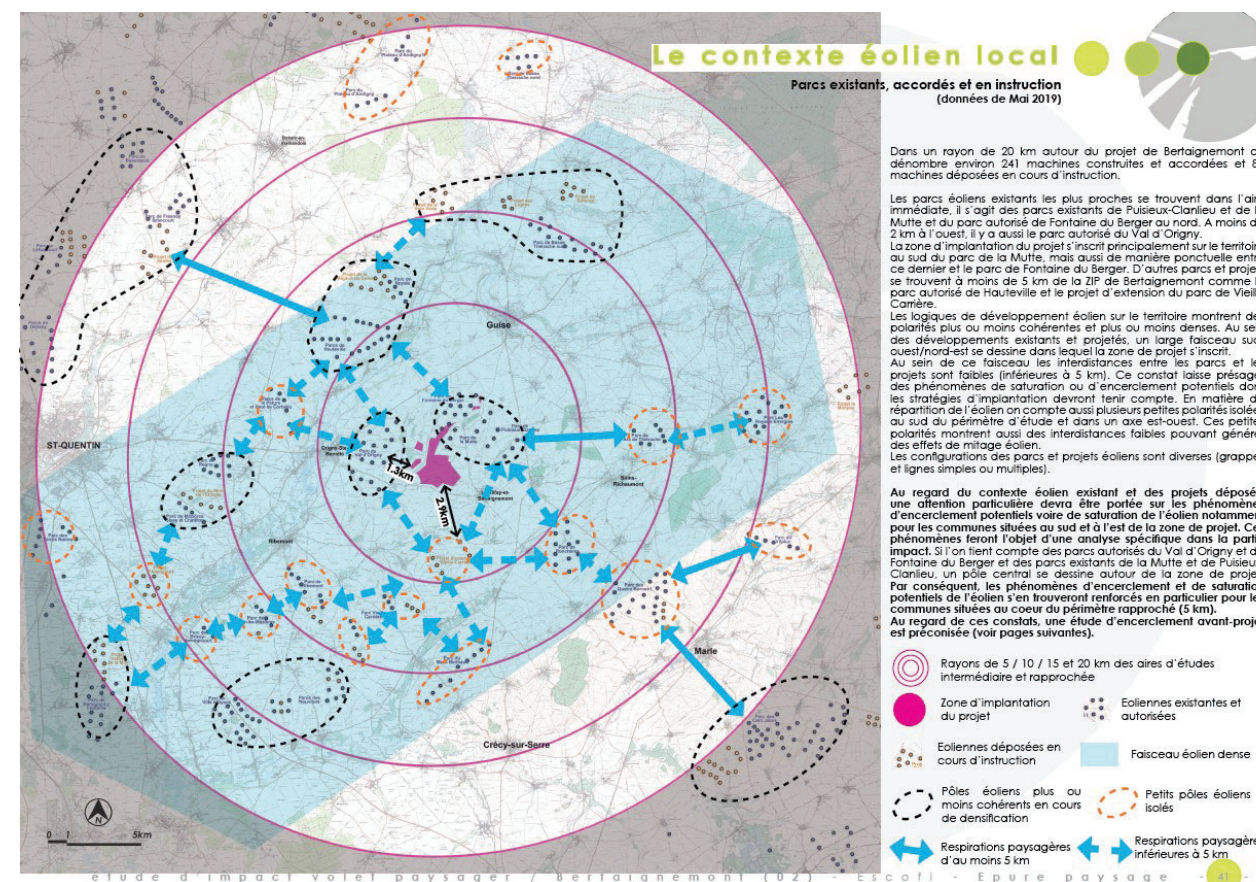
L'autorité environnementale recommande de prendre l'attache des gestionnaires de réseaux pour confirmer ou infirmer la possibilité de se raccorder à un poste source. Elle recommande également d'évaluer les impacts prévisibles de ce raccordement au vu des informations disponibles, en particulier de déterminer si des espaces à enjeu seraient concernés par les travaux de raccordement et si des créations de lignes aériennes seraient nécessaires.

Le parc s'implantera sur des terres agricoles à proximité de boisements et de haies.

Le projet s'insère en continuité des parcs éoliens des sociétés « Parc éolien de la Fontaine du Berger » autorisé le 30 avril 2019, pour 10 éoliennes de 149 à 164 mètres de hauteur totale, « Parc éolien de La Mutte » mis en service le 12 décembre 2019, pour 6 éoliennes de 130 mètres de hauteur totale et « Éoliennes de Canlieu » mis en service le 26 février 2019, pour 6 éoliennes de 130,5 mètres de hauteur totale, qui ont fait, pour les deux premiers, l'objet d'avis de l'autorité environnementale le 17 avril 2018² et le 12 mars 2015.

Le projet est localisé dans un contexte éolien très marqué et la carte ci-dessous fait apparaître dans un rayon de 20 km autour du projet :

- 25 parcs pour un total d'au moins 214 éoliennes en fonctionnement ou autorisées ;
- 14 parcs pour un total d'au moins 73 éoliennes en cours d'instruction.



Le projet est soumis à étude d'impact dans la mesure où il relève du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Le dossier comprend une étude de dangers.

II. Analyse de l'autorité environnementale

L'avis de l'autorité environnementale porte sur la qualité de l'évaluation environnementale et la prise en compte de l'environnement par le projet.

Compte tenu des enjeux du territoire, l'avis de l'autorité environnementale cible les enjeux relatifs au paysage et au patrimoine, aux milieux naturels et à la biodiversité, et aux nuisances liées au bruit, qui sont les enjeux essentiels dans ce dossier.

II.1 Résumé non technique

Le résumé non technique de l'étude d'impact fait l'objet d'un fascicule séparé et est illustré. Il y manque des cartes de synthèse des enjeux pour les chauves-souris et les oiseaux avec les enjeux et les éoliennes existantes, autorisées et projetées. Il devrait aussi rappeler les caractéristiques principales des parcs éoliens voisins.

Carte d'implantation des parcs éoliens autour du projet (expertise paysagère patrimoniale et touristique page 41)

2 Avis MRAe n°2018-2397

L'autorité environnementale recommande :

- de compléter le résumé non technique avec des cartes des enjeux pour les chauves-souris et les oiseaux, et les caractéristiques principales des parcs éoliens voisins ;
- d'actualiser le résumé non technique après avoir complété l'étude d'impact et réévalué les enjeux et impacts sur le paysage, l'avifaune et les chauves-souris.

II.2 Scénarios et justification des choix retenus

Il est indiqué pages 357 et suivantes de l'étude d'impact que trois variantes d'implantation sur le même site ont été étudiées :

- la variante 1 comprend 14 éoliennes, orientées selon quatre lignes parallèles de direction nord nord-est-/sud sud-ouest ;
- la variante 2 comprend sept éoliennes, orientées selon un axe nord nord-est-sud sud-est ;
- la variante 3 comprend six éoliennes, orientées selon un axe nord nord-est-sud sud-est.

Pour réaliser cette analyse, les critères de biodiversité, paysage, milieu physique et milieu humain ont été étudiés. L'étude d'impact présente page 370 les résultats de l'analyse multi-critères des différentes variantes retenues.

Il est conclu que la variante 3 retenue est celle présentant la meilleure prise en compte de l'environnement. Cependant, ainsi que cela est développé ci-après dans le présent avis, la variante choisie a des impacts négatifs modérés sur le paysage, la biodiversité et le bruit (cf partie II).

Au regard des impacts résiduels modérés du projet sur l'environnement, l'autorité environnementale recommande de compléter l'étude par des variantes présentant moins d'impacts environnementaux.

Par ailleurs, les éoliennes étant prévues dans la continuité des parcs éolien de la Fontaine du Berger, de la Mutte et de Puisieux et Clanlieu, elles ne peuvent pas être analysées séparément. Or le dossier ne décrit pas ces projets.

L'autorité environnementale recommande de décrire les parcs éoliens de la Fontaine du Berger, de la Mutte et de Puisieux et Clanlieu.

II.3 État initial de l'environnement, incidences notables prévisibles de la mise en œuvre du projet et mesures destinées à éviter, réduire et compenser ces incidences

II.3.1 Paysage et patrimoine

➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le projet s'implante sur un plateau agricole situé dans le paysage de la Basse Thiérache à proximité de la vallée de l'Oise et à 4 km de la ville de Guise.

On recense dans les aires d'étude intermédiaire et rapprochée (entre 0 et 20 km) :

- 39 monuments protégés dont le château de l'étang à Audigny (4 km), l'église fortifiée de Macquigny (4,3 km), l'église de Pleine-Selve (4,3 km), le château de Parpeville (4,4 km), l'ancien château fort, l'église et la maison attenante, l'hôtel Warnet, le Familistère à Guise (entre 3,6 et 4,5 km) ;
- 12 sites protégés dont le site inscrit « Source de la Somme » à Fonsommes (13,2 km) ;
- Deux monuments de mémoire (cimetières militaires à Origny-Sainte-Benoite et Guise respectivement à 4,8 km et 2 km) et un projet d'inscription des sites funéraires et mémorables concernant le cimetière allemand de Lemel/Le Sourd (9 km) au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Le projet de parc s'implante dans un paysage déjà fortement marqué par les éoliennes, dans la continuité de parcs construits et autorisés de 22 machines. Les communes d'implantation du projet Origny-Sainte-Benoite et de Landifay-et-Bertaignemont sont situées en zone de sensibilité à la saturation du paysage par l'éolien.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale

La description et la caractérisation des unités paysagères et du patrimoine sont complètes, elles s'appuient sur l'Atlas des paysages de l'Aisne. Un recensement bibliographique a été effectué. Les principaux enjeux paysagers et patrimoniaux ont bien été identifiés dans l'état initial.

L'étude paysagère a été complétée par des cartographies, des photomontages présentant une vue initiale panoramique, une vue simulée panoramique ainsi qu'une vue simulée optimisée qui permettent d'apprécier de façon satisfaisante l'impact du projet au regard des différents monuments et mémoriaux précités.

Une synthèse de l'analyse des impacts du projet est présentée à la page 279 de du dossier « expertise paysagère patrimoniale et touristique ».

Le dossier comprend une étude d'encerclement présentée à partir de la page 108 du document « expertise paysagère patrimoniale et touristique ». Elle est réalisée sur 16 communes voisines du projet (page 109). La méthodologie de la DREAL Centre a été utilisée.

Les résultats ne sont pas détaillés : les angles occupés par les projets éoliens ne sont pas indiqués sur les schémas et les calculs d'indice de densité ne sont pas explicités. Cela ne permet pas de comprendre les calculs.

L'autorité environnementale recommande de détailler l'étude d'encerclement (noter les angles occupés par les projets, expliciter les calculs d'indices).

➤ Prise en compte du paysage et du patrimoine

Le document « expertise paysagère patrimoniale et touristique » présente des impacts du projet sur l'église fortifiée de la Thierache de Flavigny-le-Grand-Beaurain (PM 18 page 174), le château de

l'étang (PM 11), l'église classée de Pleine-Selve (synthèse pages 273 et 274). Il est conclu que des impacts modérés sont attendus mais aucune mesure de réduction n'est proposée pour limiter ceux-ci.

L'autorité environnementale recommande d'adapter le projet en vue de limiter les impacts et la covisibilité avec l'église fortifiée de la Thierache de Flavigny-le-Grand-Beaurain, le château de l'étang, l'église classée de Pleine-Selve.

Concernant l'étude de saturation

Les résultats de l'étude d'encerclement (page 109 du dossier expertise paysagère patrimoniale et touristique) ne montrent pas de changements significatifs par rapport au niveau actuel d'encerclement constaté.

II.3.2 Milieux naturels, biodiversité et Natura 2000

➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le site d'implantation du projet est concerné par les zonages d'inventaire et de protection suivants :

- deux sites Natura 2000, la zone de protection spéciale FR2210026 « Marais d'isle » et la zone spéciale de conservation FR2200387 « Massif forestier du Regnaval » à environ 17 km ;
- des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), dont la plus proche, la ZNIEFF de type 1 n° 220013432 « Le mont des combles à Faucouzy » est située à environ 2,9 km du projet ;
- des zones à dominante humides (ceci concerne l'éolienne E5).

Le projet s'implante sur un plateau agricole situé à proximité immédiate d'un réservoir de biodiversité « espace naturel sensible plaine cultivée à Oedicnème criard aux Courjulmelles ».

Le site est également bordé de vallées, dont la vallée de l'Oise, à 3 km au sud qui est un couloir de migration principal connu de l'avifaune et en particulier le spot de migration de la Falaise Bloucard à Mont-d'Origny. Le secteur est identifié comme étant à enjeux très forts pour le Busard cendré, et est situé à 8 km d'une zone de vigilance forte pour les Cigognes noires.

L'aire d'implantation potentielle du projet se situe à proximité de secteurs de sensibilités potentielles moyennes et élevées pour les chauves-souris rares et menacées, à 3,6 km d'un site majeur d'hibernation « souterrains du château de Guise », et 39 sites d'hibernations avérés ou potentiels sont recensés dans un rayon de 15 km.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale

Pour évaluer les enjeux du territoire, le pétitionnaire a réalisé une étude bibliographique des espèces faunistiques et floristiques, complétée d'inventaires de terrain. Les dates de ceux-ci sont précisées pages 60 de l'expertise naturaliste, ils ont moins de 5 ans (2018 et 2020).

Les suivis post-implantation des projets éoliens voisins ont été exploités (expertise naturaliste pages 173 et 174). Le Parc éolien de la Mutte, le plus proche, montre une mortalité faible (deux cadavres d'oiseaux trouvés en 2019).

Le dossier comprend une présentation des continuités écologiques connues au niveau régional, permettant d'appréhender les enjeux régionaux. A l'échelle du site, un axe de déplacement des chauves-souris est identifié au sud de la zone d'implantation potentielle (carte page 132) et un axe de migration secondaire nord-est/sud-ouest est identifié pour l'avifaune (carte page 102).

Concernant les zones humides

Une caractérisation des zones humides a été réalisée, comprenant la réalisation de 12 sondages pédologiques autour des éoliennes projetées et la recherche de flore à caractère humide. L'étude n'a pas mis en évidence le caractère humide du site.

Concernant la flore, les habitats et les amphibiens, en phase travaux

La carte d'implantation du parc éolien et des pistes projetées, superposée avec les enjeux flore et habitats (page 160 de l'expertise naturaliste), montre que le projet est en zone à enjeux très faibles. Aucun amphibien n'a été relevé. Cependant la carte 14 (page 66) montre la présence d'espèces végétales patrimoniales et d'espèces exotiques envahissantes dans l'aire d'étude.

Le dossier ne présente pas le devenir des terres excavées qui est un élément du projet, le dépôt pouvant être impactant selon les enjeux du terrain d'accueil.

L'autorité environnementale recommande de compléter le dossier avec la présentation du devenir des terres excavées et de l'impact de ce dépôt.

Concernant les chauves-souris

La pression d'inventaire au sol appliquée permet de quantifier correctement les enjeux. Des inventaires des chauves-souris ont été réalisés aux altitudes à risques (75 m) du 15 mai 2018 au 15 mai 2019.

Concernant la recherche de gîtes, la méthodologie (page 55 de l'expertise naturaliste) n'indique pas les distances de prospection, même si elle évoque une recherche bibliographique dans un rayon de 5 km. Elle est à préciser sur ce point. La recherche de gîtes est recommandée dans un rayon de deux km autour de la zone d'implantation potentielle.

Concernant les oiseaux

La pression d'inventaire appliquée permet de quantifier correctement les enjeux. L'analyse des impacts (page 162) n'intègre pas les espèces présentant une sensibilité élevée aux éoliennes et observées depuis moins de 5 ans, elle doit être complétée.

Pour l'analyse des enjeux concernant les oiseaux, l'autorité environnementale recommande de prendre en compte les espèces présentant une sensibilité élevée aux éoliennes et observées depuis moins de 5 ans.

➤ Prise en compte des milieux naturels

Concernant les chauves-souris

Dans l'aire d'étude rapprochée, 12 espèces de chauves-souris sont recensées, ce qui représente une richesse spécifique élevée. Les niveaux de sensibilité prévisibles, correspondant au niveau d'enjeu, sont évalués de très faibles à très forts dans les aires d'études immédiates et rapprochées (carte page 135 de l'expertise naturaliste).

De plus, l'éolienne E5 se situe à 97 mètres en bout de pales d'une haie qualifiée d'intérêt moindre (expertise naturaliste pages 185 et 186). Cette qualification est justifiée par le fait qu'elle ne possède pas de potentialité en termes de gîte et qu'elle constitue une haie isolée n'ayant pas vocation à constituer un corridor. Cette justification n'est pas valable étant donné qu'aucune prospection n'a été réalisée au niveau de cette haie pour le confirmer. L'éloignement des 200 mètres en bout de pales est à adapter pour l'ensemble des haies de la zone d'implantation potentielle.

La mise en place d'un bridage adapté aux chauves-souris est proposé pour l'éolienne E5. Cette mesure est qualifiée de mesure de réduction, elle ne devrait être retenue qu'après avoir recherché l'évitement, consistant en un déplacement de l'éolienne.

L'autorité environnementale recommande de privilégier l'évitement en envisageant le déplacement de l'éolienne E5 à une distance d'au moins 200 mètres en bout de pales des zones importantes pour les chauves-souris (zones de chasse, bois ou haies), conformément aux recommandations du guide Eurobats³.

L'expertise naturaliste (page 168) indique qu'il subsiste un risque d'impacts par collision concernant les espèces de haut-vol contactés en altitude (Noctule de Leisler et Noctule commune, Sérotine commune, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius).

Même si peu d'individus ont été contactés, il est à retenir la présence avérée de ces espèces.

De plus, la Noctule commune est une espèce migratrice très sensible à l'éolien. Une publication de juillet 2020⁴ du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) met en évidence une baisse très élevée des effectifs de la Noctule commune de l'ordre de 88 % entre 2006 et 2019, ce qui implique que la destruction d'individus pourrait conduire à engendrer des effets considérables sur l'espèce voire conduire à sa disparition en France.

L'autorité environnementale recommande de requalifier les enjeux chiroptérologiques, au regard des sensibilités élevées des espèces présentes, et des enjeux forts évalués dans les aires d'études immédiate et rapprochée.

L'expertise naturaliste (page 186) admet un risque de collision et propose un bridage pour l'éolienne E5 (fiche R.2.2.c). Le bridage des éoliennes est prévu du 15 mai au 15 août pour des vents de moins de 7 m/s ; des températures supérieures à 15 °C ; de zéro % à 33 % de l'avancement de la nuit⁵ ; en l'absence de précipitations et du 15 août au 20 octobre pour des vents de moins de 8 m/s ; des températures supérieures à 11 °C ; de zéro % à 50 % de l'avancement de la nuit; en l'absence de précipitations.

³ Eurobats : accord international sur la conservation des populations de chauves-souris en Europe

Le guide Eurobats « lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens » recommande une distance d'implantation des éoliennes de 200 mètres des boisements.

⁴ <http://www.vigienature.fr/fr/actualites/populations-chauves-souris-francaises-declin-3681>

⁵ Zéro % étant le coucher du soleil et 100 % le lever du soleil

Or, ainsi que les graphiques présentant les contacts réalisés par le mat de mesure en hauteur le montrent en partie (pages 118, 122 et 123 de l'expertise naturaliste), l'activité mesurée des chauves-souris sur le secteur s'étend entre mi-mars et début-novembre, elle débute dès 1 °C, pour des vitesses de vents allant jusqu'à 9 m/s. De plus les espèces de haut-vol observées sont connues pour être actives même à des vents de 10 ou 11 m/s. Pour assurer la préservation des chauves-souris présentes sur le site, il serait donc nécessaire d'étendre le bridage, et de l'appliquer à toutes les éoliennes. Les résultats de la mesure de suivi permettront d'ajuster si nécessaire les modalités de bridage.

Par ailleurs, les règles de bridage devront être coordonnées avec celles des parcs voisins.

L'autorité environnementale recommande d'étendre la période de bridage entre mi-mars et début-novembre, depuis l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil, pour des températures supérieures à 1 °C, et des vents inférieurs à 11 m/s, en coordination avec les parcs voisins.

Aucune mesure d'accompagnement n'est proposée.

L'autorité environnementale recommande de prévoir des mesures d'accompagnement en faveur des espèces impactées par le projet, comme, par exemple, établir des mesures de protection des gîtes repérés lors des inventaires, installer des gîtes en collaboration avec des associations, former des médiateurs pour réaliser des sensibilisations auprès de la population et présenter les chauves-souris.

Concernant les oiseaux

Les inventaires ont mis en évidence la présence de 45 espèces d'oiseaux en période de nidification, dont 33 protégées (annexe 2 page 290). Parmi celles-ci la Buse variable, le Bruant jaune, le Faucon crécerelle, l'Édicnème criard, le Busard Saint-Martin. En période de migration 1570 espèces ont été observées en migration à hauteur de pale (page 86). Des axes de migrations secondaires nord-est/sud-ouest sont identifiés sur la ZIP. Le sud-ouest de la ZIP constitue une zone de halte pour le Vanneau huppé en période de migration.

Les principales mesures d'évitement consistent au choix d'une variante de moindre impact et à un phasage des travaux (si impossible, mise en labour des parcelles, passage préventif d'un écologue et suivi pendant la période de reproduction).

Après mise en œuvre de ces mesures, les impacts attendus sont dits non significatifs. Pourtant, les éoliennes E4, E5 et E6 se situent à proximité immédiate de secteur de nidification de l'Édicnème criard et un axe de migration secondaire est identifié sur le site d'implantation des éoliennes.

L'autorité environnementale recommande :

- *a minima, de garantir l'évitement des périodes de nidification pour la réalisation des travaux ;*
- *de déplacer les éoliennes à une distance d'au moins 200 mètres en bout de pales des zones importantes pour les oiseaux (zones de chasse, de rassemblement, de reproduction).*

Concernant l'analyse des effets cumulés

Les effets cumulés sur l'avifaune et les chauves-souris avec les autres projets connus sont analysés respectivement page 170 et 185 de l'expertise naturaliste.

L'analyse des effets cumulés pour les chauves souris est succincte, l'absence d'effet cumulé est justifiée par la présence de nombreux parcs autour du projet. Cela ne constitue pas une démonstration suffisante pour justifier l'absence d'incidence. Elle doit être reprise.

Concernant l'avifaune, après la mise en place des mesures, l'impact résiduel du projet pour les effets cumulés est indiqué faible. Or, ainsi que cela est évoqué ci-avant, les impacts concernant les oiseaux sont susceptibles d'être sous-évalués.

L'autorité environnementale recommande, après avoir réévalué les impacts du projet sur les chauves-souris et les oiseaux, de reprendre l'analyse des effets cumulés avec les parcs éoliens alentour.

Mesures de suivi :

Afin d'étudier l'évolution de la fréquentation du site par les oiseaux et les chauves-souris, l'étude prévoit un suivi des populations. Or, la pertinence de ces suivis repose sur la qualité de l'état initial, et sur la possibilité de comparer les inventaires réalisés en pré et post-implantation.

L'autorité environnementale recommande de décrire précisément les protocoles de suivi post-implantation qui seront mis en place, et d'assurer que les données obtenues pourront être comparées avec celles recueillies lors de l'établissement de l'état initial.

Un suivi commun des mortalités de chauves-souris et des oiseaux est prévu. Afin de tenir compte de la variabilité météorologique, un suivi sur trois ans serait plus judicieux étant donné les enjeux sur la faune volante dans ce secteur.

L'autorité environnementale recommande que le suivi des mortalités des oiseaux et chauves-souris soit effectif sur les trois premières années de mise en service du parc, puis à chaque modification de l'environnement du parc, et que les conditions de bridage soient adaptées en fonction des résultats obtenus.

➤ Évaluation des incidences Natura 2000 et prise en compte des sites Natura 2000

L'évaluation des incidences Natura 2000 est présentée à la page 194 de l'expertise naturaliste. Elle porte sur les deux sites présents au sein de l'aire d'étude éloignée (20 km) et est basée sur les aires d'évaluations spécifiques⁶ des espèces et des habitats naturels ayant conduit à la désignation des sites Natura 2000. Elle précise ainsi qu'aucune espèce ou habitat naturel d'intérêt communautaire ayant conduit à la désignation des sites Natura 2000 situés dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet ne possède une aire d'évaluation spécifique recoupant la zone du projet. Elle conclut ainsi en l'absence d'incidence.

L'autorité environnementale n'a pas d'observation sur cette partie.

⁶ Aire d'évaluation d'une espèce : ensemble des sites sur lesquels il est possible de rencontrer des espèces parce qu'elles viennent chasser, nicher ou s'y reproduire.

II.3.3 Bruit

➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le projet est situé à 750 m des premières habitations.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale et prise en compte de l'environnement

L'étude acoustique a été réalisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011. Les points de mesure retenus permettent de quantifier l'impact sur les enjeux susceptibles d'être les plus concernés.

L'impact acoustique du parc a été modélisé, les résultats sont présentés pages 46 et suivantes de l'étude acoustique. Il est précisé page 124 de l'étude acoustique que les parcs éoliens voisins en service et en instruction ont été pris en compte pour la modélisation. Ces modélisations montrent un dépassement des seuils réglementaires en période nocturne pour l'ensemble des aérogénérateurs. Des dispositifs de « serrations » et un plan de bridage sont proposés pages 102 et suivantes de l'étude acoustique.

Le dossier prévoit qu'après mise en service du parc éolien, un suivi acoustique sera réalisé afin de s'assurer du respect des dispositions réglementaires.

L'autorité environnementale rappelle au pétitionnaire qu'il doit être en mesure de respecter les valeurs réglementaires relatives aux nuisances sonores dès la mise en service de son parc éolien. Il lui appartient donc de prévoir un plan de bridage à la hauteur de l'impact calculé par sa simulation et de procéder à un contrôle de l'impact sonore immédiat pour en évaluer l'efficacité, et le réviser le cas échéant.

Sommaire

1. Préambule	3
2. Le projet de parc éolien de Bertaignemont	4
3. Résumé non technique.....	6
4. Scénarios et justification des choix retenus	7
5. Paysage et patrimoine.....	9
6. Milieux naturels, biodiversité et Natura 2000	11
7. Acoustique.....	11
8. Annexes	12

Parc éolien de Bertaignemont

Communes d'Origny-Sainte-Benoîte et
de Landifay-et-Bertaignemont (02)

ÉLÉMENTS DE RÉPONSES A L'AVIS RENDU PAR LA MISSION
RÉGIONALE DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE DES HAUTS DE
FRANCE DU 18 MAI 2021



1. Préambule

Le projet de Parc éolien de Bertaignemont, porté par la société ESCOFI, concerne la construction et l'exploitation de six éoliennes de 180 mètres de hauteur en bout de pôle sur les communes d'Origny-Sainte-Benoîte et Landifay-et-Bertaignemont. Le projet se positionne sur une zone de plateau, en extension immédiate du parc éolien de La Mutte (en exploitation à ce jour).

Le projet relève d'une procédure d'autorisation d'exploiter au titre de la rubrique 2980.1 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Il est dans ce cadre soumis à étude d'impact systématique, conformément à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale dont une première version a été déposée le 9 juillet 2019 en Préfecture et une seconde version le 10 mars 2021 répondant ainsi à la demande de complément formulée par la préfecture. La Mission Régionale d'Autorité Environnementale (MRAe) a également émis un avis sur ce dossier.

Conformément à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, l'avis de l'Autorité Environnementale doit faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage, qui doit être rendue publique par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Cette note de synthèse répond à l'avis de la Mission Régionale de l'Autorité Environnementale (MRAe) n°2021-5282 du 18 mai 2021 obtenu par le pétitionnaire sur le site internet de la MRAe Hauts-de-France, le 27 mai 2021.

La note de réponse se présentera, pour chaque partie, de la façon suivante :

- *Un extrait de l'avis ;*
- La réponse du pétitionnaire.

2. Le projet de parc éolien de Bertaignemont

« La question du raccordement des postes de livraisons à un poste source n'est pas abordée dans le dossier, pourtant le raccordement est un élément du projet, qui doit être étudié.

L'autorité environnementale recommande de prendre l'attache des gestionnaires de réseaux pour confirmer ou infirmer la possibilité de se raccorder à un poste source. Elle recommande également d'évaluer les impacts prévisibles de ce raccordement au vu des informations disponibles, en particulier de déterminer si des espaces à enjeu seraient concernés par les travaux de raccordement et si des créations de lignes aériennes seraient nécessaires. »

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'un gestionnaire de réseau (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par le gestionnaire de réseaux dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, le gestionnaire étudie les différentes solutions techniques de raccordement sous 3 mois seulement lorsque l'Autorisation Environnementale est obtenue. C'est le gestionnaire qui définit la solution technique la plus appropriée.

Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par le gestionnaire de réseaux et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Le S3REnR des Hauts-de-France a été approuvé par le préfet de région le 21 mars 2019 et publié sur le site de la préfecture le 22 mars 2019. Il est donc applicable depuis le 22 mars 2019.

Il prévoit la création de 8 postes électriques.

Hypothèses de raccordement :

D'après le site internet de Caparéseau, les postes sources à proximité du parc éolien de Bertaignemont sont :

- celui de Noyales, situé à environ 11km. Fin juillet 2021, ce poste dispose d'une capacité d'accueil réservée restante à affecter au titre du S3REnR de 0 MW ; il est donc actuellement saturé ;
- celui de Ribemont, à 13km est également saturé ;
- celui de Buire, à 39km. Ce poste dispose d'une capacité d'accueil de 50 MW

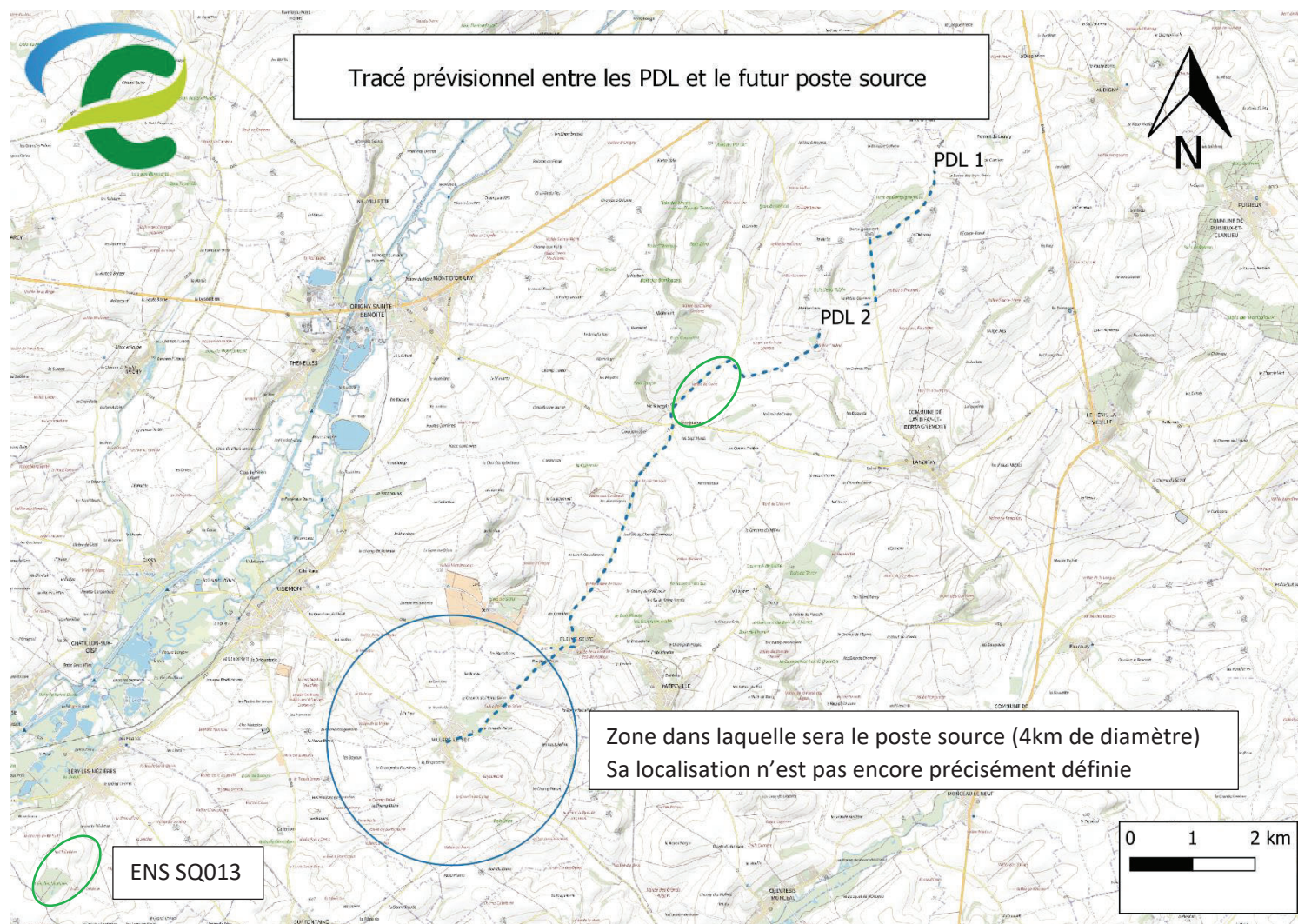
Le S3REnR des Hauts-de-France prévoit la création de plusieurs postes sources pour palier à ces manques de capacité. Plusieurs seront prochainement créés, comme en témoigne le lancement d'une seconde adaptation du S3REnR des Hauts-de-France paru le 09/06/2021.

Dans un rayon de 20 km autour des postes de livraison du projet de Bertaignemont, le poste source pouvant être raccordé à ces derniers est le poste source BEAUTOR2, :

- Zone de Beautor 2 avec une capacité d'accueil réservée restante à affecter de 48.2 MW

Dans la mesure où la procédure de raccordement n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement ne peut être déterminé à ce stade du projet : seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage en domaine public. Une fois la demande d'Autorisation Environnementale déposée, le gestionnaire de réseau pourra proposer un poste source et un itinéraire de raccordement différent.

Les hypothèses probables du tracé de raccordement sont proposées sur la carte ci-dessous à titre indicatif



Les impacts prévisibles sont détaillés dans la partie « volet écologique du dossier d'autorisation environnementale – Mémoire de réponse à l'avis de la MRAe » joint en annexe.

3. Résumé non technique

« Le résumé non technique de l'étude d'impact fait l'objet d'un fascicule séparé et est illustré. Il y manque des cartes de synthèse des enjeux pour les chauves-souris et les oiseaux avec les enjeux et les éoliennes existantes, autorisées et projetées. Il devrait aussi rappeler les caractéristiques principales des parcs éoliens voisins.

L'autorité environnementale recommande :

- de compléter le résumé non technique avec des cartes des enjeux pour les chauves-souris et les oiseaux, et les caractéristiques principales des parcs éoliens voisins ;
- d'actualiser le résumé non technique après avoir complété l'étude d'impact et réévalué les enjeux et impacts sur le paysage, l'avifaune et les chauves-souris. »

Le résumé non technique a été mis à jour dans le dossier, avec notamment l'ajout des cartes des enjeux pour les chauves-souris et les oiseaux.

Concernant les caractéristiques principales des parcs éoliens voisins, elles sont présentées en page 8.

4. Scénarios et justification des choix retenus

« Il est indiqué pages 357 et suivantes de l'étude d'impact que trois variantes d'implantation sur le même site ont été étudiées :

- la variante 1 comprend 14 éoliennes, orientées selon quatre lignes parallèles de direction nord nord-est-/sud sud-ouest ;
 - la variante 2 comprend sept éoliennes, orientées selon un axe nord nord-est-sud sud-est ;
 - la variante 3 comprend six éoliennes, orientées selon un axe nord nord-est-sud sud-est.
- Pour réaliser cette analyse, les critères de biodiversité, paysage, milieu physique et milieu humain ont été étudiés. L'étude d'impact présente page 370 les résultats de l'analyse multicritères des différentes variantes retenues.

Il est conclu que la variante 3 retenue est celle présentant la meilleure prise en compte de l'environnement. Cependant, ainsi que cela est développé ci-après dans le présent avis, la variante choisie a des impacts négatifs modérés sur le paysage, la biodiversité et le bruit.

Au regard des impacts résiduels modérés du projet sur l'environnement, l'autorité environnementale recommande de compléter l'étude par des variantes présentant moins d'impacts environnementaux. »

Lors de la démarche de conception du projet, plusieurs scénarii sont évalués et comparés, en fonction de critères environnementaux, paysagers, patrimoniaux mais aussi techniques et économiques. Ces scénarii intègrent également les sensibilités locales mises en avant lors des phases de concertation.

Les variables répondent aux objectifs suivants :

- maximisation ou optimisation du potentiel énergétique (dépendante de l'emplacement des éoliennes et de la puissance installée) ;
- inscription paysagère favorable (prise en compte des éléments structurants du paysage, patrimoine et tourisme) ;
- moindre empiètement sur les habitats naturels ;
- respect d'une distance minimale de 500 m des zones habitées et à vocation d'habitat ;
- recherche du moindre impact acoustique.

Au regard des sensibilités particulière de la zone d'implantation établies lors de l'état initial, plusieurs variantes du projet ont été envisagées.

Cette phase d'analyse permet d'aboutir, après un processus d'élimination, à un projet final de moindre impact sur les plans environnemental, paysager, patrimonial, touristique mais aussi techniquement et économiquement réalisable.

3 scénarios d'implantation ont été étudiés pour aboutir au projet éolien le plus adapté aux caractéristiques et aux différentes sensibilités du site. Dans le cadre de leur(s) domaine(s) d'expertise(s), les bureaux d'études AUDDICE Environnement (général et écologie), EPURE paysage (paysage) et VENATHEC (acoustique) ont réalisé une analyse critique des propositions.

Une première variante a donc été étudiée. Il s'agit d'une variante à 14 éoliennes visant à optimiser le foncier disponible et donc le productible du parc.

En effet, sur la base de ce scénario, si l'on se base sur le seul critère de production, il s'agit de la meilleure implantation. Cependant cette configuration « dense » s'est révélé défavorable pour le milieu humain, écologique et paysager.

Le second scénario à 7 éoliennes vise à la recherche d'une cohérence paysagère avec le parc éolien de La Mutte. Même si celui se révèle moins impactant que la variante numéro 1, il est encore peu

satisfaisant sur le critère écologique avec 4 éoliennes implantées dans des secteurs à enjeux écologiques modérés impliquant des risques de collision et/ou dérangement et de perte d'habitats plus élevés pour l'avifaune et les chiroptères.

Enfin, la variante 3 correspondant à la variante retenue a pour objectif la recherche d'une cohérence d'ensemble.

Par rapport à la variante 2, l'éolienne la plus au sud a été supprimé et plus aucune éolienne ne se trouve dans des secteurs à enjeux écologiques. Toutes les éoliennes sont donc implantées dans des secteurs à enjeux faibles et respectent ainsi les préconisations émises lors de l'état initial. Cette implantation apporte également une réponse plus satisfaisante par rapport aux sensibilités paysagères du secteur et au contexte éolien en présence et aux risques de phénomène de saturation constatées avant projet.

Pour conclure, la variante 3 retenue à 6 éoliennes :

- ✓ S'insère dans le milieu humain avec une implantation au plus proche des chemins existants et concerté avec les propriétaires et exploitants.
- ✓ Respecte la distance réglementaire aux habitations avec des éoliennes situées à 750m des premières habitations
- ✓ Respecte l'ensemble des contraintes et servitudes techniques identifiées
- ✓ Evite les secteurs à enjeux écologiques fort et modérés
- ✓ Réduit également l'impact sur la flore et les habitats, même s'il est minime, étant donné le nombre réduit d'éoliennes.
- ✓ S'inscrit en cohérence avec les parcs existants et autorisés depuis les infrastructure majeures et zones d'habitat proches
- ✓ Permet de maintenir des respirations paysagères locales au regard des risques d'encerclement grâce à une composition groupée et peu étalée
- ✓ Permet un recul plus des éoliennes par rapport aux hameaux de Courjumelles/Monchagrín/Monplaisir

« Par ailleurs, les éoliennes étant prévues dans la continuité des parcs éolien de la Fontaine du Berger, de la Mutte et de Puisieux et Clanlieu, elles ne peuvent pas être analysées séparément. Or le dossier ne décrit pas ces projets.

L'autorité environnementale recommande de décrire les parcs éoliens de la Fontaine du Berger, de la Mutte et de Puisieux et Clanlieu. »

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques des parcs éolien voisins

Qualité du parc	Nom du parc éolien	Commune	Nombre d'éolienne	Gabarit	Hauteur bout de pôle	MW
Construit	Parc de Puisieux-Clanlieu	Puisieux-et-Clanlieu	6	Vestas V100	130 m	13.2 MW
Accordé	Parc de Fontaine du Berger	Macquigny	10	Nordex N117	149.5 m 164.4 m	36 MW
Construit	Parc de la Mutte	Puisieux-et-Clanlieu	6	Vestas V100	130 m	13.2 MW

5. Paysage et patrimoine

« Le dossier comprend une étude d'encerclement présentée à partir de la page 108 du document « expertise paysagère patrimoniale et touristique ». Elle est réalisée sur 16 communes voisines du projet (page 109). La méthodologie de la DREAL Centre a été utilisée. Les résultats ne sont pas détaillés : les angles occupés par les projets éoliens ne sont pas indiqués sur les schémas et les calculs d'indice de densité ne sont pas explicités. Cela ne permet pas de comprendre les calculs.

L'autorité environnementale recommande de détailler l'étude d'encerclement (noter les angles occupés par les projets, expliciter les calculs d'indices). »

Le projet éolien de Bertaignemont a fait l'objet d'une demande de complément par l'administration. Ainsi, une nouvelle version du dossier a été déposée le 10 mars 2021.

En réponse à une remarque concernant l'étude paysagère et patrimoniale, l'étude d'encerclement a été mise à jour avec le protocole Hauts de France et détaillée avec la réalisation d'un zoom par commune dans la partie impact (pages 108 à 122).

Les cartes de l'étude d'encerclement commune par commune avec précision des angles occupés par les projets annotés sur chaque cône sont également jointes en annexe de ce dossier.

« Le document « expertise paysagère patrimoniale et touristique » présente des impacts du projet sur l'église fortifiée de la Thierache de Flavigny-le-Grand-Beaurain (PM 18 page 174), le château de l'étang (PM 11), l'église classée de Pleine-Selve (synthèse pages 273 et 274). Il est conclu que des impacts modérés sont attendus mais aucune mesure de réduction n'est proposée pour limiter ceux-ci.

L'autorité environnementale recommande d'adapter le projet en vue de limiter les impacts et la covisibilité avec l'église fortifiée de la Thierache de Flavigny-le-Grand-Beaurain, le château de l'étang, l'église classée de Pleine-Selve. »

Pour rappel, ci-dessous, le tableau de synthèse, extrait de l'étude paysagère, des niveaux d'impacts du projet sur ces trois monuments :

Patrimoine	Sensibilité de l'édifice au regard de sa perception	Sensibilité de l'édifice au regard de sa distance au projet et à la présence de filtres visuels en interface de celui-ci et des zones de projet	Niveau d'impact du projet au regard de la ZIV et des photomontages
Eglise fortifiée de la Thierache de Flavigny-le-Grand-Beaurain – inscrit monument historique	Faible	Faible	Modéré
Château de l'étang – inscrit monument classé	Fort	Faible	Modéré

Eglise classée de Pleine-Selve – église protégée	Faible	Faible	Modéré à faible
--	--------	--------	-----------------

Pour ces édifices, les impacts ont été qualifiés de modéré au regard de l'impact supplémentaire que génère le projet par rapport au contexte éolien pré-existant.

La notion de modéré tient du fait que les éoliennes du projet se positionnent en avant-plan des éoliennes existantes et qu'elle renforce la présence éolienne dans le panorama. Par conséquent, le projet opère une plus forte présence mais il n'est en aucun préjudiciable à la valeur universelle de ces biens puisque l'impact pré-existe. Aucun surplomb et aucune prégnance n'est constatée. En ce qui concerne le château de l'étang et l'église de Flavigny il faut rappeler qu'ils sont respectivement à 3.6 et 5 km donc en dehors des périmètres de protection des monuments historiques.

Pour l'église de Pleine-Selve, l'impact est qualifié de "modéré à faible" parce qu'il génère un impact jusqu'alors inexistant. Toutefois, il n'est constaté aucun surplomb ou prégnance avérée, et le projet n'est que partiellement visible. Il faut rappeler qu'il s'agit de l'angle de vue le plus pénalisant depuis le centre-bourg dans l'axe de l'espace vert central et que la vue est réalisée à feuilles tombées. De manière saisonnière, les vues seront atténuées par la végétation déjà bien présente dans le bourg.

Rappelons que le paysage est subjectif et qu'il ne se raccroche pas à des données scientifiques. Par conséquent dans les volets paysagers il nous est nécessaire de s'appuyer sur plusieurs critères transversaux pour déterminer les niveaux d'impacts :

- le niveau de visibilité (total/partiel - rotor/bout de pale - distance)
- les rapports d'échelles (surplomb, prégnance)
- les covisibilités avec du patrimoine
- les impacts cumulés : densification, encerclement, saturation
- la durée de visibilité : fenêtre ponctuelle ou large panorama au quotidien.

L'étude paysagère montre d'une manière générale que les éoliennes du projet de Bertaignemont génèrent un impact supplémentaire faible. En effet, comme elles s'insèrent dans un contexte éolien existant à l'ouest et à l'est, elles font partie d'un ensemble qui comprend les parcs existants de la Mutte et de Puisieux-Clanlieu à l'est et du parc autorisé de Fontaine du Berger l'ouest.

On peut aussi noter le parc du Val d'Origny un peu plus à l'ouest comme une deuxième entité du pôle. Le projet de Bertaignemont s'inscrit dans la continuité du pôle existant en densifiant ses franges nord et sud.

Lors de la démarche de conception du projet, plusieurs scénarii sont évalués et comparés, en fonction de critères environnementaux, paysagers, patrimoniaux mais aussi techniques et économiques. Ces scénarii intègrent également les sensibilités locales mises en avant lors des phases de concertation. Cette phase d'analyse permet d'aboutir, après un processus d'élimination, à un projet final de moindre impact sur les plans environnemental, paysager, patrimonial, touristique mais aussi techniquement et économiquement réalisable.

Ainsi, et pour rappel la variante retenue :

- ✓ S'inscrit en cohérence avec les parcs existants et autorisés depuis les infrastructure majeures et zones d'habitat proches

- ✓ Permet de maintenir des respirations paysagères locales au regard des risques d'encerclement grâce à une composition groupée et peu étalée
- ✓ Permet un recul plus important des éoliennes par rapport aux hameaux de Courjumelles/Monchagrín/Monplaisir

6. Milieux naturels, biodiversité et Natura 2000

Les réponses à l'avis rendu par la mission régionale de l'autorité environnementale des Hauts de France du 18 mai 2021 concernant les milieux naturels, la biodiversité et les zones Natura 2000 font l'objet d'une réponse dans le document « volet écologique du dossier d'autorisation environnementale – Mémoire de réponse à l'avis de la MRAe » joint en annexe.

7. Acoustique

« L'impact acoustique du parc a été modélisé, les résultats sont présentés pages 46 et suivantes de l'étude acoustique. Il est précisé page 124 de l'étude acoustique que les parcs éoliens voisins en service et en instruction ont été pris en compte pour la modélisation. Ces modélisations montrent un dépassement des seuils réglementaires en période nocturne pour l'ensemble des aérogénérateurs. Des dispositifs de « serrations » et un plan de bridage sont proposés pages 102 et suivantes de l'étude acoustique.

Le dossier prévoit qu'après mise en service du parc éolien, un suivi acoustique sera réalisé afin de s'assurer du respect des dispositions réglementaires.

L'autorité environnementale rappelle au pétitionnaire qu'il doit être en mesure de respecter les valeurs réglementaires relatives aux nuisances sonores dès la mise en service de son parc éolien. Il lui appartient donc de prévoir un plan de bridage à la hauteur de l'impact calculé par sa simulation et de procéder à un contrôle de l'impact sonore immédiat pour en évaluer l'efficacité, et le réviser le cas échéant. »

Cette mesure a été prise en compte dans l'étude d'impact du projet de Bertaignemont. Page 150 dans la partie conclusion, il est mentionné les éléments conclusifs suivants :

« Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur. »

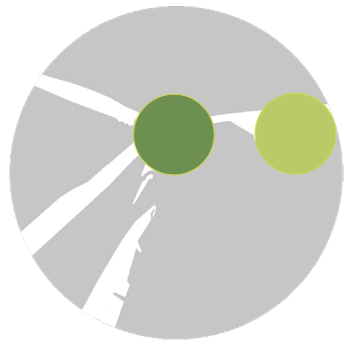
Le parc éolien de Bertaignemont respectera l'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent quel que soit le modèle d'éoliennes retenu.

Aujourd'hui, les éoliennes concernées par le projet sont toutes munies de « peignes » ou « de dentelures » afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines. **Le projet ne produira donc pas de niveau sonore supérieur à celui étudié avec les éoliennes prises en compte dans l'étude.**

8. Annexes

Annexe 1 - Cartes de l'étude d'encerclement commune par commune avec précisions des angles occupés issues de l'étude paysagère

Annexe 2 - « volet écologique du dossier d'autorisation environnementale – Mémoire de réponse à l'avis de la MRAe



Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

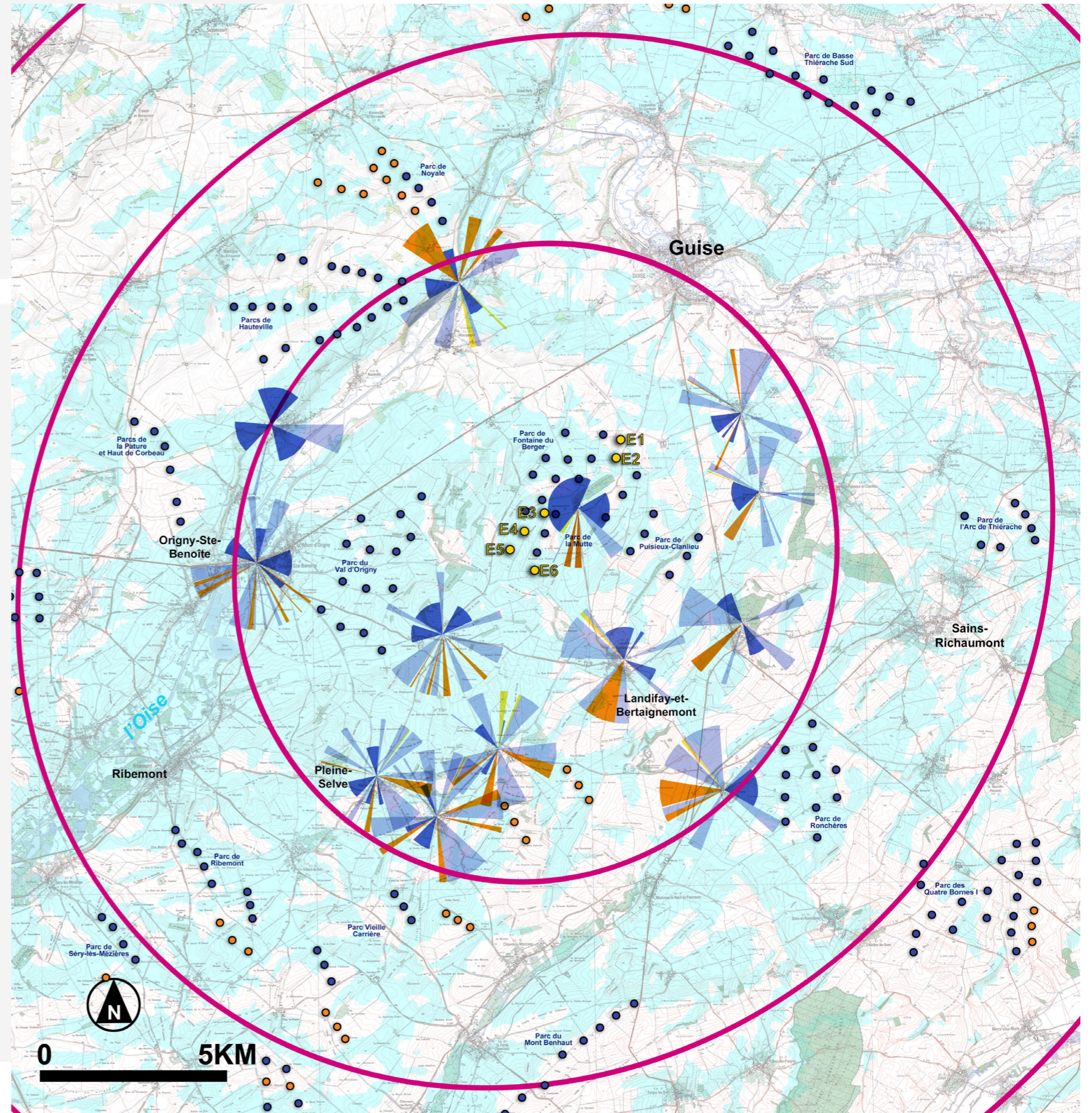
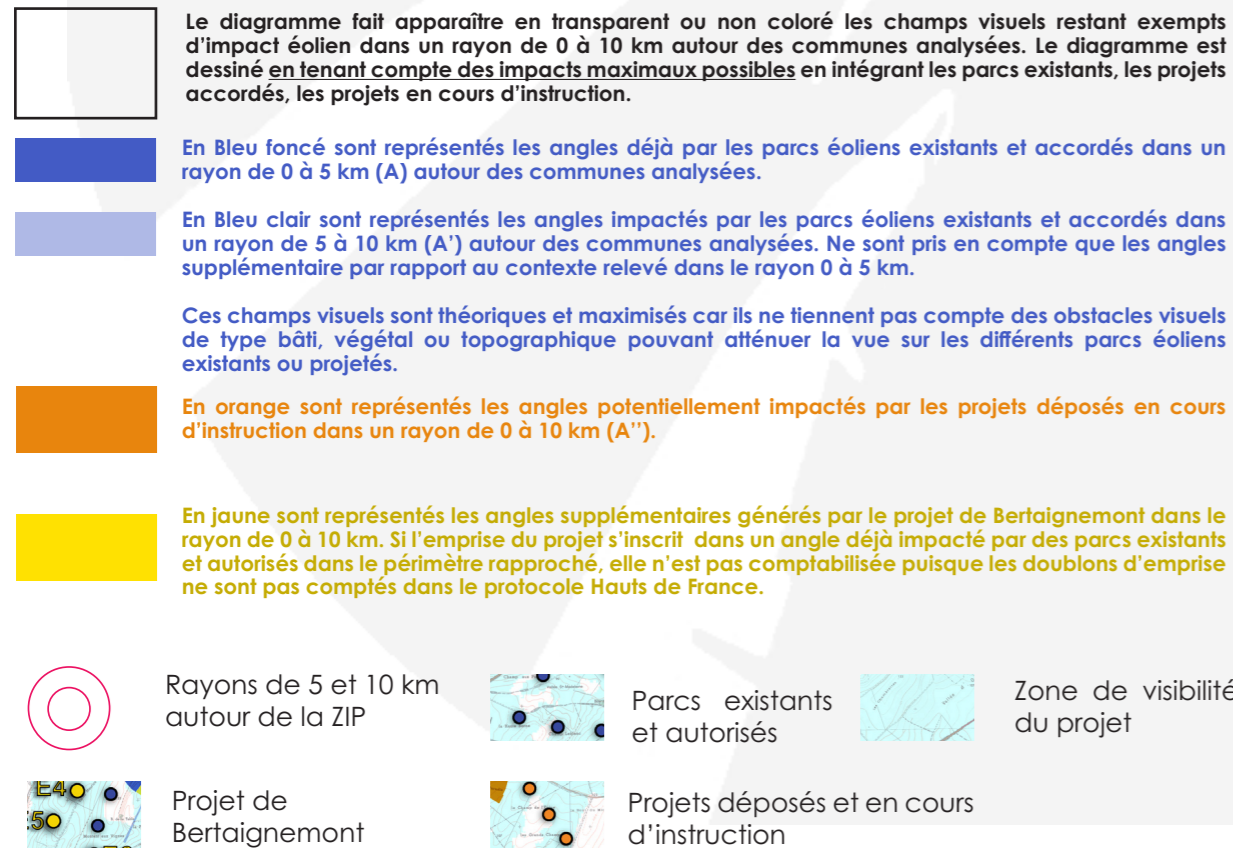
CARTE DES HORIZONS OCCUPÉS PAR L'ÉOLIEN INCLUANT LE PROJET - RAYON DE 5 KM DU PROJET

L'analyse des phénomènes d'encerclement et de saturation présentée ci-après est un outil qui permet d'avoir un regard global sur le paysage éolien actuel et futur (parcs autorisés compris) et d'identifier les phénomènes éventuels d'enfermement par l'éolien sur les communes en prise directe avec le projet.

Comme exprimé dans le protocole situé en préambule de cette étude, lorsque le contexte éolien est dense autour de la zone de projet, une première étude d'enfermement a été réalisée au sein de l'état initial afin d'étudier la réserve de capacité d'accueil pour de nouveaux projets et de faire émerger les communes sensibles à ces phénomènes pour une adaptation éventuelle du projet.

Cette étude d'encerclement est renouvelée en partie impact avec l'emprise du projet définitif afin d'analyser la participation du projet aux risques d'effet d'encerclement. Elle s'appuie encore une fois sur la méthodologie de la DREAL Centre (rappel de la méthodologie dans le protocole et l'étude d'encerclement de l'état initial).

Au regard du contexte éolien dense autour du projet et de l'analyse des ZIV du projet, la prise en compte du projet dans l'étude d'encerclement se limitera aux communes situées dans son périmètre rapproché et à celles inscrites en zone de visibilité.



Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

TABLEAU DE RELEVÉ DES DONNÉES ET DE CALCUL DES INDICES INCLUANT LE PROJET

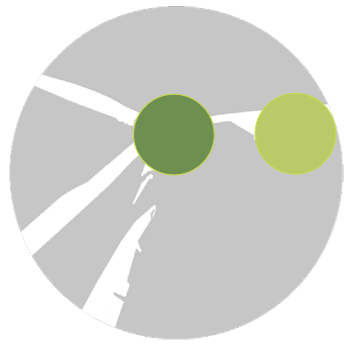


La cartographie page précédente et le tableau ci-contre montrent que le projet de Bertaignemont génère très peu d'impacts supplémentaires sur les effets d'encerclement constatés avant-projet dans l'état initial. Aucune commune du périmètre rapproché du projet ne montre un impact supplémentaire significatif sur les 3 indices de référence calculés.

Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur les premiers 5 km (nb d'éoliennes de 0 à 5 km) / (indices d'occupations)	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction A'' (A+A'+A'')	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec les 6 éoliennes du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Dans le rayon de 0 à 5 km autour du projet							
Courjumelles/Monplaisir/Monchagrin	129°+73°=202°	216°	pas de changement	25	6	0.12/0.14/0.14	30°/30°/30°
Villancet/Torcy	35°+127°=162°	195°	169°	10	9	0.06/0.09/0.07	50°/50°/50°
Bertaignemont	237°+16°=253°	266°	269°	29	0	0.11/0.11/0.13	57°/35°/57°
Origny-Ste-Benoîte	100°+60°=160°	176°	pas de changement	23	0	0.14/0.13/0.14	39°/39°/39°
Landifay-et-Bertaignemont	82°+81°=163°	191°	167°	24	6	0.15/0.16/0.17	45°/45°/45°
Pleine-Selve	78°+96°=174°	196°	175°	21	12	0.13/0.17/0.12	35°/30°/35°
Parpeville	53°+115°=168°	192°	170°	12	9	0.07/0.11/0.07	50°/50°/50°
Hérie-la-Viéville	64°+67°=131°	145°	pas de changement	20	0	0.15/0.14/0.15	83°/83°/83°
Noyales	79°+47°=126°	171°	131°	28	9	0.22/0.22/0.22	74°/74°/72°
Bernoï	172°+23°=195°	pas de changement	pas de changement	39	0	0.20/0.20/0.20	64°/64°/64°
Faucouzy	67°+87°=154°	184°	157°	13	5	0.08/0.09/0.08	70°/70°/70°
Clanlieu	68°+56°=124°	135°	126°	17	0	0.14/0.13/0.15	70°/70°/70°
Audigny	45°+68°=113°	120°	pas de changement	17	0	0.15/0.14/0.17	79°/79°/79°

Avec la prise en compte du projet de Bertaignemont, 75% des communes du périmètre rapproché montre des augmentations des horizons occupés et des indices de densité mais cela reste peu significatif par rapport au contexte existant.

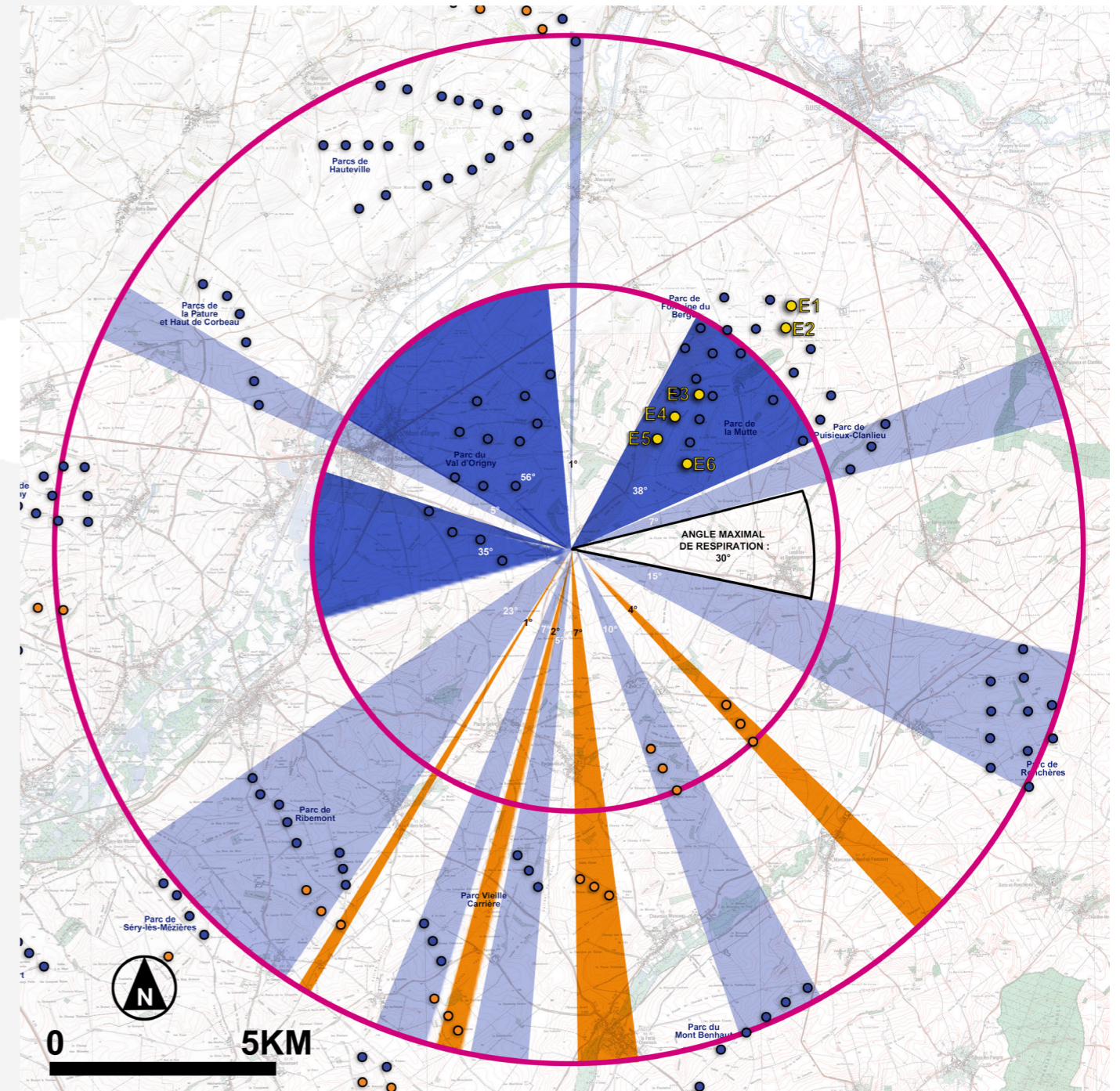
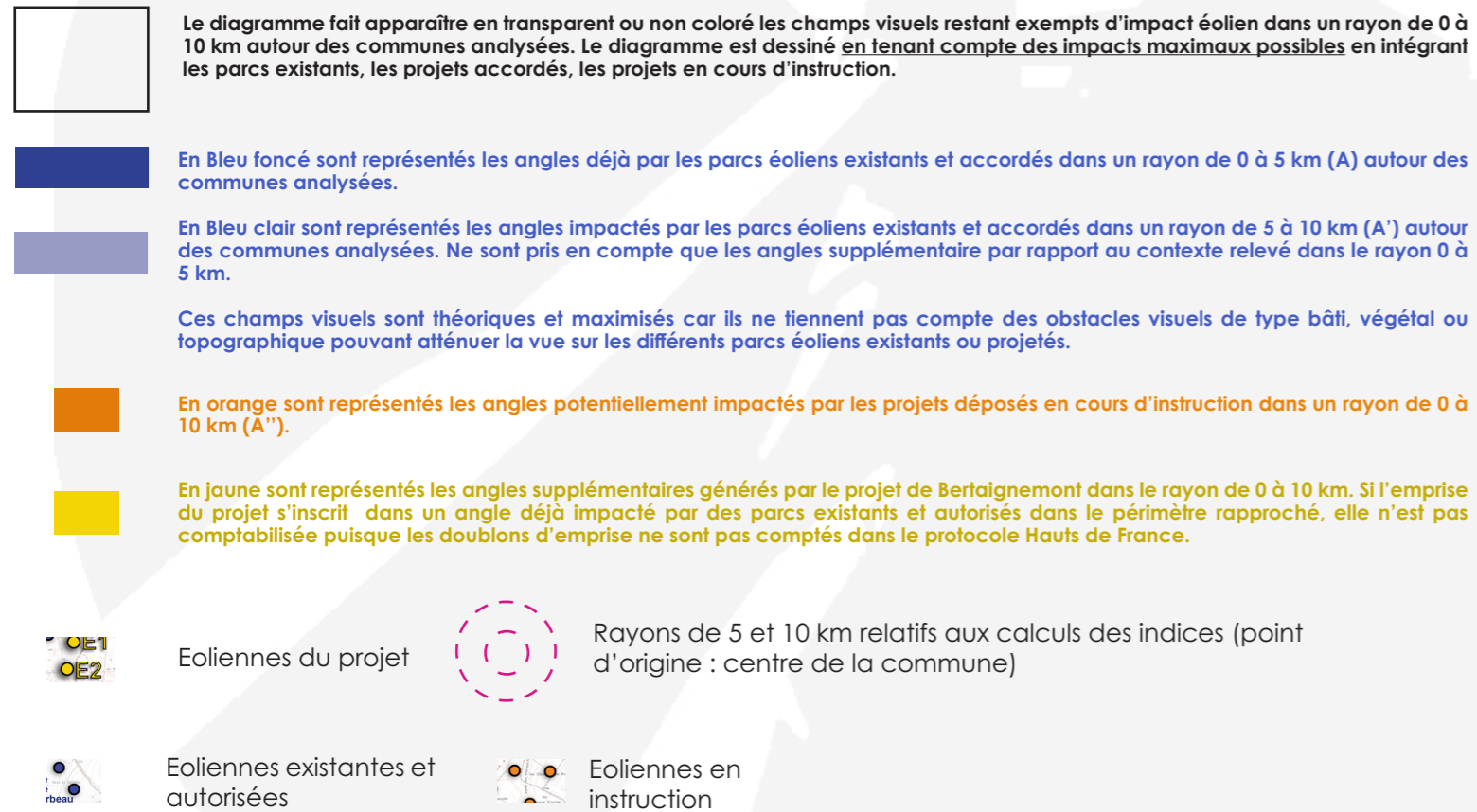
La prise en compte du projet génère la réduction d'un seul angle de respiration, il s'agit de la celui de Noyales. Toutefois cette réduction est très faible (2°).



Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

ZOOM SUR LES HAMEAUX DE COURJUMELLES - MONCHAGRIN ET MONPLAISIR

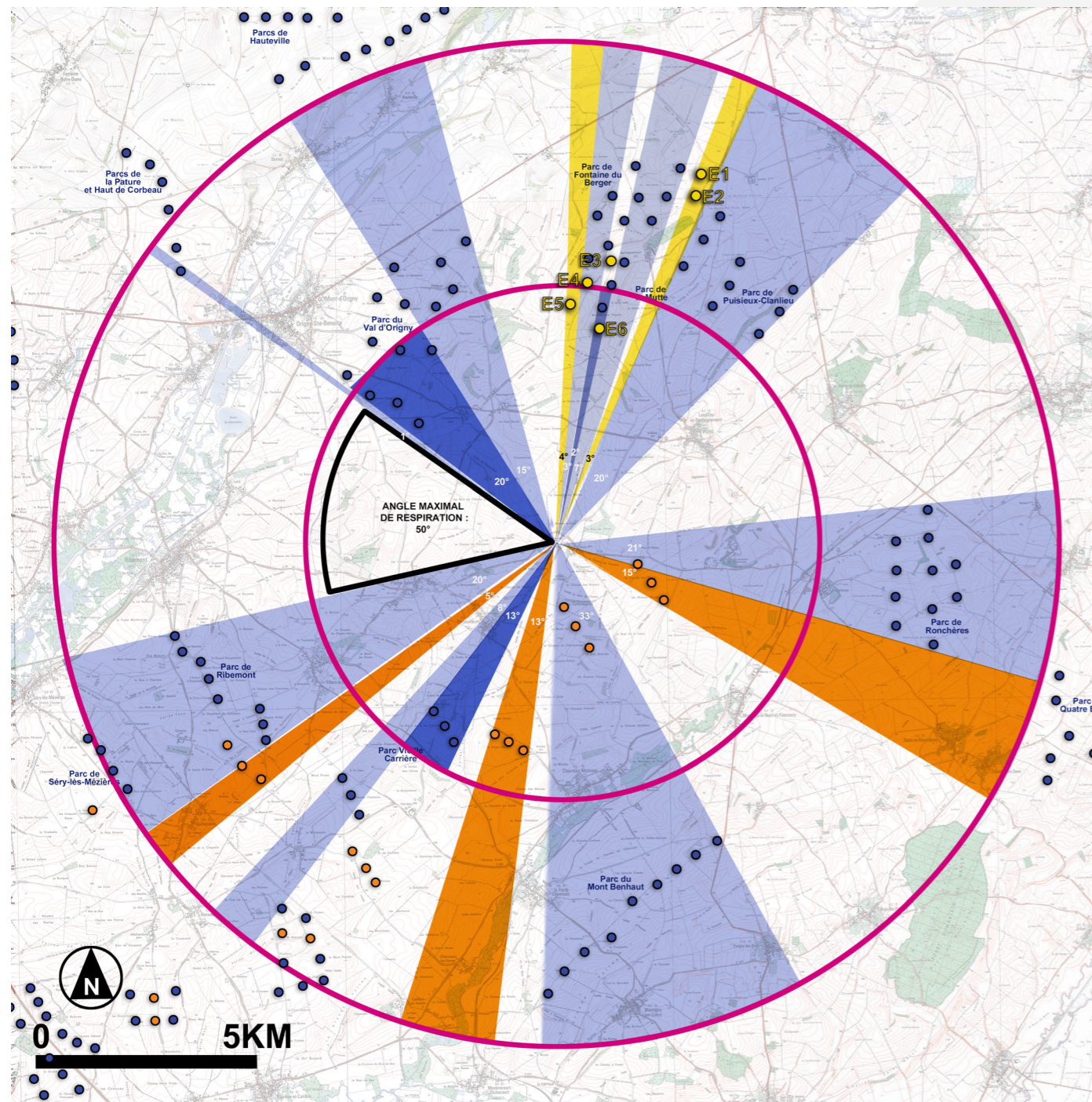
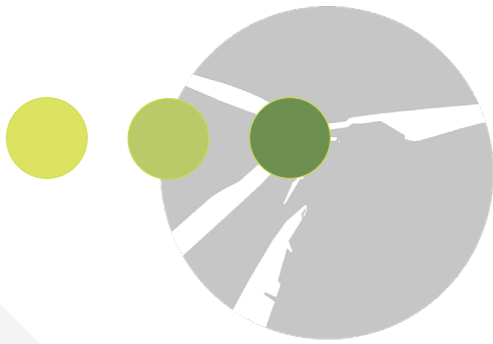
Indice d'occupation : le projet ne génère pas d'angle supplémentaire.
Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet génère une augmentation de 0.02 points.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.



Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec 4 éoliennes du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction / avec le projet
Courjumelles/Monplaisir/Monchagrin	129°+73°=202°	216°	pas de changement	25	6	0.12/0.14/0.14	30°/30°/30°

Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

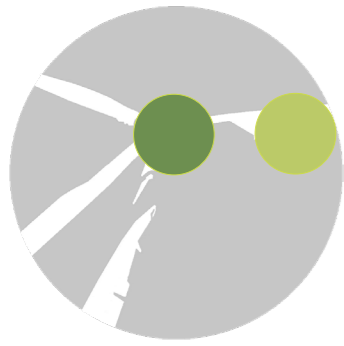
ZOOM SUR LES HAMEAUX DE VILLANCET ET TORCY



Indice d'occupation : le projet génère un faible angle supplémentaire de 7°.
Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet génère une augmentation de 0.01 points.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

- Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
- En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
- En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
- En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').
- En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.
- Eoliennes du projet
- Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)
- Eoliennes existantes et autorisées
- Eoliennes en instruction

Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec 2 éoliennes du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Villancet/Torcy	35°+127°=162°	195°	169°	10	9	0.06/0.09/0.07	50°/50°/ 50°



Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

ZOOM SUR LA FERME DE BERTAIGNEMONT

Indice d'occupation : le projet génère un faible angle supplémentaire de 16°.
Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet génère une augmentation de 0.02 points.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.

En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.

En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.

Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.

En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').

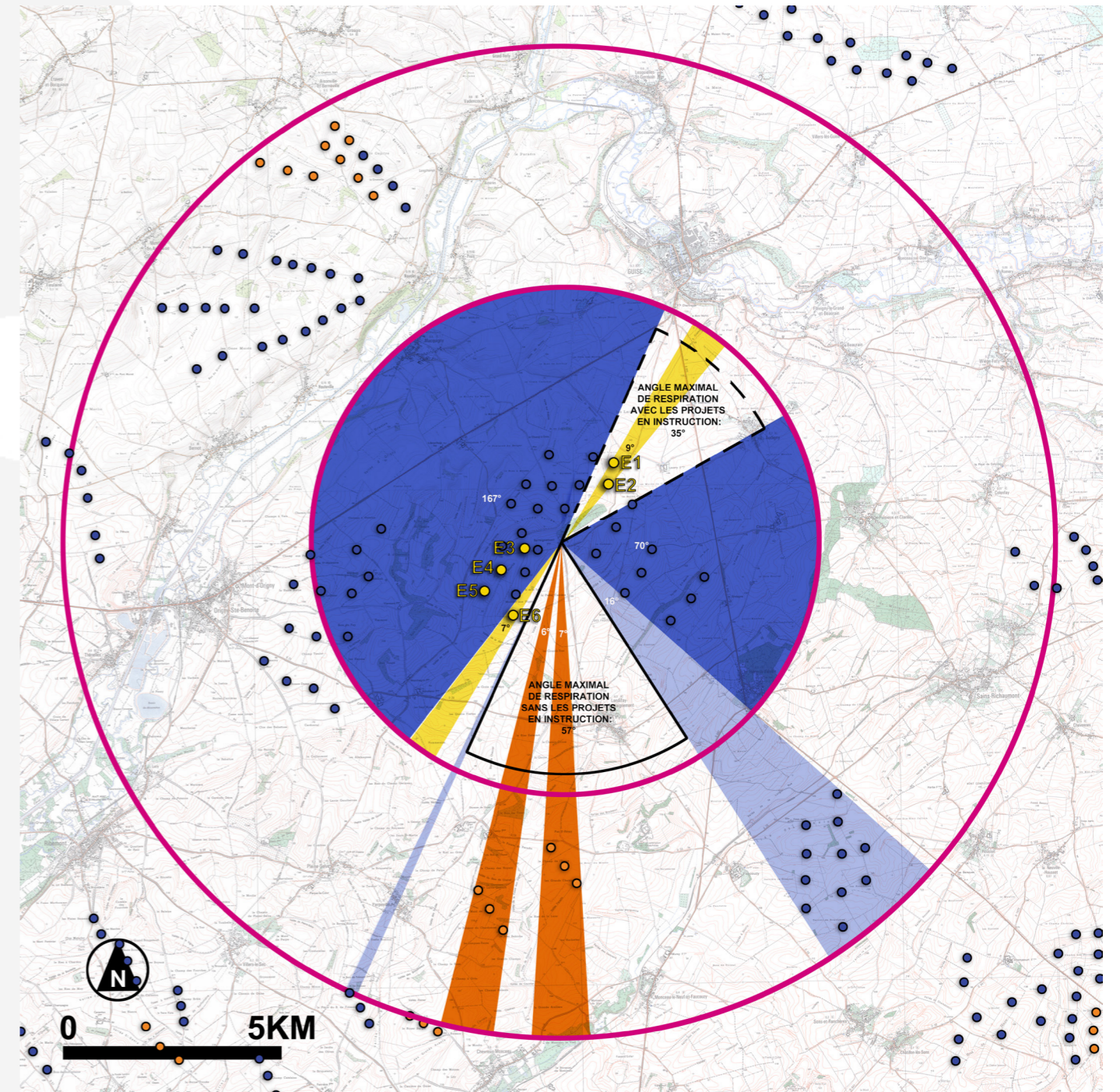
En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.

Eoliennes du projet

Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)

Eoliennes existantes et autorisées

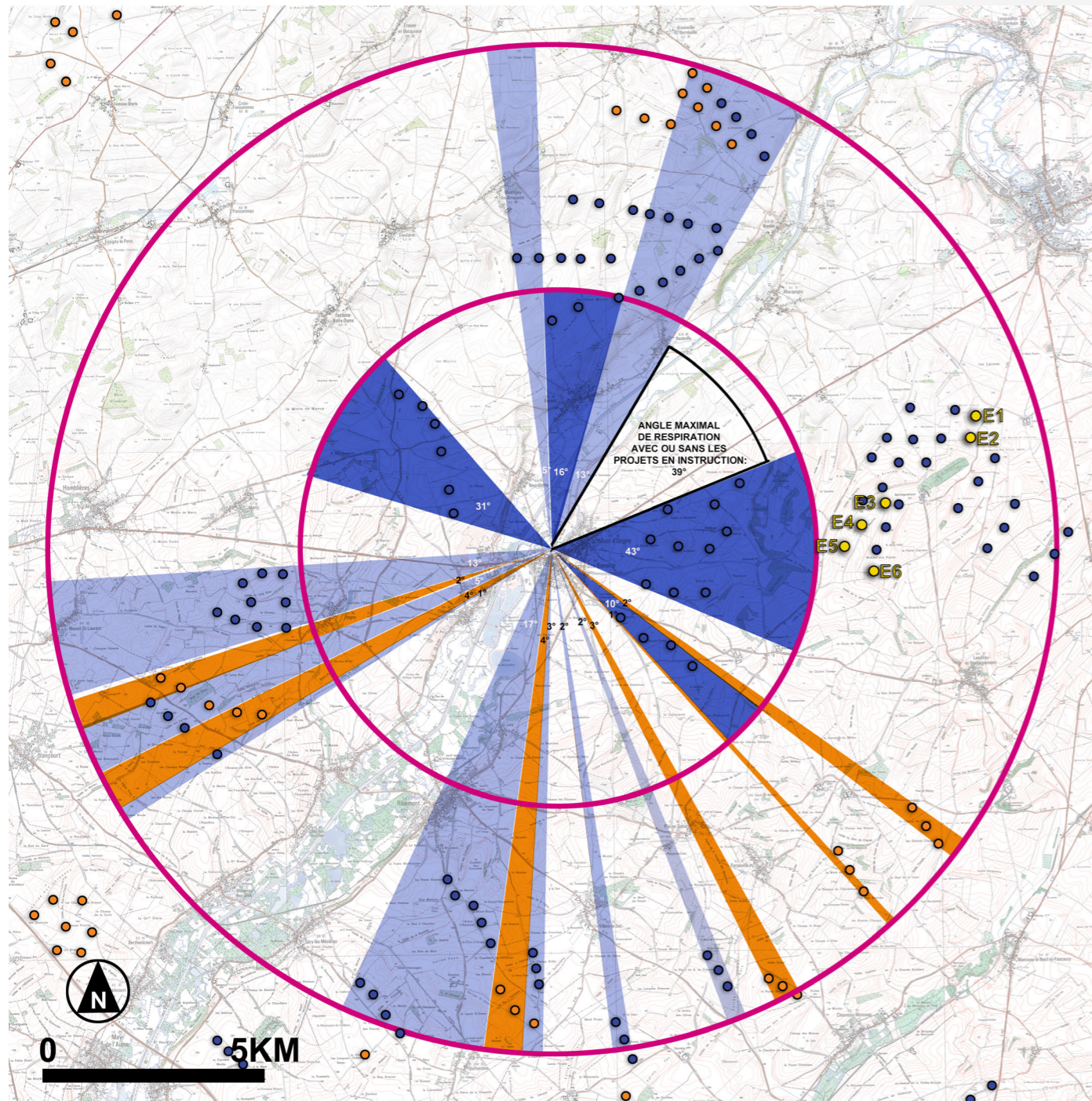
Eoliennes en instruction



Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec les 6 éoliennes du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Bertaignemont	237°+16°=253°	266°	269°	29	0	0.11/0.11/0.13	57°/35°/57°

Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

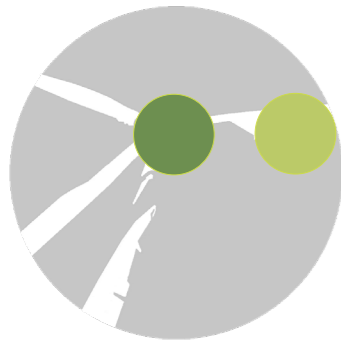
ZOOM SUR LA COMMUNE D'ORIGNY-STE-BENOITE



Indice d'occupation : le projet ne génère pas d'angle supplémentaire.
Indice de densité : le projet ne génère pas d'augmentation de l'indice de densité puisque qu'aucune éolienne du projet ne se trouve dans le rayon de 5 km de la commune.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

- Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
- En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
- En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
- En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').
- En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.
- Eoliennes du projet
- Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)
- Eoliennes existantes et autorisées
- Eoliennes en instruction

Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec 0 éolienne du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Origny-Ste-Benoîte	100°+60°=160°	176°	pas de changement	23	0	0.14/0.13/0.14	39°/39°/39°



Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

ZOOM SUR LA COMMUNE DE LANDIFAY-ET-BERTAIGNEMONT

Indice d'occupation : le projet génère un faible angle supplémentaire de 4°.
Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet génère une augmentation de 0.02 points.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.

En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.

En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.

Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.

En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').

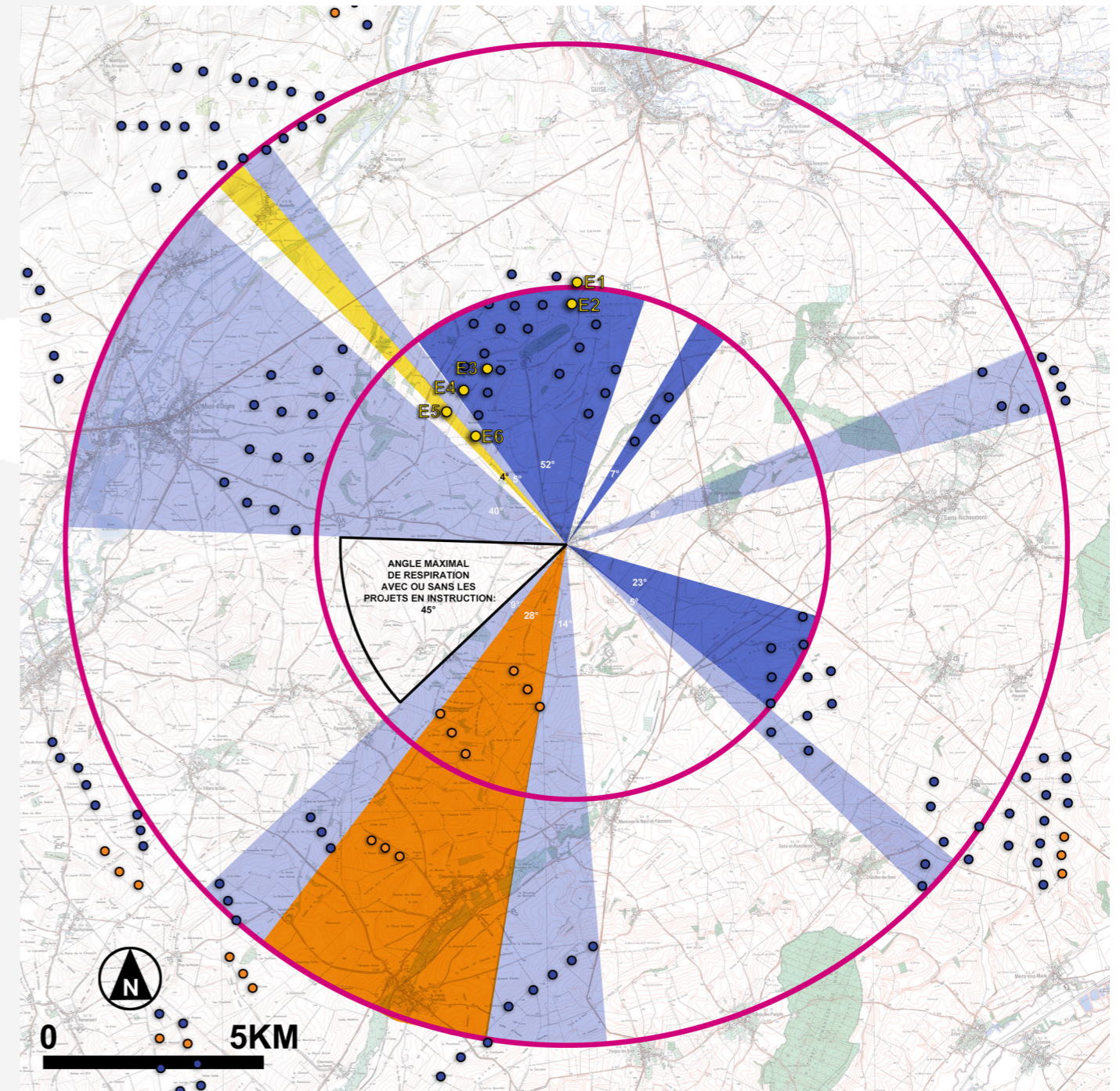
En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.

Eoliennes du projet

Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)

Eoliennes existantes et autorisées

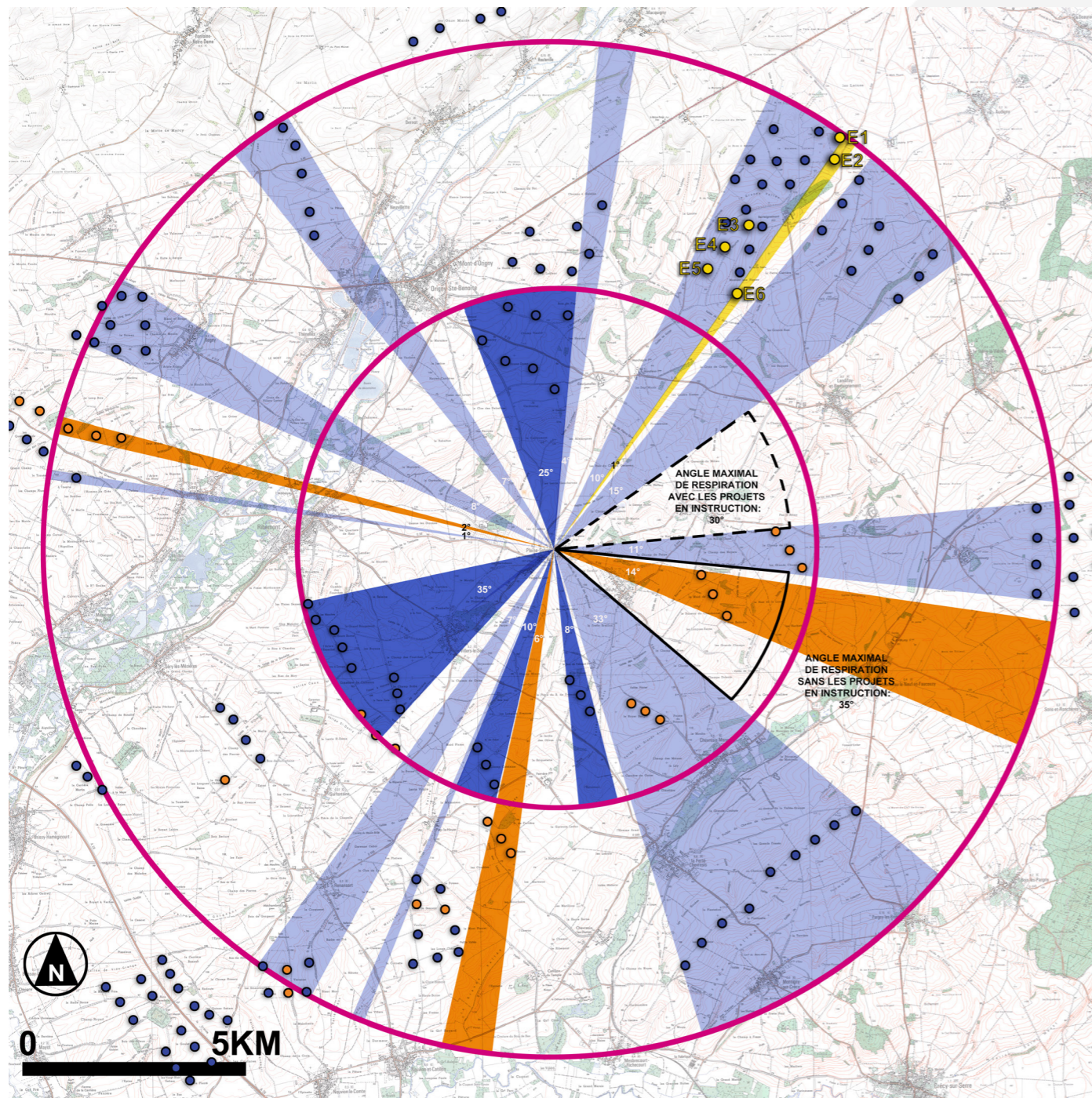
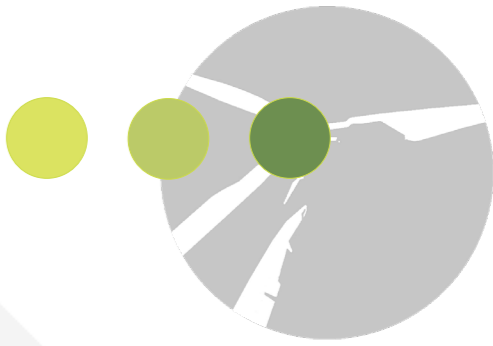
Eoliennes en instruction



Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec 5 éoliennes du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Landifay-et-Bertaignemont	82°+81°=163°	191°	167°	24	6	0.15/0.16/0.17	45°/45°/45°

Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

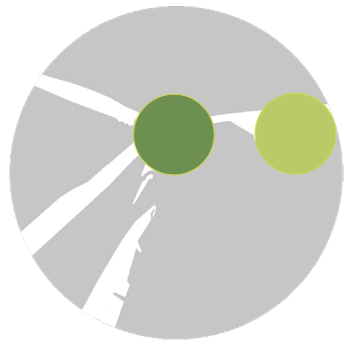
ZOOM SUR LA COMMUNE DE PLEINE-SELVE



Indice d'occupation : le projet génère un faible angle supplémentaire de 1°.
Indice de densité : le projet ne génère pas d'augmentation de l'indice de densité puisque qu'aucune éolienne du projet ne se trouve dans le rayon de 5 km de la commune.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

- Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
- En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
- En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
- En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').
- En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.
- Eoliennes du projet
- Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)
- Eoliennes existantes et autorisées
- Eoliennes en instruction

Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec 0 éolienne du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Pleine-Selve	78°+96°=174°	196°	175°	21	12	0.13/0.17/0.12	35°/30°/35°



Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

ZOOM SUR LA COMMUNE DE PARPEVILLE

Indice d'occupation : le projet génère un faible angle supplémentaire de 2°.
Indice de densité : le projet ne génère pas d'augmentation de l'indice de densité puisque qu'aucune éolienne du projet ne se trouve dans le rayon de 5 km de la commune.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.

En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.

En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.

Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.

En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').

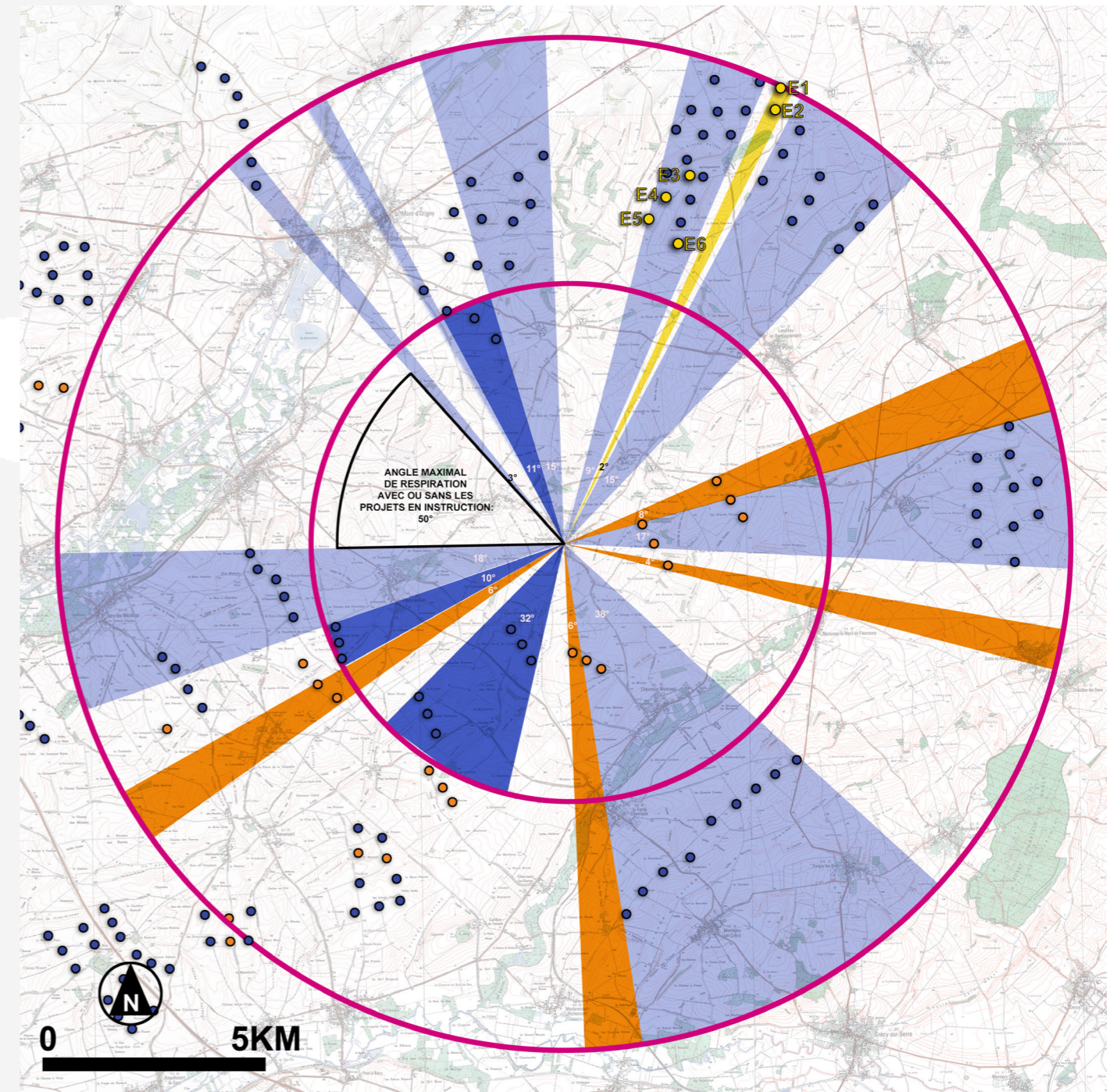
En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.

Eoliennes du projet

Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)

Eoliennes existantes et autorisées

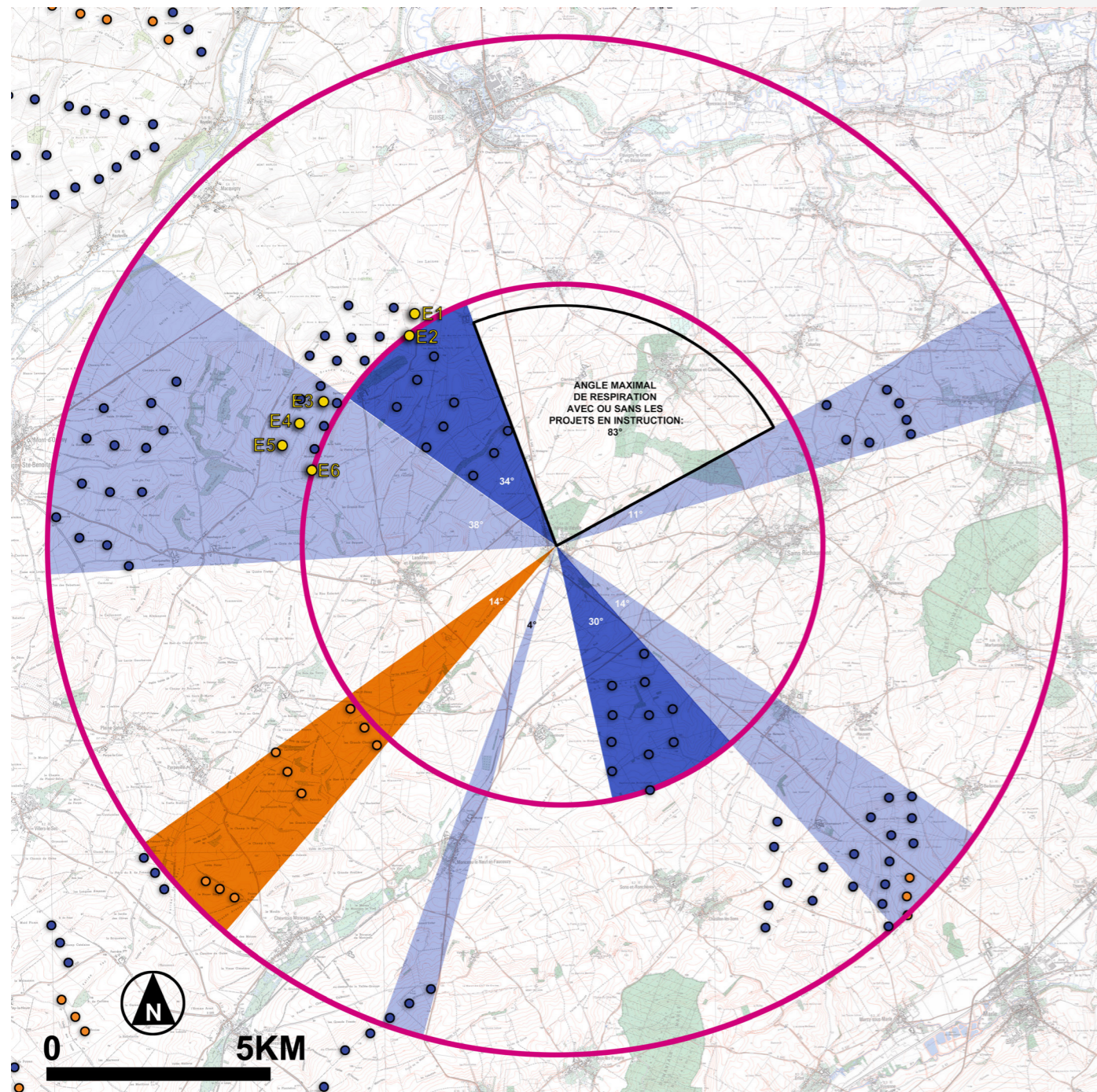
Eoliennes en instruction













Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés		
Parpeville	53°+115°=168°	192°	170°	12	9	0.07/0.11/0.07	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet

Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

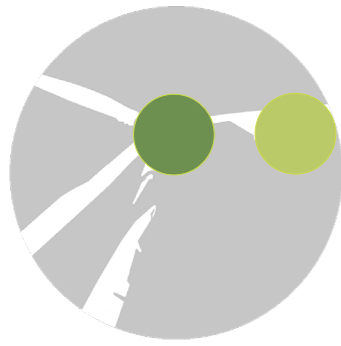
ZOOM SUR LA COMMUNE DE HÉRIE-LA-VIÉVILLE



Indice d'occupation : le projet ne génère pas d'angle supplémentaire.
Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet ne génère pas d'augmentation de l'indice.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

-  Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
-  En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
-  En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.
-  Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
-  En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').
-  En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.
-  Eoliennes du projet
-  Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)
-  Eoliennes existantes et autorisées
-  Eoliennes en instruction

Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés		
Hérie-la-Viéville	64+67°=131°	145°	pas de changement	20	0	0.15/0.14/0.15	83°/83°/83°



Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

ZOOM SUR LA COMMUNE DE NOYALES

Indice d'occupation : le projet génère un faible angle supplémentaire de 5°.
Indice de densité : le projet ne génère pas d'augmentation de l'indice de densité puisque qu'aucune éolienne du projet ne se trouve dans le rayon de 5 km de la commune.
Indice de respiration : le projet génère une faible réduction de 2° de l'angle de la plus grande respiration.

Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.

En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.

En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.

Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.

En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').

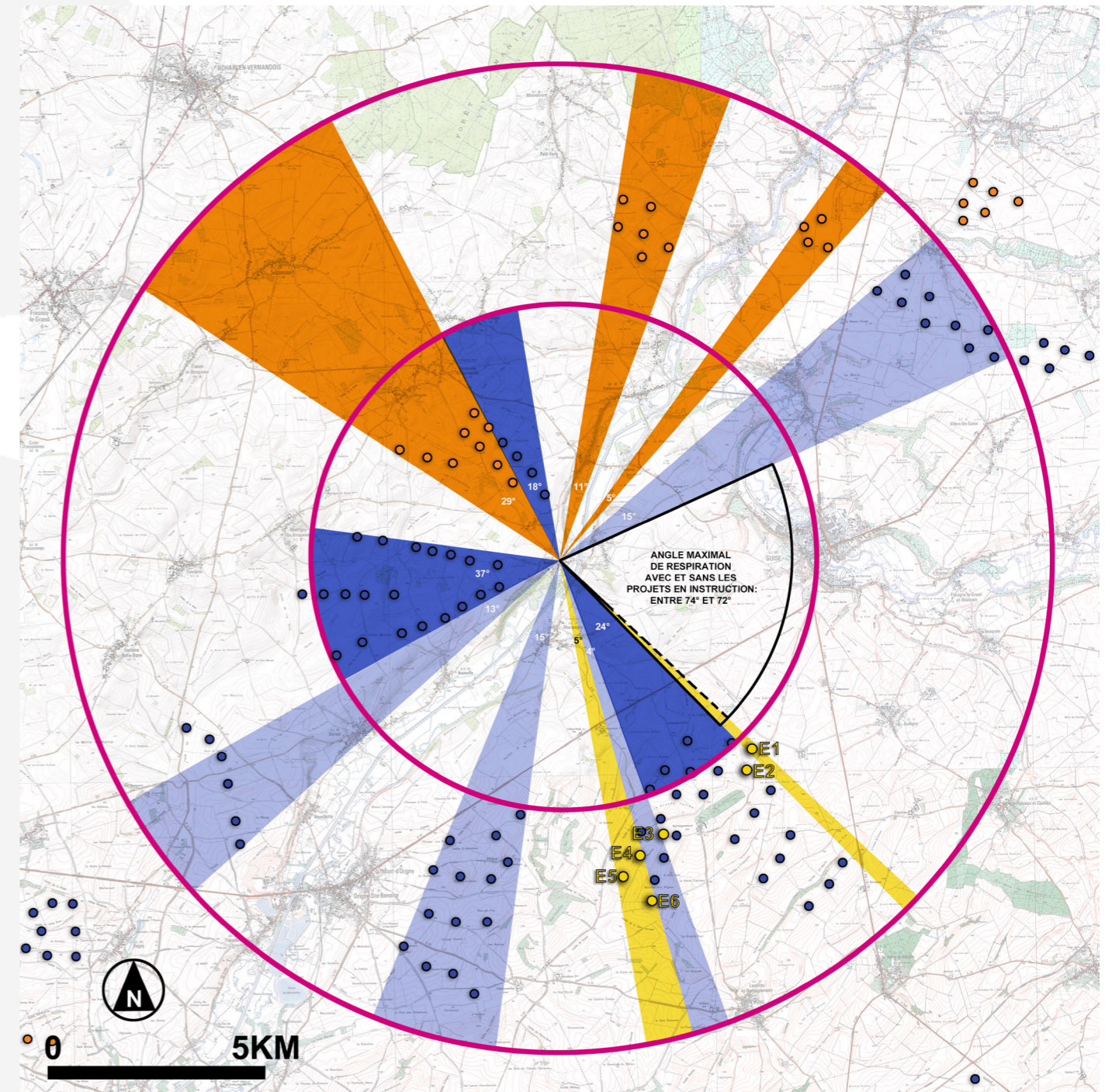
En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.

OE1
 OE2 Eoliennes du projet

Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)

Eoliennes existantes et autorisées

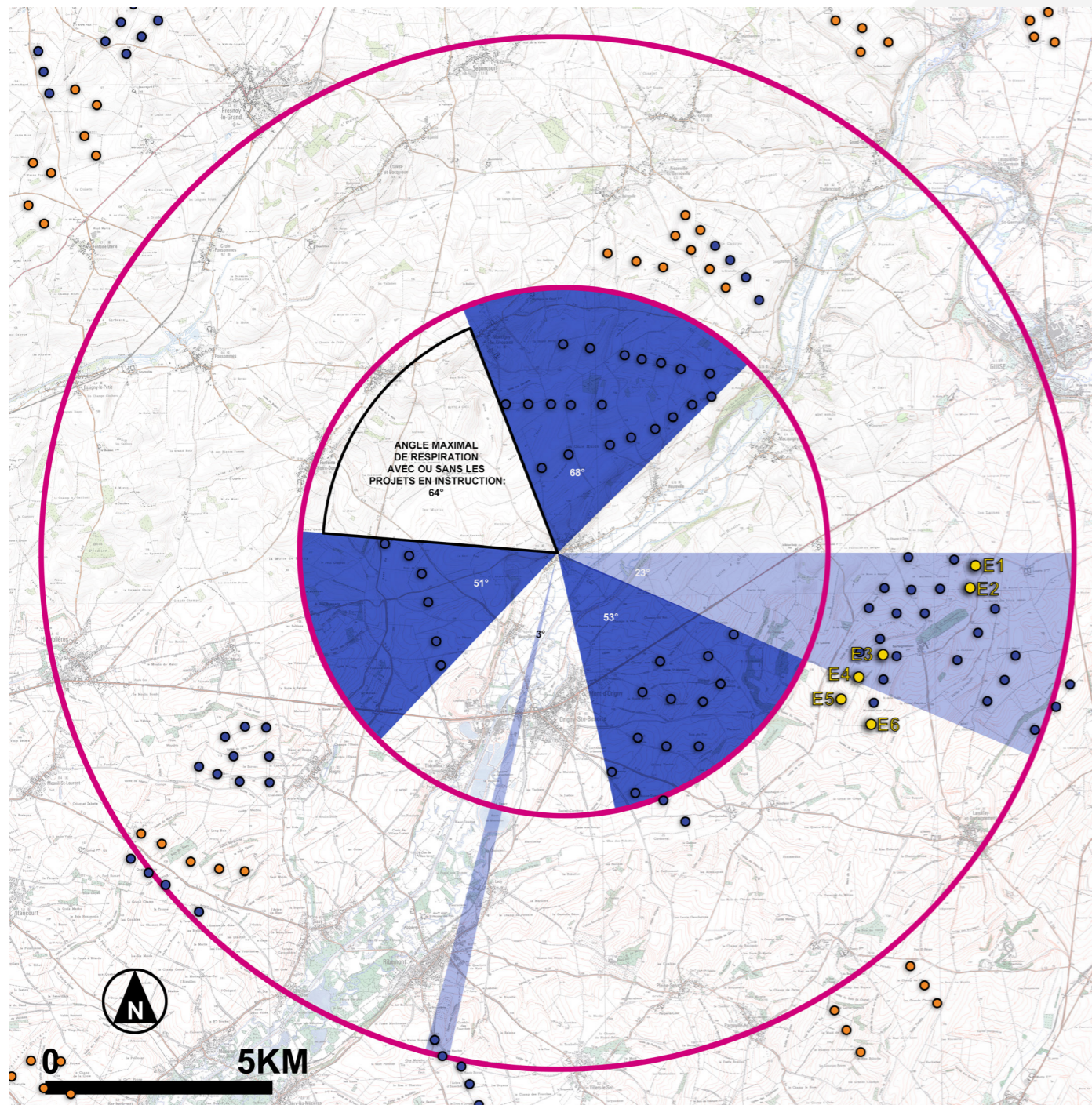
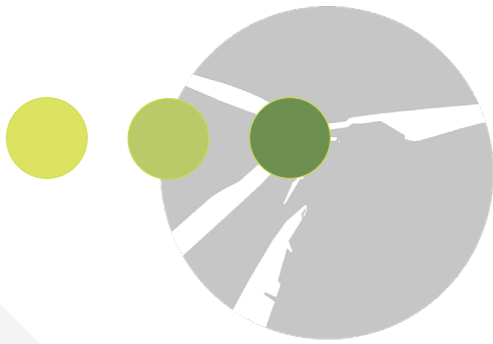
Eoliennes en instruction



Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec 0 éolienne du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Noyales	79°+47°=126°	171°	131°	28	9	0.22/0.22/0.22	74°/74°/72°

Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

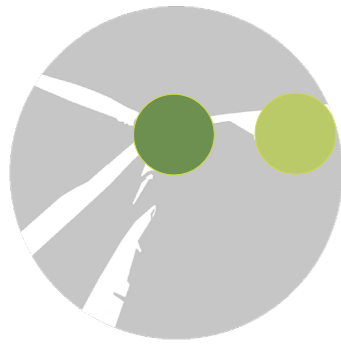
ZOOM SUR LA COMMUNE DE BERNOT



Indice d'occupation : le projet ne génère pas d'angle supplémentaire.
Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet ne génère pas d'augmentation de l'indice.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

- Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
- En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
- En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
- En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').
- En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.
- Eoliennes du projet
- Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)
- Eoliennes existantes et autorisées
- Eoliennes en instruction

Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés		
Bernot	172°+23°=195°	pas de changement	pas de changement	39	0	0.20/0.20/0.20	64°/64°/64°



Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

ZOOM SUR LA COMMUNE DE FAUCOUZY

Indice d'occupation : le projet génère un faible angle supplémentaire de 3°.

Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet ne génère pas d'augmentation de l'indice.

Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.

En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.

En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.

Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.

En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').

En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.

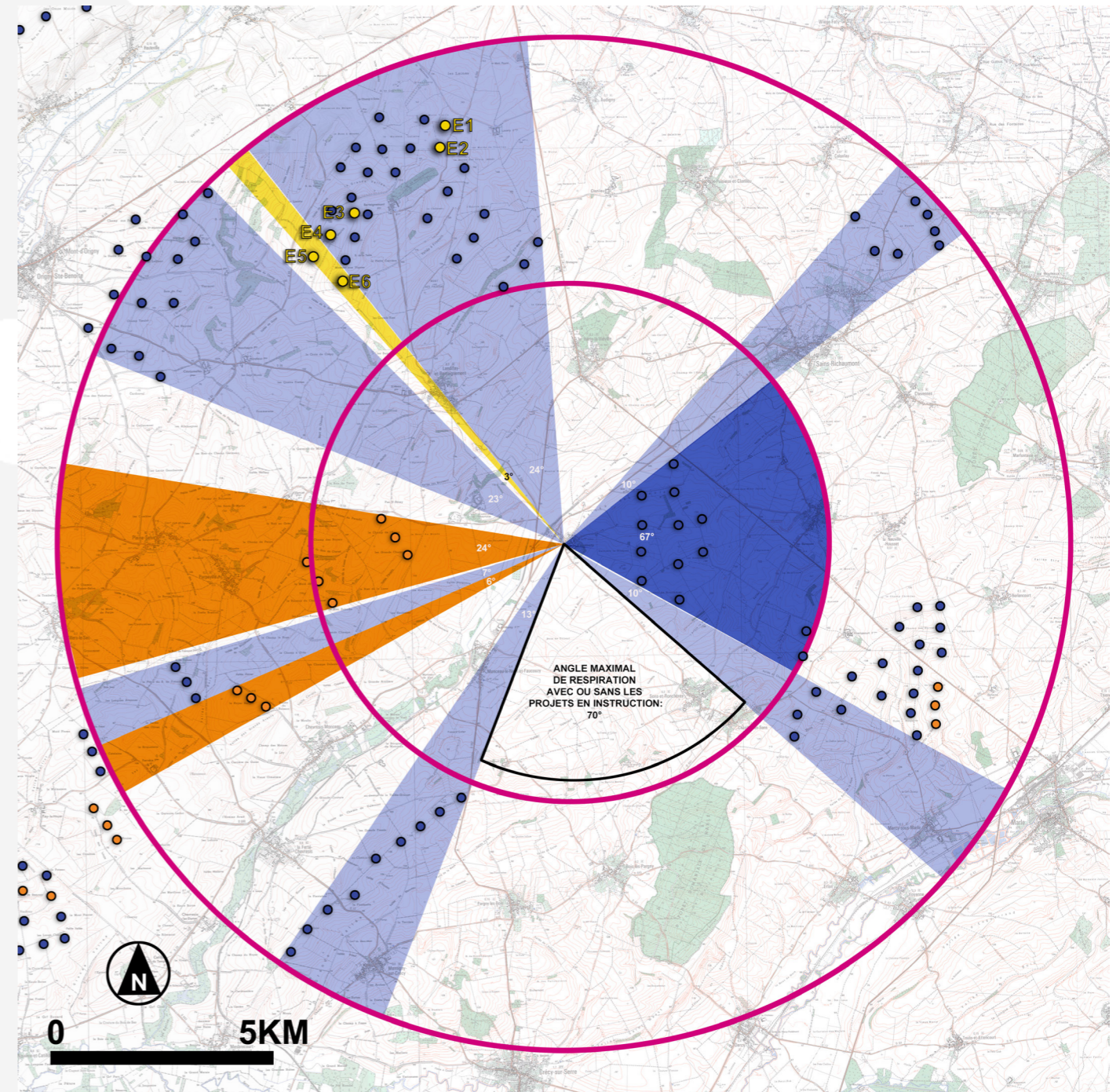
OE1
OE2
Eoliennes du projet



Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)

Eoliennes existantes et autorisées

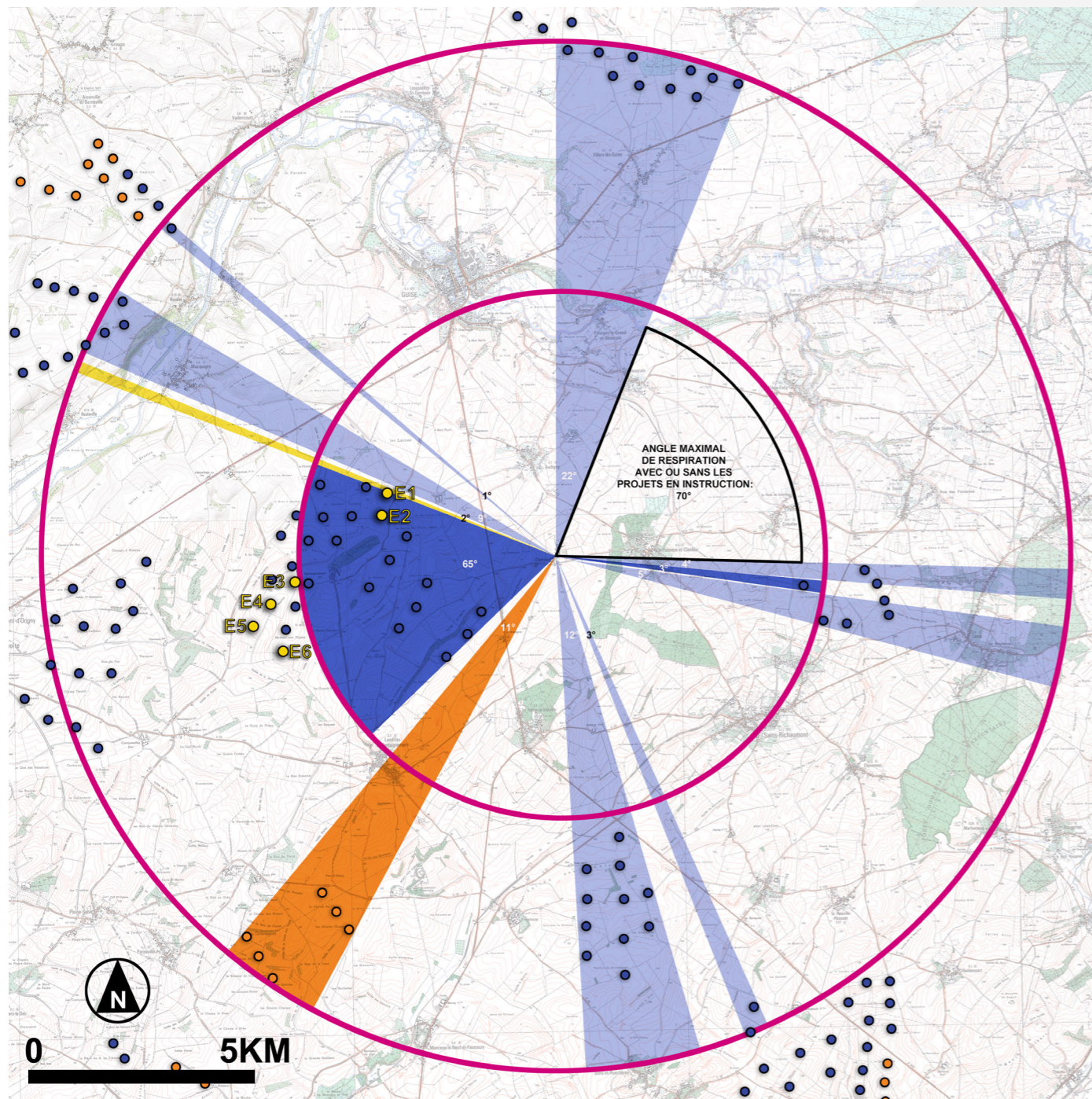
Eoliennes en instruction












Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec 0 éolienne du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Faucouzy	67°+87°=154°	184°	157°	13	5	0.08/0.09/0.08	70°/70°/70°

Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

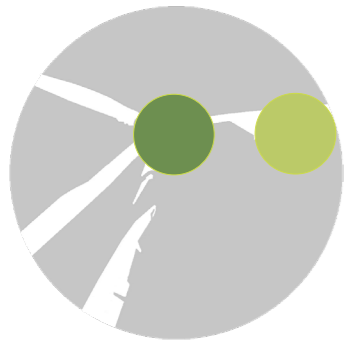
ZOOM SUR LA COMMUNE DE CLANLIEU



Indice d'occupation : le projet génère un faible angle supplémentaire de 2°.
Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet génère une augmentation de 0.01 points.
Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

-  Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
-  En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
-  En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
-  En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').
-  En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.
-  Eoliennes du projet
-  Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)
-  Eoliennes existantes et autorisées
-  Eoliennes en instruction

Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés		
Clanlieu	68°+56°=124°	135°	126°	17	0	0.14/0.13/0.15	70°/70°/70°












Impacts supplémentaires du projet sur les phénomènes d'encerclement

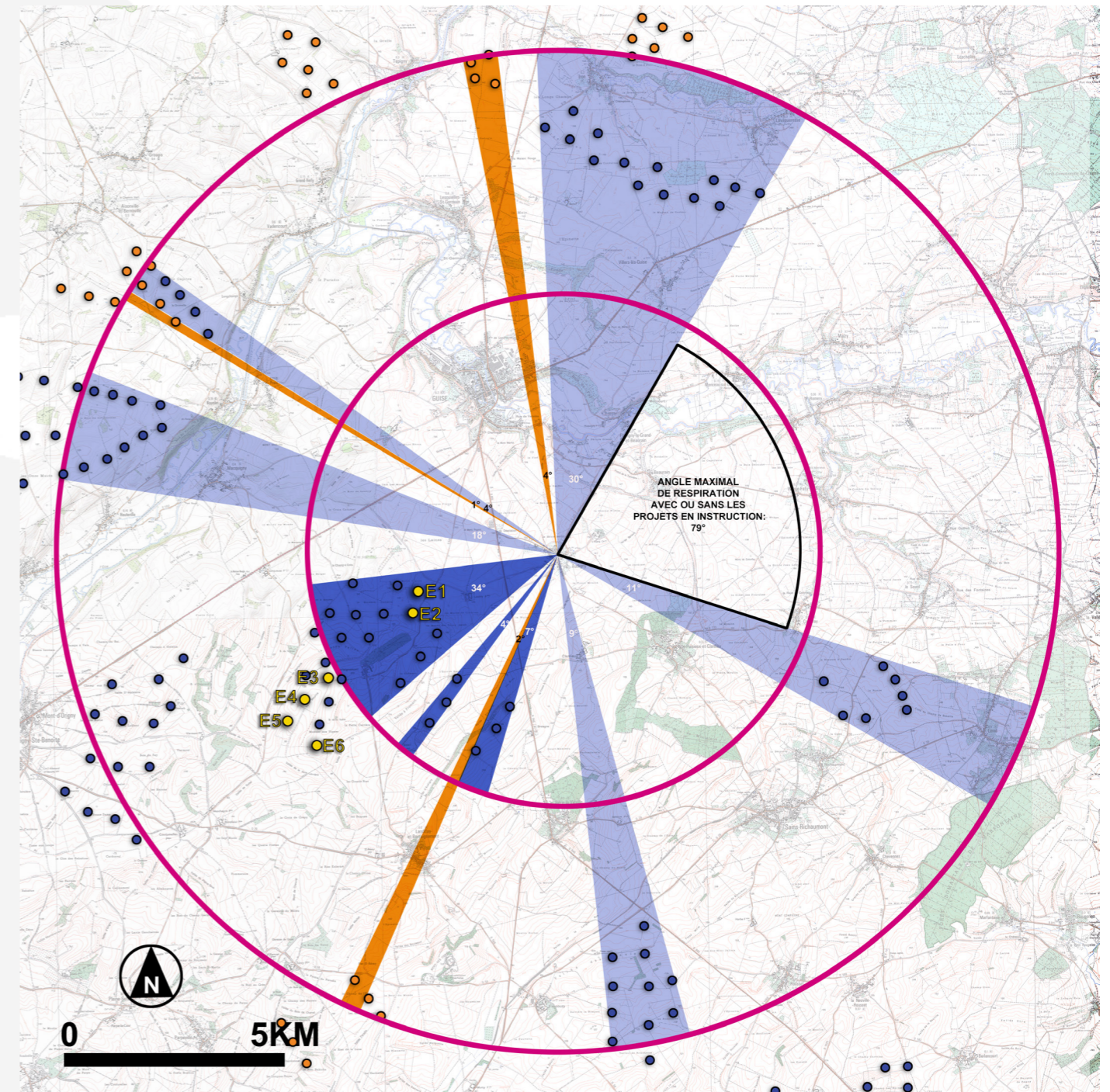
ZOOM SUR LA COMMUNE D'AUDIGNY

Indice d'occupation : le projet ne génère pas d'angle supplémentaire.

Indice de densité : la prise en compte d'une partie des éoliennes du projet génère une augmentation de 0.02 points.

Indice de respiration : le projet ne s'inscrit pas dans l'angle de la plus grande respiration.

-  Le diagramme fait apparaître en transparent ou non coloré les champs visuels restant exempts d'impact éolien dans un rayon de 0 à 10 km autour des communes analysées. Le diagramme est dessiné en tenant compte des impacts maximaux possibles en intégrant les parcs existants, les projets accordés, les projets en cours d'instruction.
-  En Bleu foncé sont représentés les angles déjà par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 0 à 5 km (A) autour des communes analysées.
-  En Bleu clair sont représentés les angles impactés par les parcs éoliens existants et accordés dans un rayon de 5 à 10 km (A') autour des communes analysées. Ne sont pris en compte que les angles supplémentaire par rapport au contexte relevé dans le rayon 0 à 5 km.
- Ces champs visuels sont théoriques et maximisés car ils ne tiennent pas compte des obstacles visuels de type bâti, végétal ou topographique pouvant atténuer la vue sur les différents parcs éoliens existants ou projetés.
-  En orange sont représentés les angles potentiellement impactés par les projets déposés en cours d'instruction dans un rayon de 0 à 10 km (A'').
-  En jaune sont représentés les angles supplémentaires générés par le projet de Bertaignemont dans le rayon de 0 à 10 km. Si l'emprise du projet s'inscrit dans un angle déjà impacté par des parcs existants et autorisés dans le périmètre rapproché, elle n'est pas comptabilisée puisque les doublons d'emprise ne sont pas comptés dans le protocole Hauts de France.
-  Eoliennes du projet
-  Rayons de 5 et 10 km relatifs aux calculs des indices (point d'origine : centre de la commune)
-  Eoliennes existantes et autorisées
-  Eoliennes en instruction



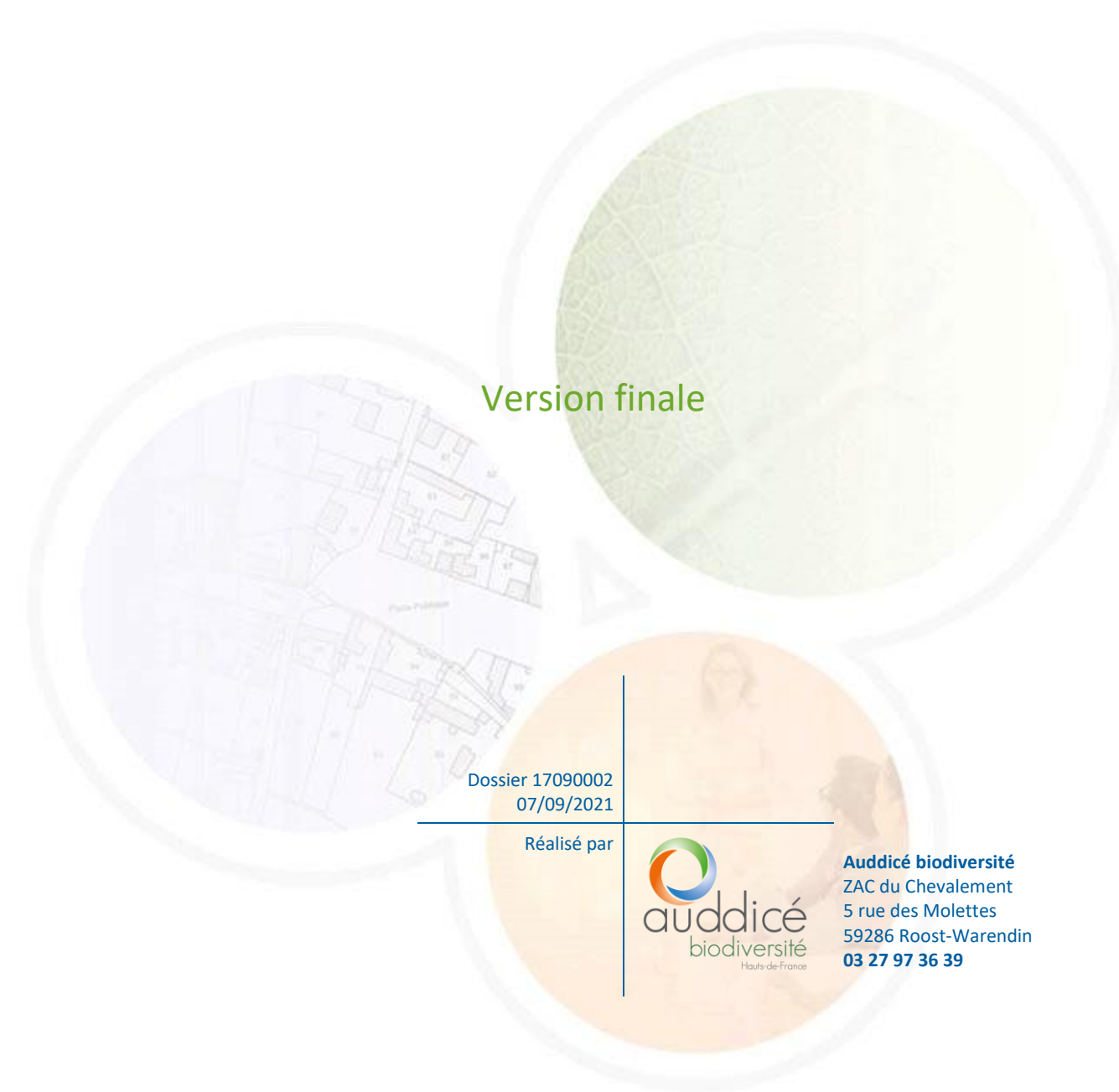
Communes analysées	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')			Nombre d'éoliennes dans le rayon des 5 premiers km		Indice de densité des horizons occupés sur 5 km B (nb d'éoliennes)/(A+A')	Angle de la 'respiration visuelle' (exempte de vue d'éoliennes) la plus grande pour chaque commune
	Indice d'occupation des horizons dans un rayon de 0 à 5 km (A) et de 5 à 10 km (A') autour du projet (A+A')	Si l'on ajoute les projets déposés en cours d'instruction	Après intégration du projet Bertaignemont dans le rayon de 0 à 5 km (sur l'existant seul)	Parcs existants et accordés	Les projets déposés	Situation existante avant-projet / avec l'ajout des projets déposés / avec 2 éoliennes du projet	Avec les parcs existants, accordés, avec l'ajout des projets en cours d'instruction/ avec le projet
Audigny	45°+68°=113°	120°	pas de changement	17	0	0.15/0.14/0.17	79°/79°/79°



PROJET EOLIEN DE BERTAIGNEMONT (ORIGNY-SAINTE-BENOITE, LANDIFAY-ET-BERTAIGNEMONT, 02)

Volet écologique du Dossier d'Autorisation Environnementale

Mémoire de réponse à l'avis de la MRAe



Version finale

Dossier 17090002
07/09/2021

Réalisé par



Auddicé biodiversité
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

Projet éolien de Bertaignemont (Origny-Sainte-Benoite, Landifay-et-Bertaignemont, 02)

Volet écologique du Dossier d'Autorisation Environnementale

Mémoire de réponse à l'avis de la MRAe

Version finale

ESCOFI

	Date	Description
Version finale	07/09/2021	Mémoire de réponse à l'avis de la mission régionale d'autorité environnementale

	Nom - Fonction	Date	Signature
Rédaction	Elsa FURLAN – Cheffe de projet	07/09/2021	

PREAMBULE

Ce mémoire fait suite à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale rendu le 18 mai 2021 sur le projet de **parc éolien de Bertaignemont** sur les communes d'Origny-Sainte-Benoite et de Landifay-et-Bertaignemont (02). Il vient notamment apporter des justifications sur les thématiques du volet écologique.

Le projet d'extension de **parc éolien de Bertaignemont** se compose de six éoliennes. Lors de la rédaction de cette étude le choix du modèle de machine n'est pas encore arrêté. Ci-dessous une liste d'exemple de machines pouvant correspondre au gabarit souhaité :

Tableau 1. Types d'éoliennes envisagées

Type d'éolienne	Hauteur totale	Diamètre rotor	Longueur de pale	Puissance
VESTAS V136	180 m	136 m	66,66 m	4,2 MW
SENVION M140	180 m	140 m	68,5 m	3,6 MW
NORDEX N133	176,5 m	133,2 m	64,4 m	4,8 MW

Le projet d'extension du parc éolien de la Mutte prend place entre la ferme de Bertaignemont au nord-est et la « Vallée de la Dure Carrière » au sud pour un groupe de 4 éoliennes et entre le « Bois de Bertaignemont » au sud et le lieu-dit « la Morte Vieille » au nord pour le second groupe de 2 éoliennes.

Les éoliennes les plus à l'ouest se composent d'une ligne de 3 éoliennes et d'une quatrième machine plus au sud, en continuité avec le parc existant de la Mutte. Les deux autres éoliennes sont situées plus à l'est, de l'autre côté de la ferme et du Bois de Bertaignemont, faisant le lien avec le parc éolien de la Fontaine du Berger.

Toutes les éoliennes du projet sont espacées de plus de 500 m les unes des autres et sont implantées dans la continuité des éoliennes du parc éolien de la Mutte dont elles constituent l'extension.

Le tableau ci-après localise chaque éolienne ainsi que les deux postes de livraison (PDL).

Tableau 2. Coordonnées des éoliennes du projet

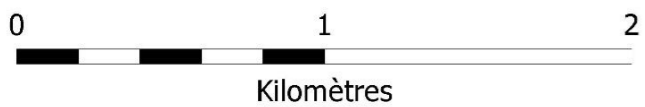
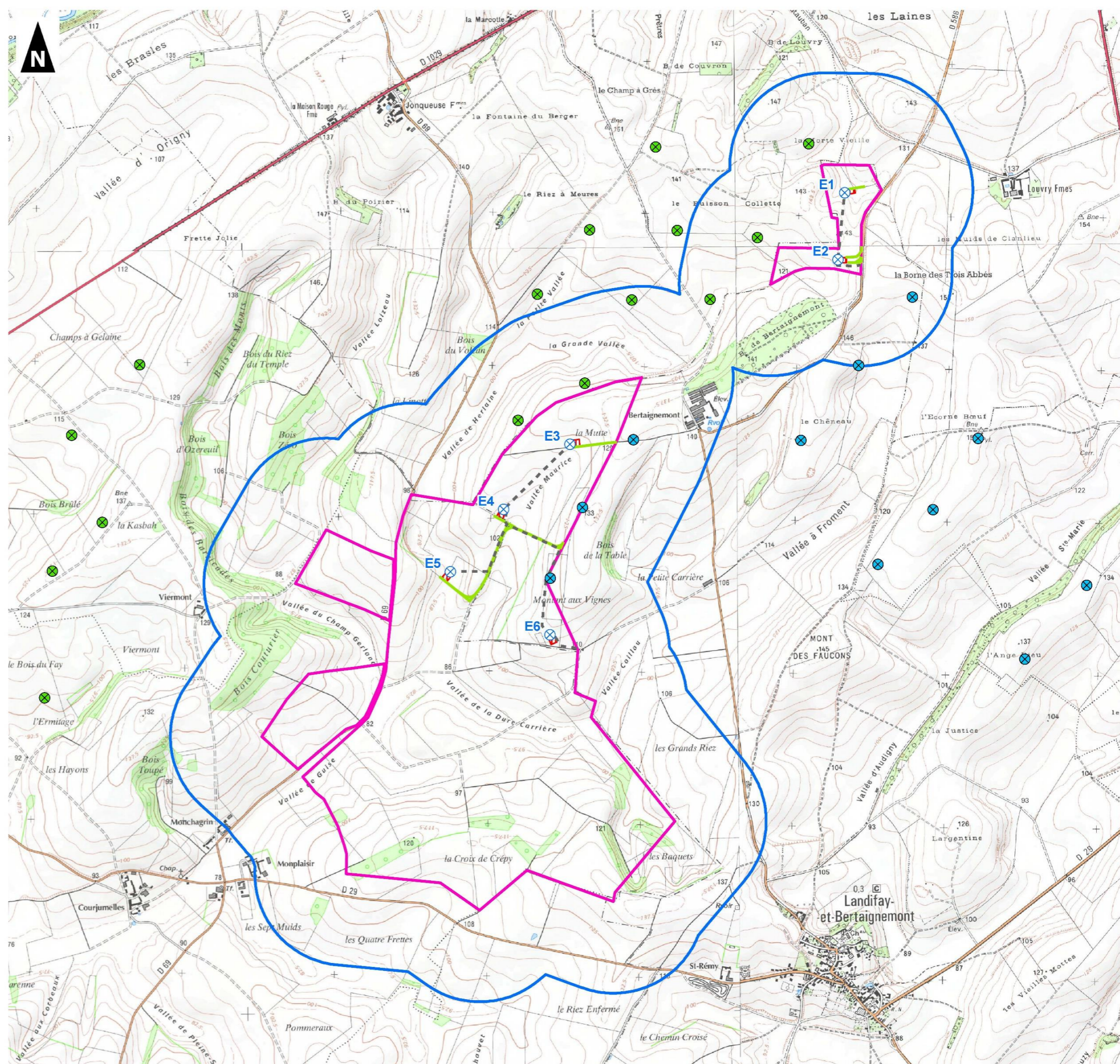
Numéro de l'éolienne	Coordonnées en Lambert 93	
	X	Y
E01	0743.645	6973.978
E02	0743.604	6976.541
E03	0741.840	6972.328
E04	0741.405	6971.901
E05	0741.056	6971.494
E06	0741.709	6971.081
PDL1	0743.750	6973.505
PDL2	0741.932	6970.981

Projet de parc éolien de Bertaignemont (02)

Volet écologique du DDAE

Présentation du projet

-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Eolienne projetée
-  Cablage inter-éolien
-  Chemin à renforcer ou à créer
-  Plateforme
- Contexte éolien (mai 2019) :**
-  Eolienne construite
-  Permis de construire accordé



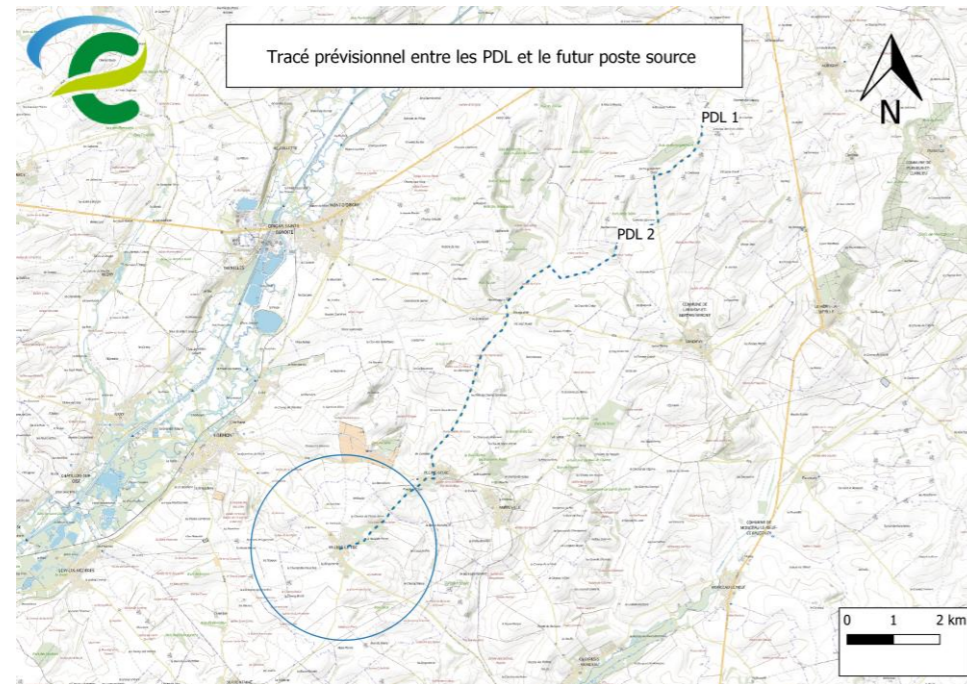
1:25 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)

TECHNIQUE

L'autorité environnementale recommande de prendre l'attache des gestionnaires de réseaux pour confirmer ou infirmer la possibilité de se raccorder à un poste source. Elle recommande également d'évaluer les impacts prévisibles de ce raccordement au vu des informations disponibles, en particulier de déterminer si des espaces à enjeu seraient concernés par les travaux de raccordement et si des créations de lignes aériennes seraient nécessaires.

Le tracé des travaux de raccordement est prévu de passer le long de routes importantes, notamment le long de la D586 et de la D69 (voir Carte ci-dessous). Même si quelques haies et boisements sont présents, les espaces à enjeux sont limités puisque le tracé utilise des routes déjà construites, qui passent en pleine plaine agricole.



Tracé prévisionnel de raccordement

De plus, selon le SRCE, aucune ZICO, ZNIEFF, PNR, RNN, ZSC, ZPS ou corridor écologique n'est présent sur ce tracé. A noter cependant la présence de l'ENS SQ013 « Plaine cultivée à Oedicnème criard aux Courjumelles » sur le chemin du tracé (au niveau du Hameau de Courjumelles). Cet ENS met en évidence une zone importante pour la nidification de l'Oedicnème criard, espèce classée « Vulnérable » en Picardie. Or, en qualité de mesure de réduction, les travaux n'auront pas lieu pendant la période de reproduction de l'avifaune, soit du 31 mars au 31 juillet.

Par conséquent, l'impact des travaux de raccordement sur l'ENS SQ013 et donc sur la nidification de l'Oedicnème criard devrait être faible, et ne mérite donc pas la mise en place de mesure de suivi.

L'autorité environnementale recommande :

- De compléter le résumé non technique avec des cartes des enjeux pour les chauves-souris et les oiseaux, et les caractéristiques principales des parcs éoliens voisins ;
- D'actualiser le résumé non technique après avoir complété l'étude d'impact et réévaluer les enjeux et impact sur le paysage, l'avifaune et les chauves-souris.

Le résumé non technique a été mis à jour dans le dossier, avec notamment l'ajout des cartes des enjeux pour les chauves-souris et les oiseaux. De plus, les caractéristiques principales des parcs éoliens voisins sont les suivants :

Tableau 3. Récapitulatif des caractéristiques principales des parcs éoliens voisins au projet de Bertaignemont

Qualité du parc	Nom du parc éolien	Commune	Nombre d'éolienne	Gabarit	Puissance nominale totale
Construit	Parc de Puisieux-Clanlieu	Puisieux-et-Clanlieu	6	Vestas V100	13.2 MW
Accordé	Parc de Fontaine du Berger	Macquigny	10	Nordex N117	36 MW
Construit	Parc de la Mutte	Puisieux-et-Clanlieu	6	Vestas V100	13.2 MW

FLORE, HABITATS ET AMPHIBIENS

L'autorité environnementale recommande de compléter le dossier avec la présentation du devenir des terres excavées et l'impact de ce dépôt.

Une mesure de réduction en phase chantier a été ajoutée au projet. Il s'agira de la réutilisation préférentielle des terres excavées afin de limiter l'empreinte écologique du chantier. Pour cela, la terre excavée sera réutilisée sur le site afin de permettre la reprise végétale, éviter l'apport de matériaux extérieurs et par conséquent la propagation d'espèces invasives.

CHIROPTERES

Concernant la recherche de gîtes, la méthodologie (page 55 de l'expertise naturaliste) n'indique pas les distances de prospection, même si elle évoque une recherche bibliographique dans un rayon de 5 km. Elle est à préciser sur ce point. La recherche de gîtes est recommandée dans un rayon de deux km autour de la zone d'implantation potentielle.

La recherche des gîtes estivaux et d'hibernation en 2018, ainsi que celle de gîtes estivaux et de swarming lors des inventaires complémentaires de 2020, ont été réalisées dans un rayon de deux kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle.

L'autorité environnementale recommande de privilégier l'évitement en envisageant le déplacement de l'éolienne E5 à une distance d'au moins 200 mètres en bout de pales des zones importantes pour les chauves-souris (zones de chasse, bois ou haies), conformément aux recommandations du guide Eurobats.

Rappelons que la haie située à 97m en bout de pale de l'éolienne E05 a été qualifiée « d'intérêt moindre ». En effet, aucun corridor de déplacement n'a été identifié sur ce secteur et elle ne présente aucune potentialité en termes de gîte arboricole pour les chauves-souris. De ce fait, l'éloignement de l'éolienne E05 ne semble pas nécessaire.

Néanmoins, afin d'éviter au maximum des cas de mortalité, un bridage avec des paramètres plus sévères que ceux initialement prévus sera mis en place pour l'éolienne E05. Le rappel des anciens et des nouveaux paramètres sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 4. Paramètres de bridage initialement prévus pour E05

Paramètres de bridage initialement prévus pour l'éolienne E05	
Du 15 mai au 15 août	Du 15 août au 20 octobre
Pour des températures entre 15 et 26°C	Pour des températures entre 11 et 29°C
Pour des vitesses de vent entre 1 et 7 m/s	Pour des vitesses de vent entre 1 et 8 m/s
Période de la nuit : 0 – 33%	Période de la nuit : 0 – 50%
En l'absence de précipitations et/ou de saturation (hygrométrie > 95%)	En l'absence de précipitations et/ou de saturation (hygrométrie > 95%)

Tableau 5. Nouveaux paramètres de bridage pour E05

Nouveaux paramètres de bridage pour l'éolienne E05
Du 1er mars au 1er novembre
Pour des températures supérieures à 11°C
Pour des vitesses de vent inférieures à 10 m/s (permettant de limiter l'impact sur les chauves-souris de haut vol pouvant voler jusqu'à 10 m/s)
Période de la nuit : 1 heure avant le lever jusqu'à une heure après le coucher du soleil
En l'absence de précipitations et/ou de saturation (hygrométrie > 95%)

Afin de justifier la suffisance de ces paramètres, nous pouvons mettre en avant ceux permettant de recouvrir au moins 90% de l'activité chiroptérologique enregistrée en hauteur :

Tableau 6. Paramètres abiotiques recouvrant au moins 90% de l'activité des chauves-souris

Paramètres recouvrant au moins 90% de l'activité des chauves-souris (d'après les données enregistrées au niveau du mât)	Nuit	Température	Vent	Dates
Transit printanier	Dès le coucher jusqu'à la moitié de la nuit = 100% de l'activité	90% = entre 15 et 26°C	90% entre 3 et 5m/s (10% à 9m/s)	Du 20 mars au 01 mai
Parturition	Dès le coucher jusqu'à un peu après le lever = 100%	90% = entre 15 et 26°C	90% entre 1 et 7m/s (8% supérieur 8m/s)	Du 15 mai au 15 août
Transit automnal	Dès le coucher jusqu'au lever = 100%	90% = entre 11 et 21°C	90% entre 1 et 8m/s (5% supérieur 8m/s)	Du 15 août au 01 novembre

D'après les analyses des données du mât, les nouveaux paramètres de bridage proposés pour l'éolienne E05 semblent donc adéquats et permettront d'éviter de façon importante la période d'activité des chauves-souris. Le dossier a donc été mis à jour en conséquence.

L'autorité environnementale recommande de requalifier les enjeux chiroptérologiques, au regard des sensibilités élevées des espèces présentes, et des enjeux forts évalués dans les aires d'études immédiate et rapprochée.

En ce qui concerne les espèces à sensibilités et enjeux élevés, il est vrai que la Noctule commune a été contactée pendant les inventaires de terrain. Elle a, de ce fait, été prise en compte lors de l'évaluation des enjeux, d'autant que le nombre de contacts de cette espèce est très faible. En effet, lors des inventaires au sol de 2018, l'espèce a été contactée uniquement en parturition avec 19 contacts sur les 2619 enregistrés, soit moins de 1% de l'ensemble de l'enregistrement. Lors des inventaires complémentaires de 2020, 4 contacts sur 1556 ont été enregistrés en transit automnal, soit 0,26% du total enregistré. Lors des autres périodes, aucun contact de cette espèce n'a été enregistré.

Concernant les inventaires en hauteur en 2018, l'espèce a été contactée comme suit :

- En parturition : 48 contacts sur 8856, soit 0,54% du total de contacts enregistrés à cette période ;
- En transit automnal : 12 contacts sur 4487, soit 0,27% du total de contacts enregistrés à cette période ;
- Pas de contact en transit printanier.

Par conséquent, les enjeux chiroptérologiques semblent avoir été bien évalués et il ne semble donc pas nécessaire de les requalifier.

L'autorité environnementale recommande d'étendre la période de bridage entre mi-mars et début novembre, depuis l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil, pour des températures supérieures à 1 °C, et des vents inférieurs à 11 m/s, en coordination avec les parcs voisins.

La MRAe préconise un bridage pour des températures supérieures à 1°C car, en effet, quelques contacts de chauves-souris ont été enregistrés autour de 2°C. Or, il est à noter que, d'après les analyses de l'enregistrement à hauteur de mât, l'activité à cette température n'a été enregistrée qu'en transit automnal et représente moins de 2,5% de l'activité sur cette période et moins de 1% sur l'ensemble du cycle biologique. Ces données semblent donc extrêmes et exceptionnelles, ne justifiant donc pas un paramètre de bridage aussi sévère. De plus, 90% de l'activité des chauves-souris a été enregistrée entre 11°C et 26°C.

En ce qui concerne les paramètres de bridage des parcs éoliens alentours, les parcs de La Mutte et Val d'Origny ne font pas l'objet de bridage. Les parcs de Fontaine Berger et Vieille Carrière sont bridés selon les paramètres préconisés par la DREAL Hauts-de-France. En ce qui concerne le parc de Puisieux-Clanlieu, une seule des 6 éoliennes est bridée d'août à fin octobre, pour des températures supérieures ou égales à 12°C et des vents inférieurs ou égal à 5m/s.

Afin d'obtenir une certaine cohérence par rapport aux parcs alentours, l'ensemble du parc de Bertaignemont sera finalement bridé, contrairement à ce qui était prévu initialement. En ce qui concerne les paramètres pour l'éolienne E05, méritant un bridage plus sévère, se référer au paragraphe précédent. Les éoliennes E01, E02, E03, E04 et E06 seront alors bridées selon les paramètres préconisés par la DREAL Hauts-de-France comme la majorité des parcs alentours (du 1^{er} mars au 30 novembre, de 1h avant le coucher jusqu'à 1h après le lever du soleil, pour des températures supérieures à 7°C et des vents inférieurs à 6m/s). Le dossier a été mis à jour en conséquence.

AVIFAUNE

Pour l'analyse des enjeux concernant les oiseaux, l'autorité environnementale recommande de prendre en compte les espèces présentant une sensibilité élevée aux éoliennes et observées depuis moins de 5 ans.

Cette demande avait déjà été formulée par les services instructeurs et avait alors été prise en compte dans la version consolidée du dossier.

Les conclusions étaient les suivantes : parmi les autres espèces sensibles recensées dans la bibliographie depuis moins de 5 ans et susceptibles de fréquenter la ZIP, on peut lister quelques espèces de rapaces nicheurs possibles (Busard cendré, Faucon hobereau) ou migrateurs de passage (Bondrée apivore, Milans noir et royal, Faucon pèlerin), mais également d'autres espèces migratrices (Cigogne blanche et divers passereaux notamment). Pour ces dernières, les conclusions relatives aux impacts potentiels rejoignent celles développées pour les espèces recensées au sein de la ZIP : faible impact de la phase de construction sur le Busard cendré, faible impact sur les rapaces nichant dans les boisements (Bondrée apivore et Faucon hobereau) au vu de l'éloignement des éoliennes des zones boisées et risques de collision réduits pour les migrateurs au vu des faibles mouvements migratoires et de la configuration du parc.

L'autorité environnementale recommande :

- *a minima, de garantir l'évitement des périodes de nidification pour la réalisation des travaux ;*
- *de déplacer les éoliennes à une distance d'au moins 200 mètres en bout de pales des zones importantes pour les oiseaux (zones de chasse, de rassemblement, de reproduction).*

Une mesure spécifique en phase chantier avait déjà été prévue dans la première version du dossier. Cette mesure sera donc bien mise en place afin de garantir l'évitement de la période de nidification pour la réalisation des travaux.

ANALYSE DES EFFETS CUMULES

L'autorité environnementale recommande, après avoir réévalué les impacts du projet sur les chauves-souris et les oiseaux, de reprendre l'analyse des effets cumulés avec les parcs éoliens alentour

Les autres parcs éoliens construits, accordés ou en instruction et ayant obtenu l'avis de l'Autorité Environnementale sont nombreux au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les parcs éoliens en exploitation présents autour du projet de Bertaignemont, les résultats des suivis environnementaux pour les parcs de Brissy-Hamégicourt, Ribemont, Séry-lès-Mézières et Villers-le-Sec (environ 10km) sont que :

- « Le nombre de chiroptères tués par an est estimé à environ 30 pour l'ensemble du parc, et à 2 chauves-souris par éolienne. ».
- De plus, les auteurs concluent qu'ils manquent de recul pour comparer et analyser les résultats, « les suivis de mortalités étant encore récents ». « Cependant, d'après les données disponibles mesurées sur d'autres parcs éoliens, la mortalité ne semble pas particulièrement élevée. Pour comparaison, les études de Dulac (2006) et Cornut & Vincent (2010) ou Beucher et al. (2013) atteignent une mortalité estimée par an et par éolienne bien plus importante. Cornut & Vincent (2010) donnent ainsi une estimation jusqu'à 87 chiroptères tués par éolienne et par an, et Dulac (2006) donne une fourchette allant jusqu'à 33 oiseaux tués par éolienne et par an. ».

Concernant le parc éolien de Noyales (environ 10km), les conclusions du suivi environnemental concernant les chiroptères sont les suivantes :

- Activité chiroptérologique moyenne à forte, essentiellement due à des espèces sensibles au risque éolien (Pipistrelles commune et de Nathusius, Noctule de Leisler et Sérotine commune).
- « Du 29 juillet au 4 novembre 2016, on estime que le parc a impacté entre 61,44 et 83,51 chauves-souris [...]. Toutefois, il convient de souligner un biais important lié à la forte prédation sur le site [...] » Enfin, une éolienne, située à proximité de la Vallée de l'Oise ainsi que d'une ferme abritant probablement des gîtes, a concentré presque la moitié de la mortalité avec 4 cadavres dont 3 Pipistrelles communes.

Concernant le parc éolien de Vieille Carrière (environ 7km), les principales conclusions des auteurs du suivi environnemental sur les chiroptères sont que :

- L'activité chiroptérologique enregistrée en altitude est faible (moyenne de 4,31 contacts par nuit), concentrée sur les mois de juillet et août, et concerne des espèces sensibles à l'éolien comme les noctules.
- « Malgré l'absence d'extrapolation statistique pertinente à l'échelle du parc éolien de Vieille Carrière, nous pouvons noter que la mortalité brute de chiroptères engendrée par le parc éolien de Vieille Carrière est inférieure à la moyenne régionale définie dans les Hauts-de-France ».

Enfin, concernant le parc éolien de la Mutte, dont le projet de Bertaignemont constitue l'extension, le suivi environnemental a permis de mettre en évidence que :

- L'activité chiroptérologique enregistrée en nacelle de l'une des éoliennes est relativement faible avec seulement deux espèces contactées (Pipistrelles commune et de Nathusius) et une activité migratoire extrêmement réduite.
- Aucun cadavre de chauve-souris n'a été découvert lors du suivi de mortalité de 2019. Concernant l'avifaune, un cadavre de Perdrix grise et un de Faisan de Colchide ont été retrouvés.

Nous pouvons donc constater une mortalité globalement faible à modérée et l'absence d'effet négatif avéré de l'implantation des parcs éoliens sur l'activité de l'avifaune et des chiroptères.

Le parc de la Mutte, dont le projet de Bertaignemont constitue l'extension, a montré notamment une faible activité chiroptérologique en hauteur et aucun cas de mortalité pour les chauves-souris.

MESURES DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT

L'autorité environnementale recommande de décrire précisément les protocoles de suivi postimplantation qui seront mis en place, et d'assurer que les données obtenues pourront être comparées avec celles recueillies lors de l'établissement de l'état initial.

Protocole de suivi de mortalité des oiseaux et des chauves-souris :

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, prévoit qu'au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été validé par le Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES) le 28 mai 2018 et élaboré dans le cadre d'un groupe de travail associant des experts issus :

- de l'administration (DGPR, DGALN, Muséum National d'Histoire Naturelle) ;
- des associations de protection de la nature (Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM)) ;
- de la profession de l'éolien (Syndicat des Energies Renouvelables (SER) et France Energie Eolienne (FEE)).

Selon ce protocole, devra être mis en place un suivi de mortalité conjoint pour les oiseaux et les chiroptères dans les conditions suivantes :

- 20 prospections au minimum, réparties entre mi-mai et fin octobre ;
- Sur les 6 éoliennes du projet ;
- Surface à prospecter : carré de deux fois la longueur des pales ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales ;
- Mode de recherche : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation) ;
- Réalisation de 2 tests d'efficacité et de 2 tests de persistance.

Le suivi de mortalité permet de vérifier que les populations d'oiseaux et de chauves-souris présentes au niveau des parcs éoliens ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des éoliennes.

Les trois principaux objectifs de cette étude sont de :

- Juger du niveau d'impact généré par le parc sur la faune volante et apporter, le cas échéant, une réponse corrective proportionnée et efficace ;
- Calculer les mortalités estimées pour permettre une comparaison des résultats inter-parcs et/ou interannuelle ;
- Construire et alimenter une base de données nationale.

Cette étude consiste en une recherche de cadavres d'oiseaux et de chauves-souris dans un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) dont le

centre est constitué par une éolienne. Cette recherche, et donc le fait de trouver des dépouilles, possède plusieurs limites. En effet, celle-ci ne peut être exhaustive puisque :

- les cadavres peuvent selon les conditions de prédation disparaître rapidement ;
- la surface à prospecter est considérable ;
- la recherche et la découverte des cadavres est très difficile dans les parcelles dont la végétation a dépassé une certaine hauteur.

Afin de prendre en compte ces biais et d'estimer la mortalité plusieurs tests et correcteurs sont pris en compte et seront présentés ci-après.

- Méthode de prospections

La surface prospectée est un carré de 100 m de côté parcourus par des transects à pied avec un écartement de 5 m.

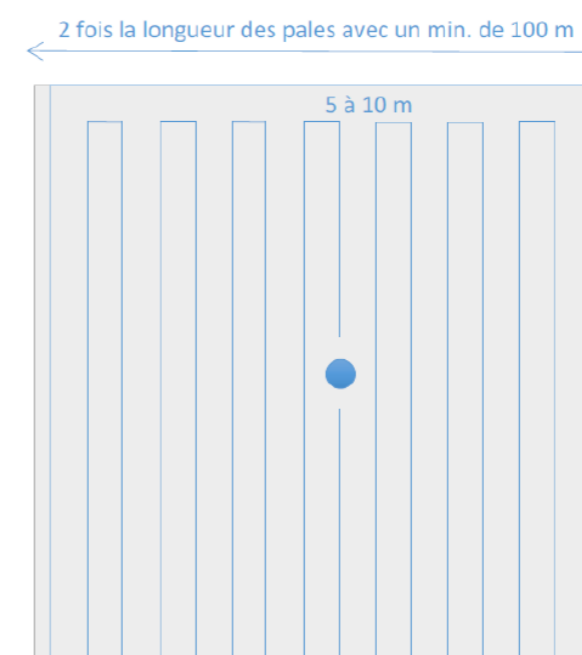


Figure 1. Protocole de passage sur la surface prospectée

Ainsi, en maintenant une vitesse de 2 km/h, ce qui permet une analyse relativement fidèle, la prospection s'effectue en moyenne en 40 minutes.

Afin d'appréhender le fonctionnement global d'un site, il est important de noter les conditions climatiques lors des prospections. En effet, la faune volante (oiseaux et chiroptères) sont soumis aux rigueurs du temps et donc contraints à utiliser le site de manière différente selon les conditions climatiques.

Ainsi, lors de chaque visite, plusieurs paramètres seront relevés :

- la température ;
- la force et la direction du vent ;
- la nébulosité ;
- la visibilité ;
- les précipitations.

Toute dépouille retrouvée sera identifiée dans la mesure du possible et fera l'objet d'une cartographie précise notamment par la prise des coordonnées GPS. Une fiche de renseignement sera alors complétée. Les fiches spécifiques aux oiseaux ou aux chauves-souris prennent en compte plusieurs paramètres dont :

- Localisation de l'animal : relevé GPS, distance et position par rapport au mât ;
- Catégorie de l'animal : rapace, canard, goéland, passereaux, chauves-souris ;
- Espèce supposée, sexe et âge ;
- Etat apparent / Blessures : animal entier, remarques... ;
- Photographies (2 ou 3 par cadavre) ;
- Cause éventuelle de la mort.



Figure 1. Cadavres d'oiseaux retrouvés dans le cadre de suivis de parcs éoliens

Les dépouilles découvertes ne seront pas déplacées sans autorisation préalable. Le non déplacement d'une espèce est particulièrement important pour les espèces protégées puisque la loi interdit formellement de les bouger. En cas de découverte d'un cadavre, le maître d'ouvrage sera immédiatement averti afin qu'il puisse faire une déclaration dans le cadre d'un suivi ICPE.

Pour cette étude, une demande de dérogation au titre des espèces protégées devra être effectuée dès obtention de la commande afin de pouvoir, après obtention des autorisations, déplacer les individus afin d'identifier leur sexe et leur âge.

Les résultats de terrain obtenus sont ensuite comparés à des référentiels d'interprétation régionaux et nationaux et européens.



Figure 2. Cadavres de chauves-souris à proximité d'éoliennes

Bureau d'Etudes et de Conseil en Environnement FICHE MORTALITE SUIVI DE MORTALITE Département biodiversité			Bureau d'Etudes et de Conseil en Environnement FICHE CARTOGRAPHIE DES HABITATS SUIVI DE MORTALITE Département biodiversité		
<p>➤ DOSSIER TRAITÉ</p> <p>Nom du parc éolien : <input type="text"/> Eolienne concernée: <input type="text"/> Remarque : <input type="text"/></p> <p>Chef de Projet : <input type="text"/> Observateur (s) : <input type="text"/> Date et heure : <input type="text"/></p>			<p>➤ DOSSIER TRAITÉ</p> <p>Nom du parc éolien : <input type="text"/> Chef de Projet : <input type="text"/> Observateur (s) : <input type="text"/></p>		
<p>➤ MORTALITE</p> <p>Localisation de la découverte (sur le site et distance à l'éolienne): <input type="text"/></p> <p>Espèce supposée ou catégorie : <input type="text"/></p> <p>Age : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvenile</p> <p>Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Immature</p> <p>Etat de l'oiseau ou de la chauve-souris : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort</p> <p>Etat du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec</p> <p>Cause présumée de la mort : <input type="text"/></p>			<p>➤ VEGETATIONS</p> <p>(Représenter les différents types de végétations présentes pour chaque éolienne)</p> <p>Eolienne : <input type="text"/></p> <p>Eolienne : <input type="text"/></p>		
<p>➤ CROQUIS DE L'EOLIENNE</p> <p>(Pointer la position du cadavre)</p> <p><input type="text"/></p>			<p>Eolienne : <input type="text"/></p> <p>Eolienne : <input type="text"/></p>		
<p>Coordonnées GPS : <input type="text"/></p>					

Figure 3. Exemple de fiches de suivi

- Nombre d'éoliennes à suivre

Le parc éolien est composé de 6 éoliennes.

La mortalité peut être hétérogène au sein d'un parc. Aussi, au minimum, il convient de contrôler :

- Toutes les éoliennes pour les parcs de 8 éoliennes et moins ;
- Pour les parcs de plus de 8 éoliennes contenant n éoliennes : au minimum $8 + (n - 8)/2$.

Les éoliennes sont alors choisies de la façon suivante :

- o En priorité les éoliennes équipées d'un enregistreur automatique à ultrasons pour les chauves-souris
- o Puis 50 % des éoliennes sont choisies parmi les éoliennes jugées les plus à risques lors de l'étude d'impact (ou les éoliennes ayant montré une mortalité plus importante lors des suivis antérieurs)
- o Les éoliennes restantes sont choisies de façon aléatoire afin de disposer d'éoliennes représentatives en termes d'environnement, végétation, etc.

Pour le parc éolien composé de 6 éoliennes, il convient donc de réaliser un suivi de toutes les éoliennes.

- Estimation de la mortalité

L'estimation de la mortalité se fait par le biais de différentes formules mathématiques qui nécessitent la réalisation de différents tests et correcteurs.

➤ Formules mathématiques d'extrapolation

Plusieurs formules mathématiques permettent de fournir une estimation des niveaux de mortalité sur la période suivie, par éolienne et à l'échelle du parc éolien.

Les formules les plus usitées actuellement en France sont : Erickson (2000), Jones (2009), et Huso (2010) ou encore de Korner-Nievergelt (2011).

- Indice d'Erickson (2000)

Cette équation est adaptée de la formule de Winkelman, mais permet de faire le calcul même lorsque le taux de prédation est très élevé (donc le taux de persistance nul). Pour cela, deux paramètres sont ajoutés, I (fréquence de passage) et tm (durée de persistance en jours).

Soit :
$$N \text{ estimé} = N * I * a / (tm * Z)$$

Avec :

N : nombre de cadavres découverts et dus à l'éolienne ;

I : la durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours) ;

a : correcteur de surface ;

Z : taux de découverte ;

Tm : durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours) , selon la formule :

$$Tm = (((nb \text{ cadavres à } J0 - nb \text{ cadavres à } J+X) \times nb \text{ de jours } (J0 \text{ et } J+X)) + \dots + ((nb \text{ cadavres à } J+Y - nb \text{ cadavres à } J+Z) \times nb \text{ de jours } (J+Y \text{ et } J+Z))) / nb \text{ cadavres au départ.}$$

- Indice de Jones (2009)

Cette méthode repose sur plusieurs hypothèses : le taux de mortalité est constant sur l'intervalle, la durée de persistance suit une variable exponentielle négative et la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle. Le taux de persistance est alors remplacé par la formule suivante :

$$P = e^{-0,5 \cdot I / tm}$$

La notion d'« intervalle effectif » est aussi ajoutée. Plus l'intervalle I est long et plus le taux de persistance tend vers 0. Un cadavre découvert au bout d'un I très long n'est certainement pas mort au début de cet intervalle. Il est plus vraisemblablement mort dans « l'intervalle effectif » qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%.

L'intervalle effectif Ĩ est donc égal à : $\tilde{I} = -\log(0,01) * tm$

Soit :
$$N \text{ estimé} = (Na - Nb) * a / (Z * \hat{e} * P)$$

Avec :

\hat{e} : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à (Min entre I et Ĩ) / I.

On notera que dans l'équation, I prendra la valeur minimale entre I et Ĩ.

- Indice de Huso (2010)

Comme Jones, Huso considère une mortalité constante sur l'intervalle et que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient proposé est plus élevé :

$$p = tm * (1 - e^{-I/tm}) / I$$

Soit la même formule que pour Jones, à savoir :

$$N \text{ estimé} = (Na - Nb) * a / (Z * p * \hat{e})$$

Comme pour Jones, I prendra la valeur minimale entre I et Ĩ.

▪ Indice de Korner-Nievergelt (2011)

Pour cet indice, la formule s'adapte à l'efficacité des chercheurs ou à différents taux de persistance des carcasses. En outre, la formule prend en compte les intervalles entre les recherches régulières et la durée de la période de contrôle.

$$b = \frac{d \left(\frac{1-p^I}{1-p} \right) \left(\sum_{i=0}^{n-1} (n-i) ((1-d)p^I)^i \right)}{n I}$$

Avec :

b : la probabilité qu'une victime tuée pendant la période i soit trouvée,

n : le nombre de recherches pendant l'étude,

d : taux de détection par l'observateur,

p : probabilité de persistance journalière des cadavres, c'est-à-dire la proportion de cadavres qui n'ont pas disparus pendant les premières 24 heures.

Le nombre de victimes de collision peut donc être calculé à partir de la probabilité de découverte (b), le pourcentage de surface contrôlée (a) et le nombre de cadavres collectés (C) grâce à la formule : $N=C/(b*a)$

Cette formule, semble moins sous-estimer la mortalité que la formule d'Erickson et semble offrir une estimation cohérente du nombre d'animaux tués lorsque l'efficacité du chercheur et la probabilité de disparition sont constantes dans le temps.

➤ Les tests d'évaluation des coefficients correcteurs

Comme nous venons de le voir les formules mathématiques nécessitent la réalisation de différents tests et la prise en compte de correcteurs.

Les tests d'efficacité et de prédation seront réalisés à deux reprises lors de l'étude :

- **Entre les semaines 20 et 27 pour les calculs de la première période ;**
- **Entre les semaines 31 à 37 pour les calculs de la seconde période.**

▪ Test d'efficacité de l'observateur (= coefficient correcteur Z)

Seront disposées, à l'insu de l'observateur, 3 à 5 leurres par éolienne au moins sur la moitié des éoliennes suivies. Et ce sur les différents types d'habitat, spatialement répartis dans le parc éolien afin de déterminer l'efficacité des recherches saisonnières propres à chaque habitat.

Il s'agira de leurres artificiels de taille et formes diverses (animaux plastiques, morceaux chambre à air ou équivalent).

Le nombre de carcasses découvertes par rapport au nombre de carcasses déposées constitue le taux de découverte soit le coefficient correcteur Z.

▪ Test de prédation (= coefficient correcteur p)

Ce test a pour but d'estimer le pourcentage de chauves-souris ou d'oiseaux morts qui sont prélevés par des prédateurs. Le test de prédation sera effectué, dans la mesure du possible, pour les différents types d'habitat répartis spatialement dans le parc éolien.

Un maximum de 3 carcasses-tests par éolienne sera utilisé par test. Celles-ci seront disposées, selon une répartition allant de 2 à 4 carcasses par éolienne en même temps, dans les zones susceptibles de recevoir les cadavres d'oiseaux victimes de collision avec les pales (autour des éoliennes). Celles-ci sont ensuite suivies sur une durée de 10 à 15 jours.

Seules les surfaces prospectables seront testés.

Pour les tests, nous utiliserons des carcasses :

- De la taille de chauves-souris ;
- De la taille de petits oiseaux ;
- De la taille de grands oiseaux.

Ce test sert également à établir le taux moyen de persistance des cadavres « Tm ». Cet indice a été déterminé en fonction du temps écoulé et permet de renseigner ce biais notamment dans les protocoles d'Erickson, Jones et Huso.

Les carcasses sont alors suivies de la manière suivante :

- j0 : dépôt des cadavres ; Exemple : un lundi
- j+1 : première recherche (obligatoire) ; Exemple : un mardi
- j+4 : deuxième recherche (obligatoire) ; Exemple : un vendredi
- j+7 : troisième recherche (obligatoire) ; Exemple : un lundi
- j+10 : quatrième recherche (s'il reste des cadavres à j+7) ; Exemple : un jeudi
- j+14 : quatrième recherche (s'il reste des cadavres à j+14) ; Exemple : un lundi

▪ Limite de la méthode

Au-delà d'un nombre de passages et d'une fréquence suffisante dans le cadre des recherches de cadavres, la détermination de coefficients correcteurs par la réalisation de tests statistiquement robustes est l'une des composantes principales de la pertinence des estimations de mortalité par les formules citées.

Généralement, deux tests sont réalisés à minima lors d'un suivi sur plusieurs mois (évolution des conditions écologiques et de la végétation).

▪ Coefficient correcteur « a » surfacique

La probabilité de détection est considérablement liée à la surface observable de manière efficace depuis la ligne de transect. Ainsi, elle peut varier de manière importante suivant la hauteur et la densité du couvert végétal. Ce biais est corrigé grâce au test d'efficacité du prospecteur (comme vu précédemment).

Cependant, lorsque les conditions ne permettent pas une prospection complète lors de la recherche de cadavres (zone qualifiée de non prospectable : pente forte, végétation haute et dense, ...), il est important de prendre en considération la proportion de cette zone.

La prise en compte de ce biais est rendue possible grâce au coefficient correcteur de surface « a ».

Ainsi, d'après la formule simplifiée d'ARNETT(2005), le coefficient correcteur de surface pour une éolienne équivaut à :

$$A = \frac{\sum_k C_k / S_k}{\sum_k C_k}$$

Avec :

C_k : nombre de carcasses trouvées dans le cercle concentrique k ;

S_k : portion de surface prospectée dans le cercle concentrique k.

Or, la surface à prospecter est un carré de 100m de côté, parcouru par des transects de 5 m. De ce fait, pour cette étude, les surfaces de prospection sont des carrés centrés sur l'éolienne et distants de 5 m. Ce qui permet d'obtenir 10 carrés pour une distance finale de 50m de part et d'autre de l'éolienne.

Ainsi, lors de chaque visite, les milieux non prospectés au sein de ces carrés seront notés afin de calculer le coefficient correcteur **a** pour chaque des deux périodes de prospections (semaine 20 à 30 et semaine 31 à 42).

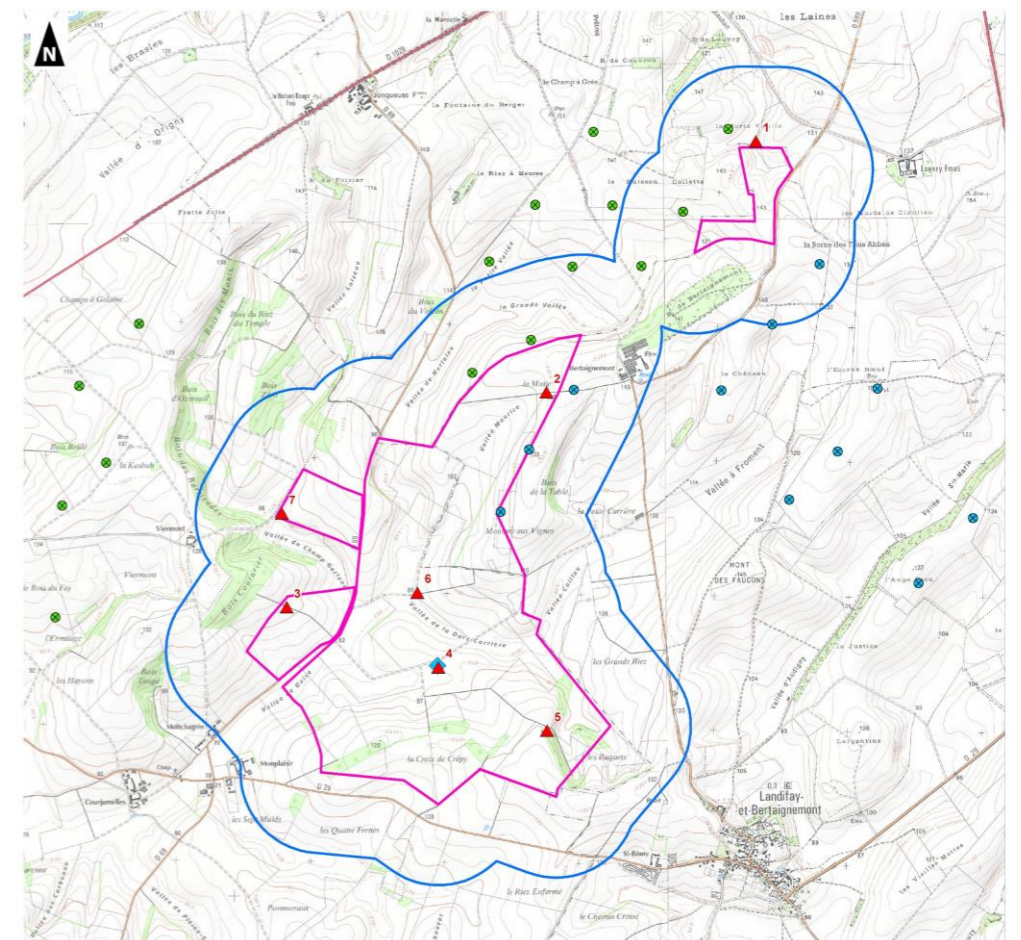
Protocole de suivi de l'activité des chauves-souris à hauteur de nacelle :

Afin d'identifier l'activité des chauves-souris en altitude sur de longues périodes, il est souhaitable d'envisager l'installation d'un enregistreur automatique de type « BATmode S » ou BATLOGGER WE-X dans la nacelle d'une des éoliennes du parc. L'appareil permettra de balayer l'ensemble des émissions sonores et d'obtenir de nombreuses données altitude afin de suivre l'activité chiroptérologique sur plusieurs nuits et plusieurs semaines.

Une fois les données reçues par l'organisme réalisant le suivi, l'analyse des sons sera réalisée à l'aide de plusieurs logiciels spécifiques, afin de déterminer les espèces présentes.

Afin de permettre la comparabilité des données entre les inventaires réalisés pré et post-implantation, l'enregistreur installé en nacelle pour l'activité des chauves-souris devra être placé dans l'éolienne la plus proche de l'emplacement du mât de mesure. En effet, cela permettra de comparer la richesse spécifique (nombre d'espèces

contactées) dans un secteur restreint avant et après implantation. Il faut tout de même noter qu'il ne sera pas possible de comparer l'abondance (nombre de contacts), puisque le mât de mesure et l'éolienne la plus proche ne seront pas placés exactement au même endroit, entraînant donc une comparabilité de l'abondance impossible. Au vu de l'emplacement du mât sur la carte suivante (au niveau du point 4), l'enregistreur devra être placé sur l'éolienne E06.



Localisation du mât de mesure

L'autorité environnementale recommande que le suivi des mortalités des oiseaux et chauves-souris soit effectif sur les trois premières années de mise en service du parc, puis à chaque modification de l'environnement du parc, et que les conditions de bridage soient adaptées en fonction des résultats obtenus.

Escofi accepte de réaliser le suivi de mortalité des oiseaux et des chauves-souris sur les trois années consécutives dès la mise en service du parc, puis à chaque modification de l'environnement du parc, et que les conditions de bridage soient adaptées en fonction des résultats obtenus. Le dossier a donc été mis à jour en conséquence.

L'autorité environnementale recommande de prévoir des mesures d'accompagnement en faveur des espèces impactées par le projet, comme, par exemple, établir des mesures de protection des gîtes repérés lors des inventaires, installer des gîtes en collaboration avec des associations, former des médiateurs pour réaliser des sensibilisations auprès de la population et présenter les chauves-souris.

Il faut rappeler que des mesures de gain net de biodiversité ont déjà été signées en accord avec l'exploitant agricole.

Ces mesures permettront la création d'habitats favorables aux insectes et donc favorables aux chauves-souris qui pourront les utiliser comme territoires de chasse. Les insectes étant leur nourriture principale, la création de ces habitats (suffisamment éloignés des éoliennes) permettra non seulement d'augmenter la quantité de proies pour les chauves-souris, mais également de cantonner ces dernières assez loin des turbines afin d'éviter des cas mortalités.

Pour cela, deux jachères faune sauvage seront créées pour un total de 2 hectares (1 hectare chacune). L'une de ces jachères sera couplée à la création d'une haie et d'une bande enherbée, afin d'augmenter l'attractivité des insectes et donc des chauves-souris. Ces deux jachères se situeront sur des parcelles à plus d'1 km de distance des éoliennes. Ainsi, un gain net de biodiversité devrait déjà être acquit grâce à ces mesures.