

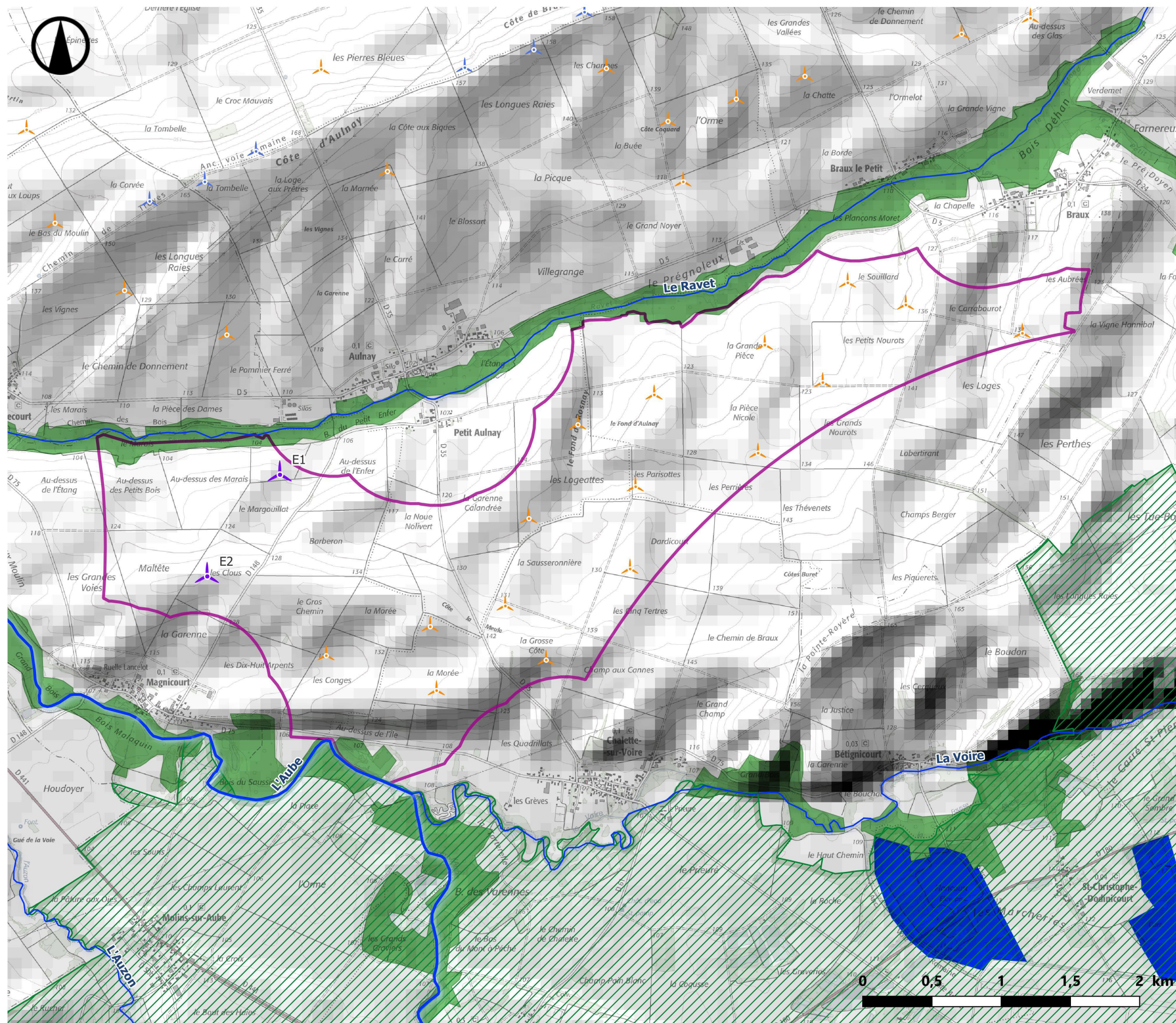
PARC ÉOLIEN DES GRANDES VOIES

EXPERTISE PAYSAGÈRE

3. VARIANTE RETENUE

COMPARAISON DE VARIANTES





Variante retenue



Juillet 2025

Sources : IGN 100®, BD Alti V2, DREAL Grand-Est, CLC2018, INPN, Nouvergies

Copie et reproduction interdites

Légende

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Variante retenue
- CONTEXTE EOLIEN**
 - Autorisé
 - En instruction
 - Raccordé / construite

OMBRAGE

en mètres NGF

235
104

ELEMENTS DU PAYSAGE

- Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient
- Principaux boisements (>25ha)
- Cours d'eau

Au terme de la réflexion et des échanges entre les différents bureaux d'études sur les variantes possibles, celle privilégiée est la variante 3. En effet, elle représente le meilleur compromis parmi les trois propositions entre les enjeux paysagers, écologiques, acoustiques également grâce à la distance aux habitations, et ceux du porteur de projet. Le gabarit éolien maximum retenu présente un diamètre rotor de 163 m pour une hauteur totale de 200 m. Le gabarit des éoliennes, depuis l'aire d'étude immédiate notamment, sera évalué dans l'analyse des photomontages.

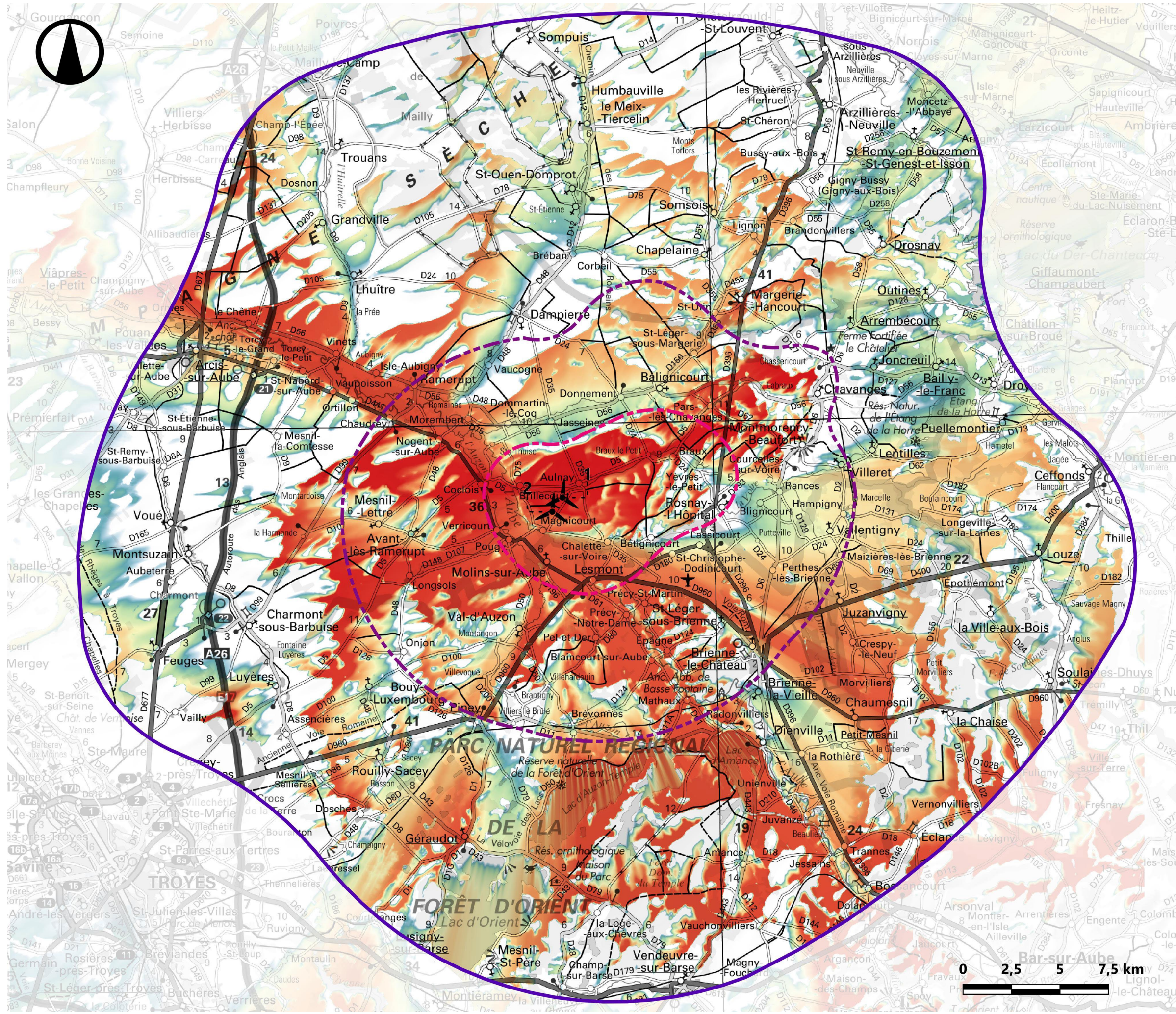


IMPACTS SUR LE PAYSAGE

1. ZONE D'INFLUENCE VISUELLE

IMPACTS SUR LE PAYSAGE





Zone d'Influence Visuelle



Août 2025

Source : IGN 100®,
Copie et reproduction interdites

Fractions du projet visibles en pourcentages

Projet : 2 machines
Modèles : V136

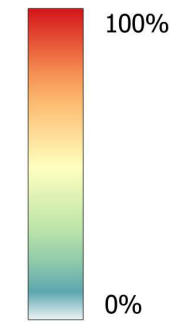
Hauteurs en bout de pale : 200 m
Hauteurs nacelles : 118.5 m
Base de calcul : BDalt75 V2

Pas : 25 m

Légende



Pourcentage visible



1.1. Méthode

CARTOGRAPHIE D'INFLUENCE VISUELLE :

Les cartes de zone d'influence visuelle permettent de mettre en évidence les zones d'un territoire depuis lesquelles une ou plusieurs éoliennes d'un projet seront potentiellement visibles en prenant en compte ou non les obstacles bâtis et végétaux.

De manière générale, pour chaque point du territoire étudié, un calcul de visibilité est effectué pour chacune des éoliennes ciblées.

Celui-ci peut être effectué pour différentes hauteurs cibles (par exemple hauteurs nacelles, ou hauteur totale en bout de pale). Les résultats sont ensuite importés dans un système de traitement cartographique et représentés sous la forme de pixels colorés en fonction de valeurs binaires (0 ou 1 pour invisible/visible) ou décimales (résultats en fractions de hauteurs totales visibles), pour être mis en page et légendés.

PROJET ÉOLIEN DES GRANDES VOIES :

Il a été choisi de présenter les impacts du projet sur le paysage en pourcentages de fractions visibles. Ceci présente le rapport de la somme des hauteurs effectivement visibles - en fonction de la topographie numérique - sur la somme des hauteurs totales cumulées du projet 2x200m, rapporté en pourcentages de visibilité.

Pour une représentation plus fine des résultats et pour comparaison aux résultats topographie «nue», des obstacles visuels issus des couches de l'inventaire biophysique de l'occupation des sols (Corine Land Cover) ont ensuite été ajoutés et pris en compte dans les calculs.

Les classes numérotées 311, 312, 313 (Forêts) et 324 (Forêt et végétation arbustive en mutation) de sa nomenclature ont été fixées à 15m de hauteur, les zones urbanisées fixées à 5m et représentées par les classes 111 et 112 et 121.

BASES DE CALCUL :

Résolution : pas de calcul de 25m sur BDALTI 75 v2

Hauteur de l'observateur : 1.7m

Rayon d'étude : Aire de 60km² (rayon de 30km) centrée sur le projet

Implantation : Implantation finale de 2 éoliennes de 2x200 m de hauteur mesurée en bout de pale.

Coordonnées des éoliennes du projet :

N°	Est L93	Nord L93	Diamètre	Hauteur en bout de pale	Nom du parc
E1	803055	6819304	163	200	Les Grandes Voies
E2	802530	6818570	163	200	Les Grandes Voies

RÉSULTATS :

Maximalistes pour les calculs effectués topographie nue, ceux-ci doivent être tempérés par l'absence d'utilisation d'obstacles visuels. Ces derniers présentent des valeurs moyennes et leur qualité en termes de précision, d'étendue et de hauteur doit être considérée comme telle.

Malgré cela, la prise en compte des obstacles visuels dans les calculs de visibilité et la comparaison permettent de mettre en évidence certaines zones de visibilité.

Il faut noter toutefois que ces résultats ne tiennent pas compte des distances aux éoliennes :

En effet, l'emprise verticale d'une éolienne décroît considérablement avec la distance. Ainsi un résultat de 100% du parc visible à 20km n'a pas le même impact que 100% du parc visible à 3 km puisque les emprises verticales perçues sont très différentes.

De ce fait il est conseillé de considérer les résultats au-delà de l'aire d'étude éloignée comme mineurs compte tenu du faible impact apporté.

FACTEURS DE VARIABILITÉ DES RÉSULTATS :

Les différents facteurs de variabilité des résultats sont :

Précision en altitude, dépendant de la résolution de la topographie numérique utilisée.

Hauteur de l'observateur.

Utilisation ou non d'obstacles visuels.

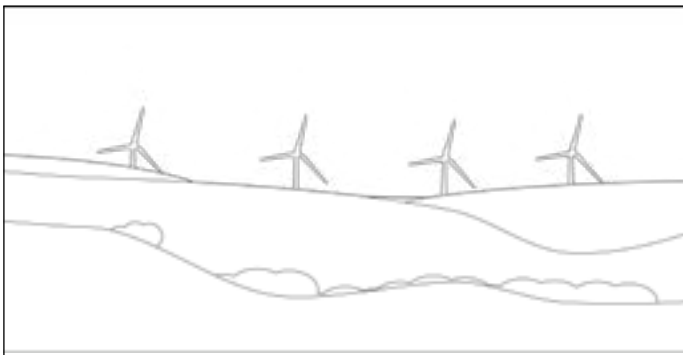
Implantation et envergures des modèles d'éoliennes étudiés.

Précision pour la lecture des résultats en pourcentages de parc visible :

Pour chaque pixel est affectée une valeur en pourcentage de fraction visible du parc, le résultat pouvant être identique dans ces 2 cas (cf. croquis 1 et 2 ci-contre) offrant une valeur d'environ 50% de visibilité à partir du point étudié pour un ensemble de 4 éoliennes :

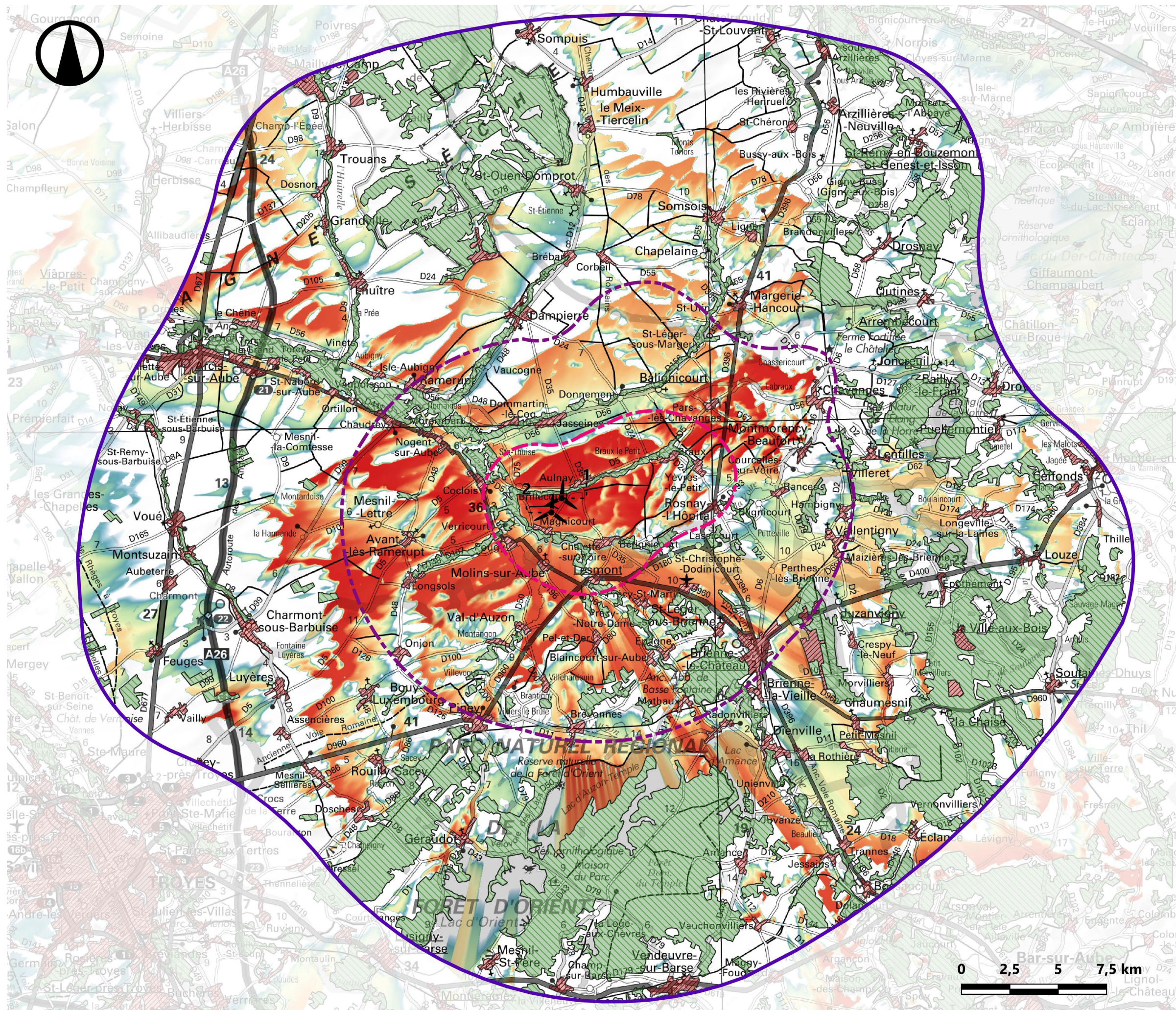


Croquis 1



Croquis 2

Dans le premier cas deux éoliennes sur quatre sont visibles en totalité, alors que dans la figure suivante les quatre sont visibles partiellement à hauteur de 50%.



Zone d'Influence Visuelle



Août 2025

Source : IGN 100®,
Copie et reproduction interdites

Fractions du projet visibles en pourcentages avec prise en compte des obstacles boisés et bâtis

Projet : 2 machines
Modèles : V136
Hauteurs en bout de pale : 200 m
Hauteurs nacelles : 118.5 m
Base de calcul : BDalt75 V2

Pas : 25 m

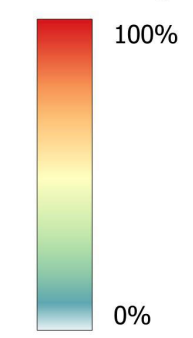
Légende

 Implantation

Obstacles

-  Boisement : 15 m
-  Bati : 5 m

Pourcentage visible



1.2. Visibilité brute du projet (avec CLC)

La carte des zones d'influence visuelle confirme les premières conclusions de l'état initial. La structure paysagère, marquée par un relief important est globalement peu propice aux visibilités lointaines, l'aire d'étude éloignée présente donc des visibilités peu marquées et fragmentées, concernant surtout les lignes de crêtes au nord et au sud-est de l'aire d'étude éloignée. En particulier, des vues comprises entre 50 et 100 % du parc sont attendues au sud de Brienne-le-Château, ce qui indique un risque de covisibilité avec le monument, qui restera à confirmer à l'aide des photomontages. Dans le Parc Naturel Régional des Forêts d'Orient, les Lacs d'Auzon et d'Amance présentent également des vues potentiellement importantes, dont l'impact devra également être confirmé. À noter toutefois que sur ces vues éloignées, la hauteur apparente du projet est faible.

Dans les aires d'étude rapprochées et immédiates, les visibilités sont plus fréquentes. On constate toujours une certaine dichotomie entre les hauteurs du plateau, qui offrent des vues généralement complètes sur le projet, et les vallées, encore isolées en particulier dans l'aire d'étude rapprochée. Entre-deux, les coteaux faisant face au projet présentent des vues intermédiaires. La partie sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée, autour d'Avant-les-Ramrupt, Vald'Auzon, Molins-sur-Aube et les D960 et D5 sont particulièrement concernés. Dans l'aire d'étude immédiate, si des vues importantes sont attendues depuis l'ensemble des axes d'observation du paysage, la partie nord de l'aire d'étude le long de la D35 et de la D24 et les abords immédiats du projet sont les plus concernés, avec près de 100 % du projet visible.

Le relief marqué et les boisements importants dans les différentes aires d'études vont donc fortement influencer les visibilités du projet. Ces paysages, peu propices aux visibilités lointaines, vont surtout se concentrer aux abords du futur parc. Plusieurs points présentant un impact potentiel sont à confirmer et à évaluer plus finement, notamment la covisibilité avec le château de Brienne et de manière plus générales les routes et villages de l'aire d'étude immédiate.

2. SATURATION VISUELLE

IMPACTS SUR LE PAYSAGE



2.1. Principe et méthode

2.1.a. Principe de Saturation

La saturation visuelle est définie comme étant le seuil à partir duquel la présence de l'éolien devient intolérable pour la population. Ce seuil est très variable d'un individu à l'autre : il dépend du ressenti personnel et n'est donc pas quantifiable. Toutefois, il est possible d'évaluer un risque de saturation, à travers une étude cartographique et des seuils définis. La méthode utilisée pour cette analyse est issue de la Direction Régionale de l'Environnement de la région Centre et reprise dans le Guide Relatif à l'Élaboration des Études d'Impacts des Projets Éoliens Terrestres.

Le calcul de saturation a pour objectif de déterminer de manière mathématique la présence de l'éolien dans le grand paysage. Les objectifs sont multiples :

- Évaluer la place de l'éolien dans le territoire (effet de saturation à proprement parler) ;
Est-il un motif incontournable, auquel l'usager est systématiquement soumis, ou existe-t-il des espaces de respiration qui atténuent cette présence ?
- Comprendre les dynamiques du motif éolien global ;
Est-il dispersé ou condensé ? Dense ou aéré ?
- Analyser l'apport du futur parc dans ce motif ;
Est-il cohérent avec les pôles de densité ? Renforce-t-il une formation existante ? Contribue-t-il au mitage des parcs ?

On raisonnera sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Autrement dit, l'ensemble des parcs dans un rayon donné sera pris en compte, que le parc soit réellement visible ou non. Cette hypothèse simplificatrice ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes depuis le centre du village, mais elle permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage, sans minimiser les impacts.

2.1.b. Indices d'évaluation

INDICE D'OCCUPATION

L'angle intercepté n'est pas l'encombrement physique des pales, mais toute l'étendue d'un parc éolien sur l'horizon, mesurée sur une carte.

On sépare en deux classes les angles de visibilité des éoliennes : celles distantes de moins de 5 km (éoliennes prégnantes dans le paysage) et celles distantes de 5 à 10 km (éoliennes nettement présentes par temps « Normal »). Les deux périmètres sont traités séparément, et chaque parc est illustré par son arc. Si un parc à plus de 5km est intercepté par un parc à moins de 5km, son arc est représenté indépendamment du parc plus proche. Toutefois, la valeur de ces arcs déjà interceptés n'est pas ajoutée au calcul final, pour éviter un doublon avec le parc à moins de 5km. Pour simplifier, on ignore les éoliennes distantes de plus de 10 km, bien qu'elles restent visibles à cette distance par temps clair.

Il faut noter que vue depuis un village, la saturation des horizons par un nombre donné d'éoliennes peut fortement varier selon l'orientation des parcs. Ce facteur de réduction de l'impact pour le cadre de vie des riverains doit être pris en compte dans l'élaboration des projets.

L'angle d'occupation de l'horizon est calculé en addition des angles de l'horizon intercepté par les parcs éoliens visibles sur 10 km. Un horizon peu occupé est un horizon occupé sur moins de 120°. Les parcs éoliens se chevauchant sont considérés comme étant un seul et même angle.

Pour l'exemple dessiné ci-contre afin d'avoir un horizon peu occupé, il faut avoir $\alpha + \beta + \gamma < 120^\circ$.

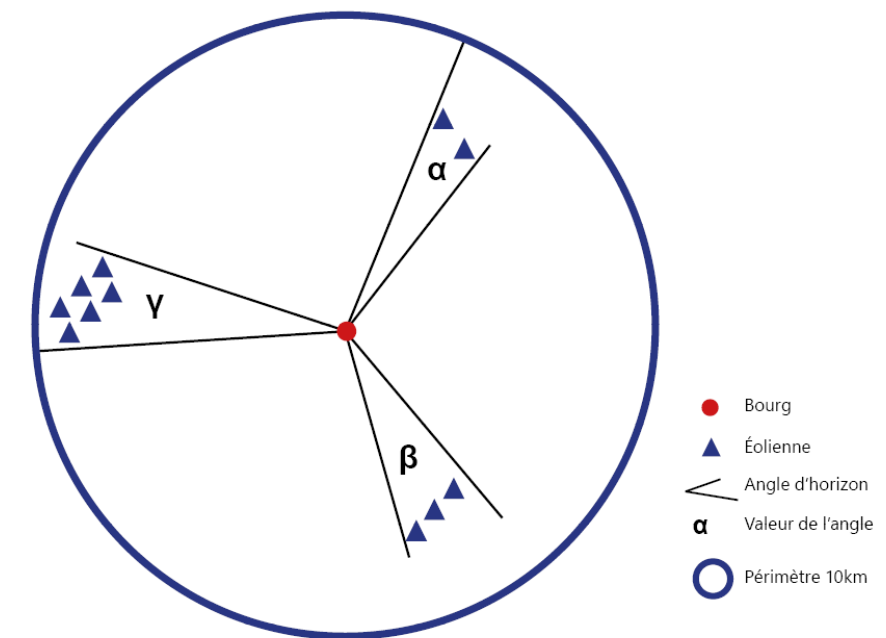


Fig. 149 : Schéma du calcul de l'indice d'occupation

INDICE DE DENSITÉ

La comparaison de cas montre que pour un secteur d'angle donné, l'impact visuel est majoré par la densité d'éoliennes. C'est pourquoi le premier indice (étendue occupée sur l'horizon) doit être complété par un indice de densité sur les horizons occupés. D'après les conclusions des études de cas, on peut approximativement placer un seuil d'alerte à 0.10 (soit une éolienne en moyenne pour 10° d'angle sur les secteurs d'horizon occupés par des parcs éoliens). Conformément aux recommandations de la DREAL Centre, l'indice de densité est calculé en faisant le rapport du nombre d'éoliennes à moins de 5km par la somme totale des angles occupés.

Il est important de souligner que cet indice doit être lu en complément du premier. Considéré isolément, un fort indice de densité n'est pas alarmant, si cette densité exprime le regroupement des éoliennes sur un faible secteur d'angle d'horizon.

INDICE DE RESPIRATION

Il paraît important que chaque lieu dispose « d'espace de respiration » sans éolienne visible, pour éviter un effet de saturation et maintenir la variété des paysages. Cet espace de respiration est représenté par le plus grand angle continu sans éolienne, indicateur complémentaire de celui de l'occupation de l'horizon. Le champ de vision humain correspond à un angle de 50 à 60°, valeur rappelée dans le récent document «Recommandations pour la constitution des dossiers de demande d'autorisation environnementale de projets éoliens» rédigé par la DREAL Grand-Est en mai 2021, où il est mentionné en page 9 de «préserver des angles de vue sans éolienne d'au moins 60° d'un seul tenant». Toutefois, il va de soi que cet angle est insuffisant compte tenu de la mobilité du regard. Suivant les recommandations des DREAL Centre et Hauts-de-France, un espace de respiration est considéré comme suffisant s'il dépasse les 160°. Cette valeur est ainsi prise en compte dans la suite du dossier concernant l'étude de la saturation visuelle.

2.1.c. Communes étudiées

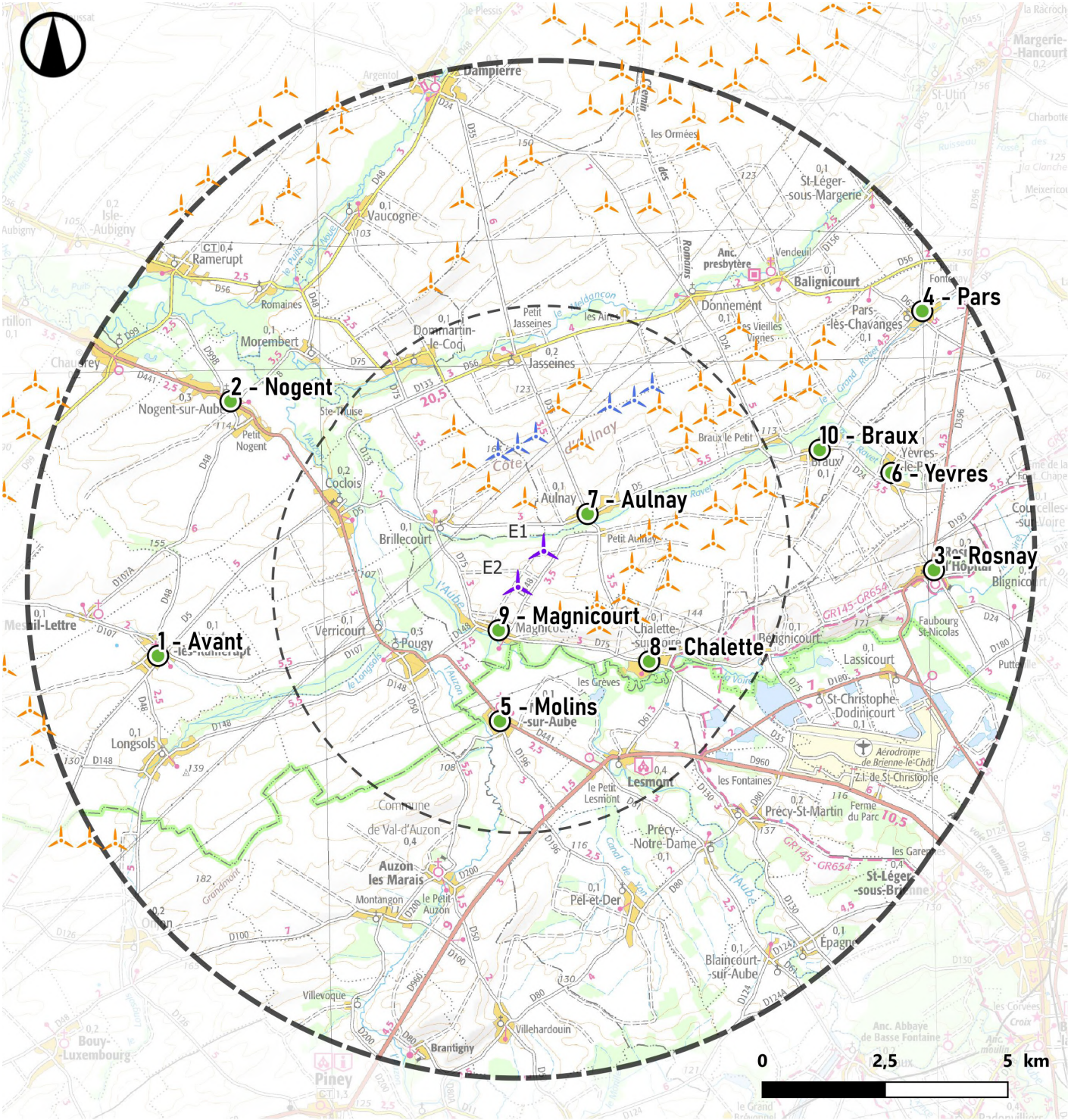
Les bourgs choisis pour cette étude ont été sélectionnés pour leur représentativité, de façon à couvrir le maximum de situations locales selon les critères suivants :

- Les zones d’influence visuelle ;
- Le relief ;
- L’angle de vue ;
- Le contexte éolien global.

À noter que les bourgs très proches, représentant des situations similaires, ne sont pas tous traités.

La saturation visuelle des horizons s’évalue nécessairement depuis un point localisé. Le centre d’un village, choisi pour rechercher la situation la plus pénalisante, sera retenu comme point de référence. Au besoin, l’analyse sera reproduite depuis d’autres points également repérés comme des situations critiques.

Dix bourgs situés dans un rayon de 10 km autour de la zone d’implantation potentielle ont été étudiés lors de l’analyse de la respiration visuelle de l’état initial, et ces derniers seront repris en partie pour l’analyse des impacts; avec l’implantation finale certains sont en dehors de la zone tampon de 10 km. L’étude de saturation portera donc sur les bourgs de **Avant-les-Ramerupt, Nogent-sur-Aube, Rosnay-l’Hôpital, Pars-les-Chavanges, Molins-sur-Aube, Yèvre-le-Petit, Aulnay, Chalette-sur-Voire, Magnicourt et Braux.**



Communes identifiées pour la saturation visuelle



Juin 2025

Sources : IGN 100®, DREAL Grand Est, Nouvergies
Copie et reproduction interdites

Légende

ANALYSE DE LA SATURATION

- Bourgs étudiés
- ▭ Périmètre de 10km
- ▭ Périmètre de 5km

CONTEXTE EOLIEN

- ✦ Projet éolien Les Grandes Voies
- ✦ Autorisé
- ✦ En instruction
- ✦ Raccordé / construite

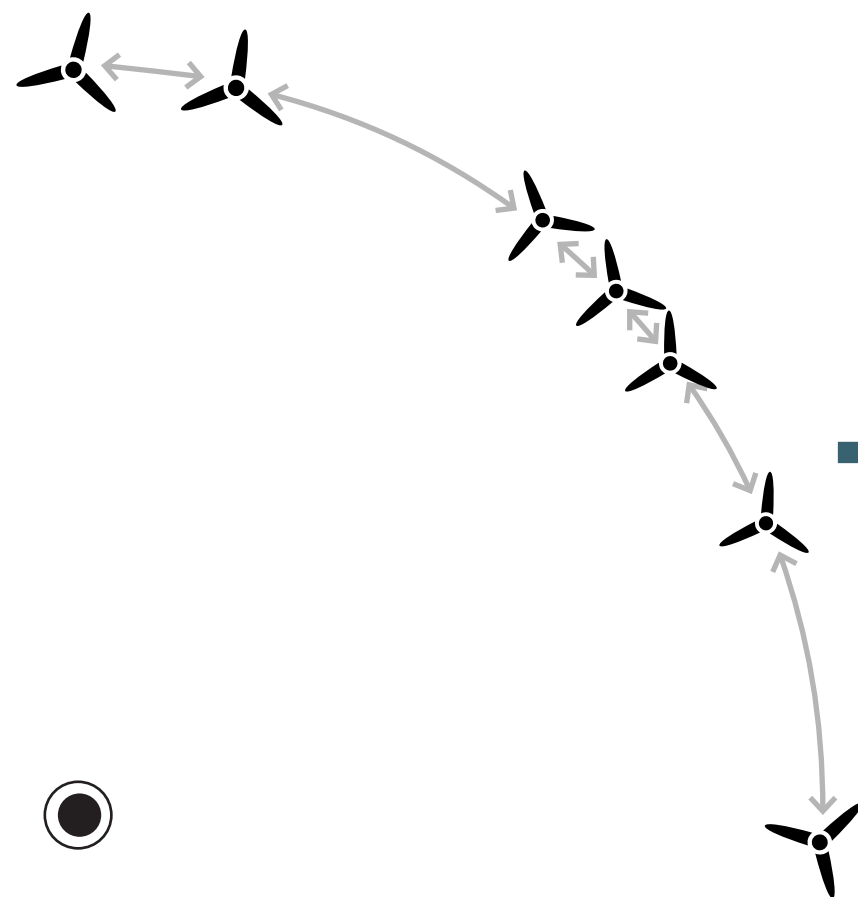
2.1.d. Méthode de calcul des angles occupés par l'éolien

Le calcul des angles de saturation se fait en plusieurs étapes. La première d'entre-elles consiste à définir des ensembles éoliens, c'est-à-dire des groupes d'éoliennes assez proches sur l'horizon pour former un ensemble cohérent. Chaque ensemble éolien va occuper un certain angle sur l'horizon, et c'est cet angle qui est représenté et mesuré pour les saturations.

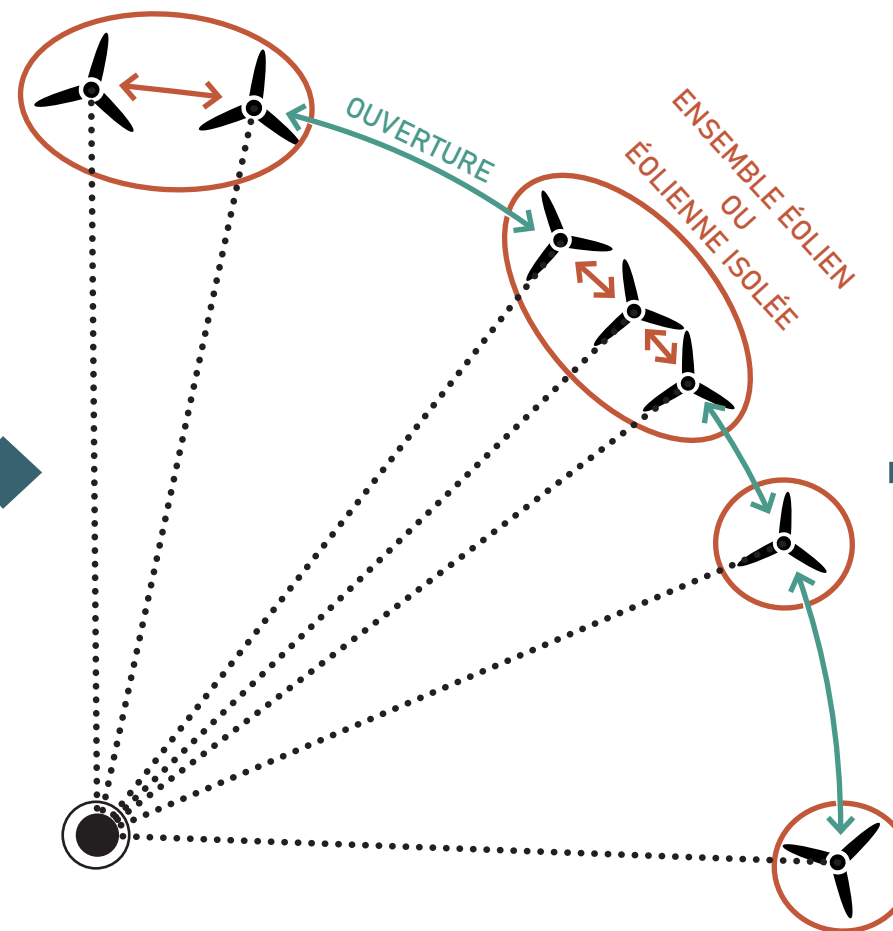
Pour définir ces ensembles éoliens, on mesure l'écart entre chaque éolienne. Si cet écart est inférieur à 12° dans le rayon de 5 km ou à 6° dans le rayon de 5 à 10°, on considérera que les éoliennes font partie du même ensemble éolien. À l'inverse, si cet écart est plus important, on considérera que les éoliennes sont suffisamment éloignées sur l'horizon pour être distinctes. Ces valeurs de 6° et 12° ont été choisies pour proposer le meilleur équilibre entre perception réelle des groupes d'éoliennes et représentation graphique. Elles représentent respectivement 10% et 20% de la vision humaine de référence (60°)

Une fois les ensembles définis, les angles sont simplement mesurés à l'aide des azimuts des éoliennes. L'azimut étant mesuré au pied et l'éolienne, au centre du mât, une correction de 2° (1° de chaque côté de l'ensemble) est appliquée pour prendre en compte l'encombrement des pâles. Cette correction permet également de représenter les éoliennes isolées, dont l'angle hors correction est nul.

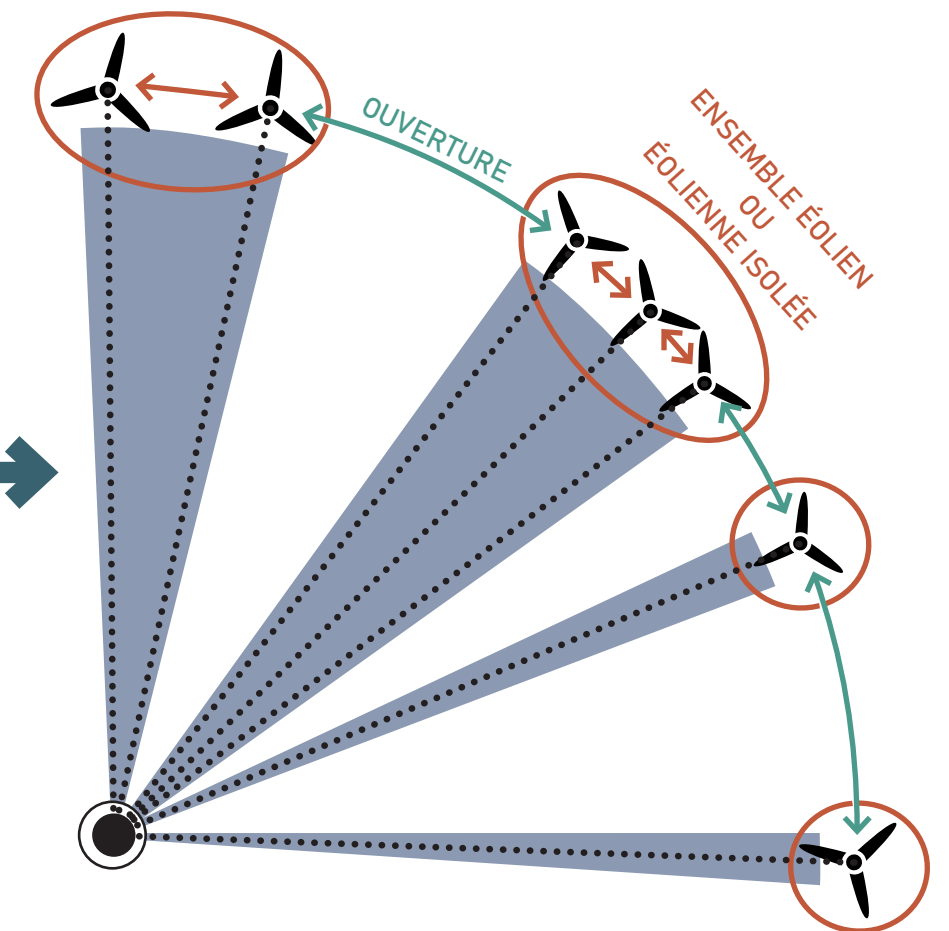
MESURE DE L'ÉCART ENTRE LES ÉOLIENNES



DÉFINITION DES ENSEMBLES ÉOLIENS, MESURE DES AZIMUTS

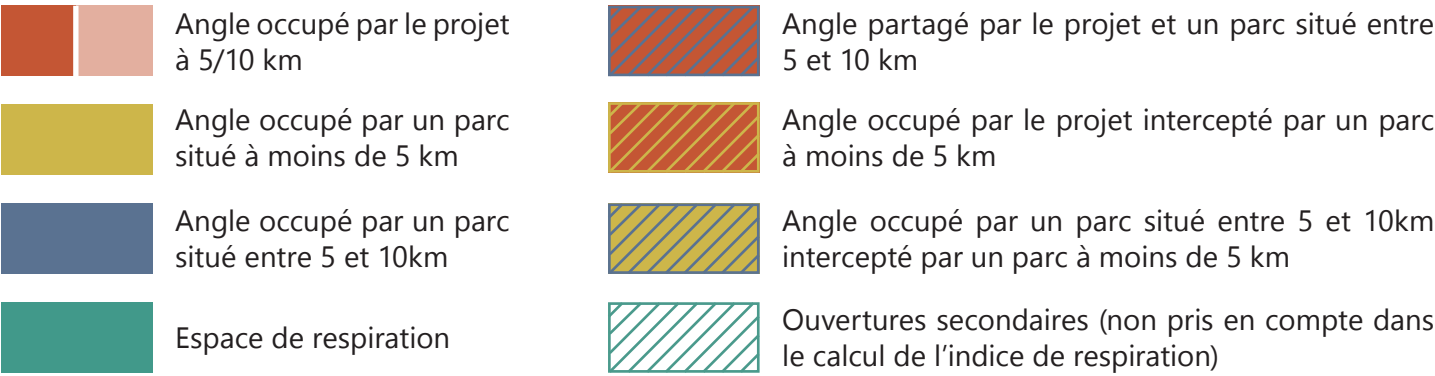


CALCUL ET TRACÉ DES ANGLES D'OCCUPATION



2.1.f. Présentation des résultats

Les résultats des études de saturation de chaque commune sont présentés sous deux formes : les données numériques brutes, qui permettent de calculer les indices, et une étude cartographique, qui permet de visualiser l'organisation du motif éolien. Pour chaque bourg, 3 cartes sont présentées : la carte de localisation des angles occupés, la carte de localisation de l'espace de respiration, la carte de synthèse et le diagramme de saturation, contenant la mesure de chaque angle. Chaque carte suit la même légende :



2.1.g. Évaluation

L'évaluation des risques de saturation se fait au regard des trois critères. On considère qu'il y a un risque à partir du moment où deux critères ne sont pas satisfaisants. Toutefois, le résultat est à nuancer en fonction des situations. Par exemple, un indice de densité fort peut témoigner d'une densification du motif éolien et peut permettre d'éviter la réduction d'un espace de respiration.

De plus, il est important de noter que la méthode cartographique n'évalue qu'un risque de saturation, et non une saturation en tant que telle. Elle doit être complétée par les autres outils (zone d'influence visuelle, photosimulation, etc.)

Indice	Valeur seuil	évaluation si < à la valeur seuil	évaluation si > à la valeur seuil
Occupation	120 °	Horizon peu occupé	Horizon fortement occupé
Densité	0.10	Densité faible (< à 1 éolienne pour 10°)	Densité modérée à forte (> à 1 éolienne pour 10°)
Respiration	160 °	Respiration visuelle faible	Bonne respiration visuelle

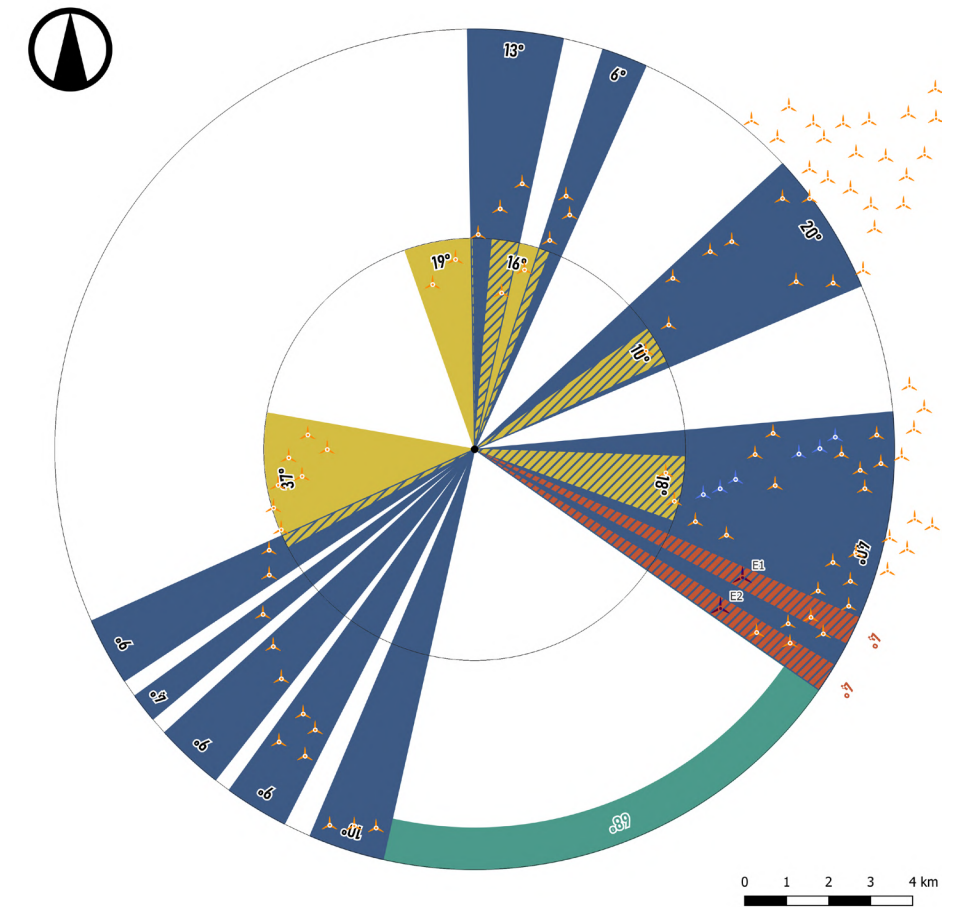
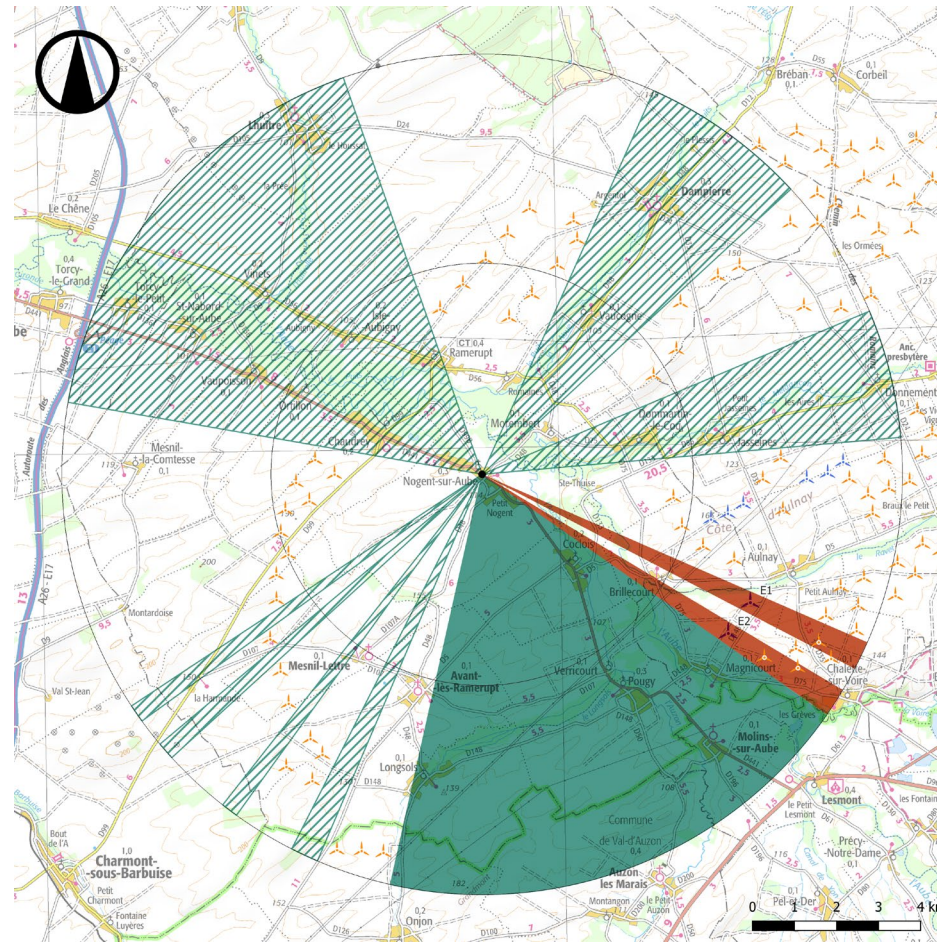
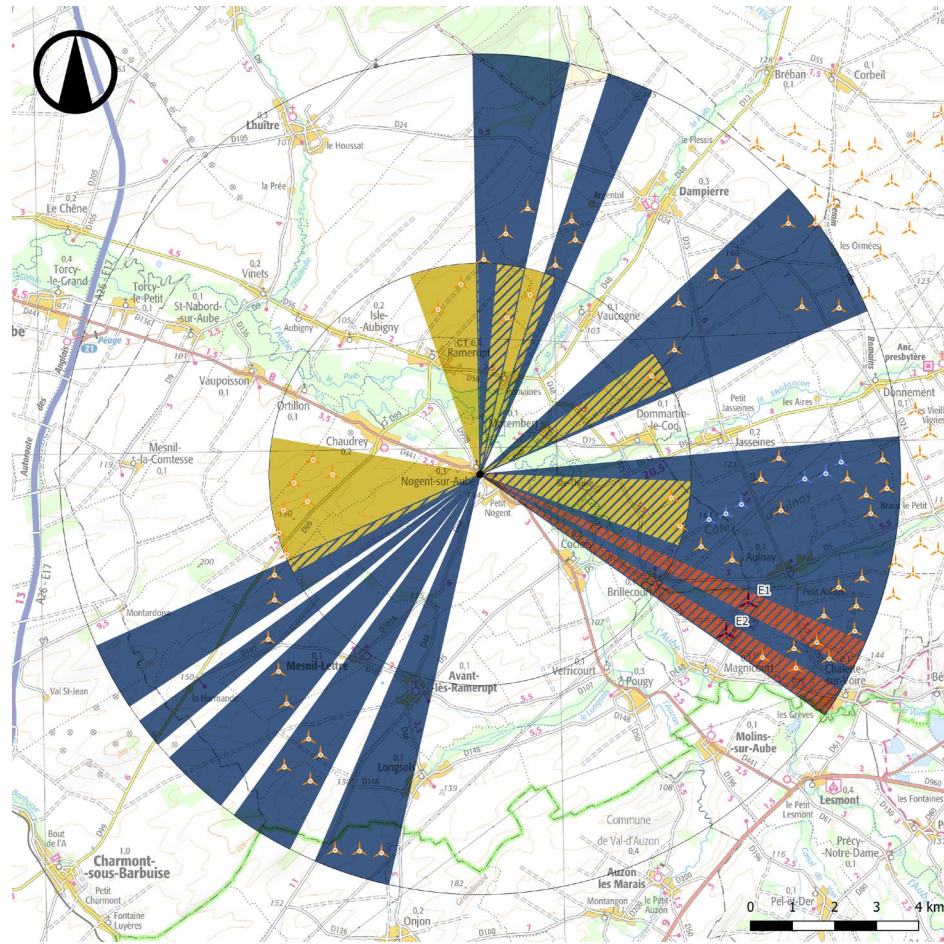
Fig. 150 : Tableau de synthèse des indices d'évaluation de l'étude de saturation

2.1.e. Limite de la méthode

Les hypothèses de calcul de l'étude de saturation sont des hypothèses majorantes. Elles permettent de maximiser les impacts pour une meilleure prise en compte du phénomène dans l'évaluation. Elles sont donc nécessaires et pertinentes au regard de l'analyse des impacts paysagers et dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement. Elles permettent l'utilisation d'un outil mathématique, permettant de quantifier en partie des impacts et ainsi compléter l'analyse visuelle (basée sur la composition des lignes, les rapports d'échelle et l'organisation des motifs dans l'espace), et la notion de ressenti, inhérente au paysage. Toutefois, ces hypothèses majorantes, souvent simplificatrices, éloignent également le modèle du réel. C'est pourquoi, à juste titre, la méthode parle de « risque de saturation », même quand les seuils sont dépassés : le fait que les seuils soient atteints pour un bourg implique une vigilance accrue lors de l'évaluation, pas que le bourg sera saturé. Il est donc important de mettre cette analyse purement cartographique en perspective d'une perception et d'un ressenti réel sur le terrain et de confronter cette étude à des outils plus ancrés sur le terrain, comme l'analyse des photomontages.

2.2.a. Avant-lès-Ramerupt

2.2.b. Nogent-sur-Aube



Nogent-sur-Aube se situe à 7 km au Nord-Ouest du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet amplifie l'angle occupé sur l'horizon par -8° .

L'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 169° soit supérieur à 120° .

> L'indice d'occupation est supérieur au seuil d'alerte.

Avec 14 éoliennes présentes sur le territoire, l'indice de densité sur les horizons s'élève à $14/169,2^\circ = 0,08$, soit inférieur à 0,10.

> L'indice de densité est inférieur au seuil d'alerte.

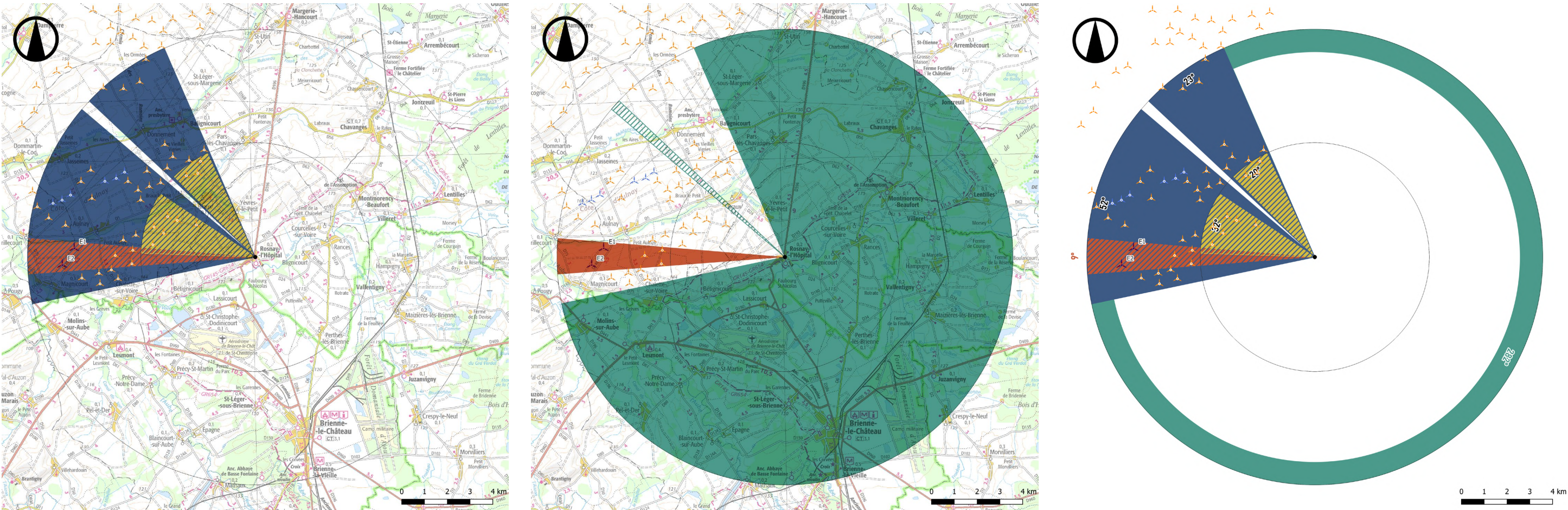
L'espace de respiration, c'est à dire le plus grand angle sans éolienne, s'élève à 68° soit inférieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers le Sud-Est.

> L'espace de respiration est donc insuffisant.

Il existe donc un risque de saturation car au moins 2 critères ne sont pas satisfaisants.

Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	100°	100°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	77,2°(+ 42,8° interceptés)	69,2°(+ 50,8° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	177,2°	169,2°
Nombre d'éoliennes à 5km	14	14
Indice de densité (<0,1)	0,08	0,08
Espace de respiration (>160°)	68°	68°
Risque de saturation	Risque de Saturation	Risque de Saturation

2.2.c. Rosnay-l’Hôpital



Rosnay-l’Hôpital se situe à 8 km à l’Est du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet amplifie l’angle occupé sur l’horizon par -5,9°.

L’angle d’occupation de l’horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 69° soit inférieur à 120°.

> **L’indice d’occupation est inférieur au seuil d’alerte.**

Avec 9 éoliennes présentes sur le territoire, l’indice de densité sur les horizons s’élève à 9/69,1° = 0,13, soit supérieur à 0,10.

> **L’indice de densité est supérieur au seuil d’alerte.**

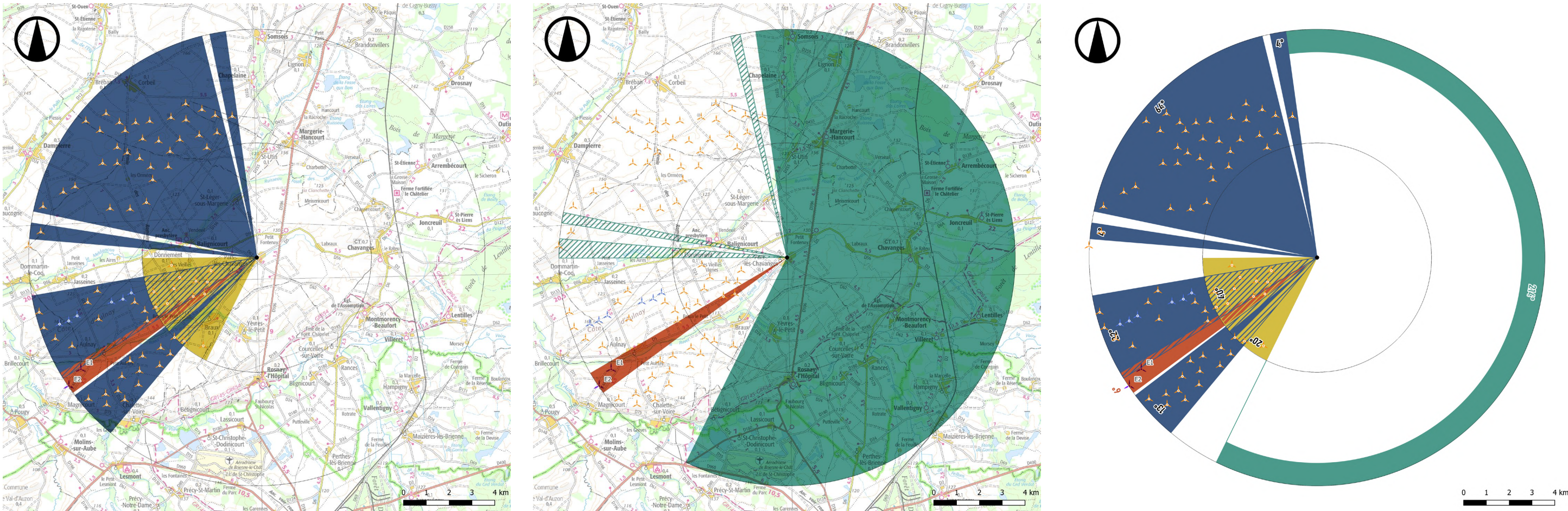
L’espace de respiration, c’est à dire le plus grand angle sans éolienne, s’élève à 282° soit supérieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers l’Est.

> **L’espace de respiration est donc suffisant.**

Il n’y a donc pas de risque de saturation car au moins 2 critères sont satisfaisants.

Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	52°	52°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	23°(+ 52° interceptés)	17,1°(+ 57,9° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	75°	69,1°
Nombre d'éoliennes à 5km	9	9
Indice de densité (<0,1)	0,12	0,13
Espace de respiration (>160°)	282°	282°
Risque de saturation	Pas de risque de saturation	Pas de risque de saturation

2.2.d. Pars-lès-Chavanges



Pars-lès-Chavanges se situe à 9,1 km au Nord-Est du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet n’amplifie pas l’angle occupé sur l’horizon.I

L’angle d’occupation de l’horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 136° soit supérieur à 120°.
> **L’indice d’occupation est supérieur au seuil d’alerte.**

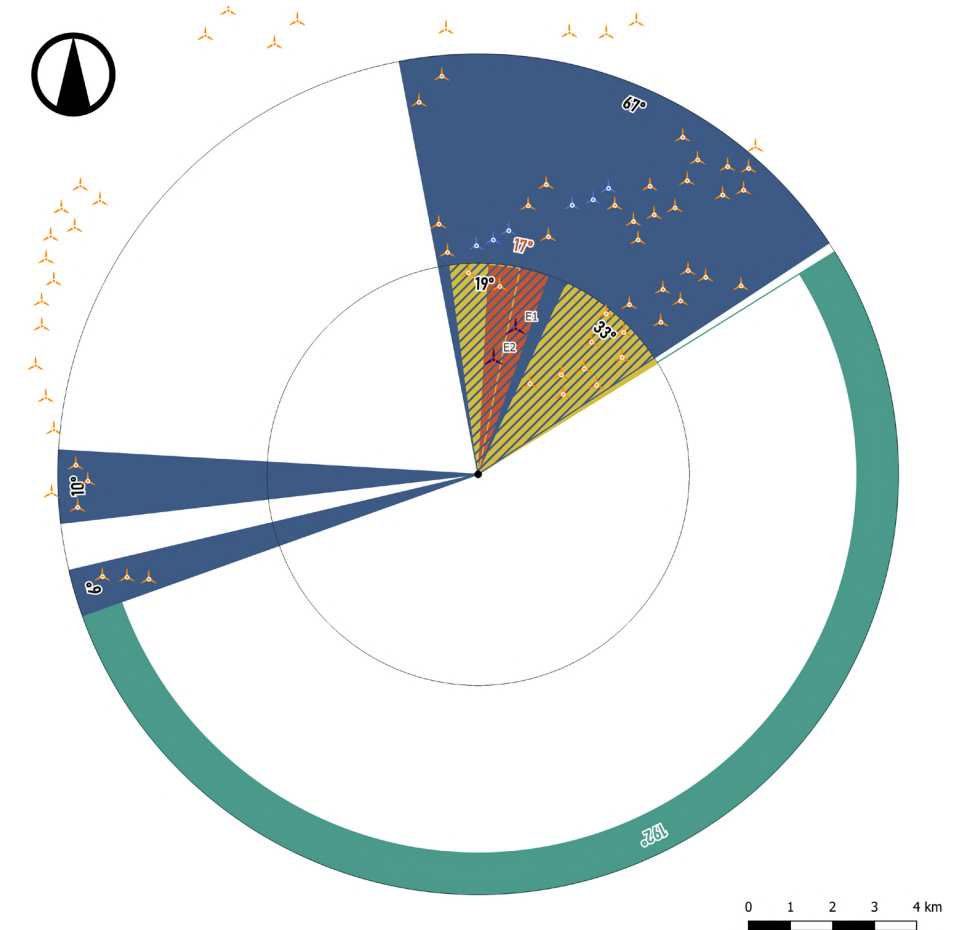
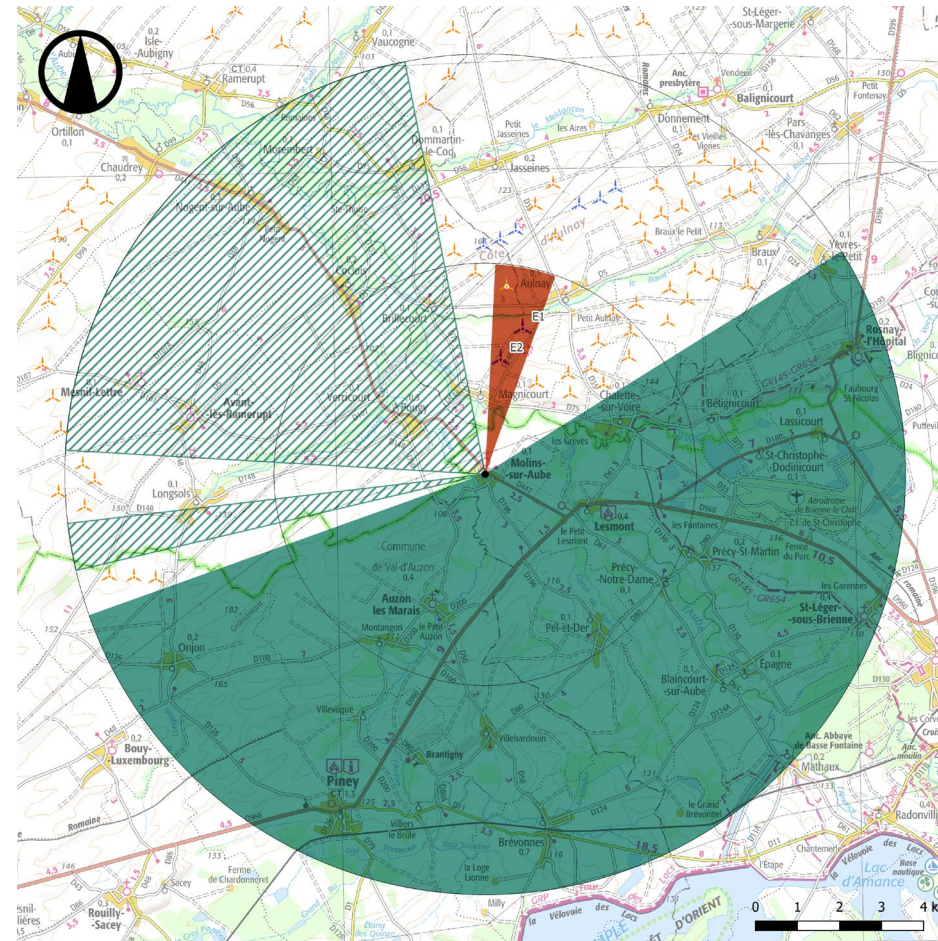
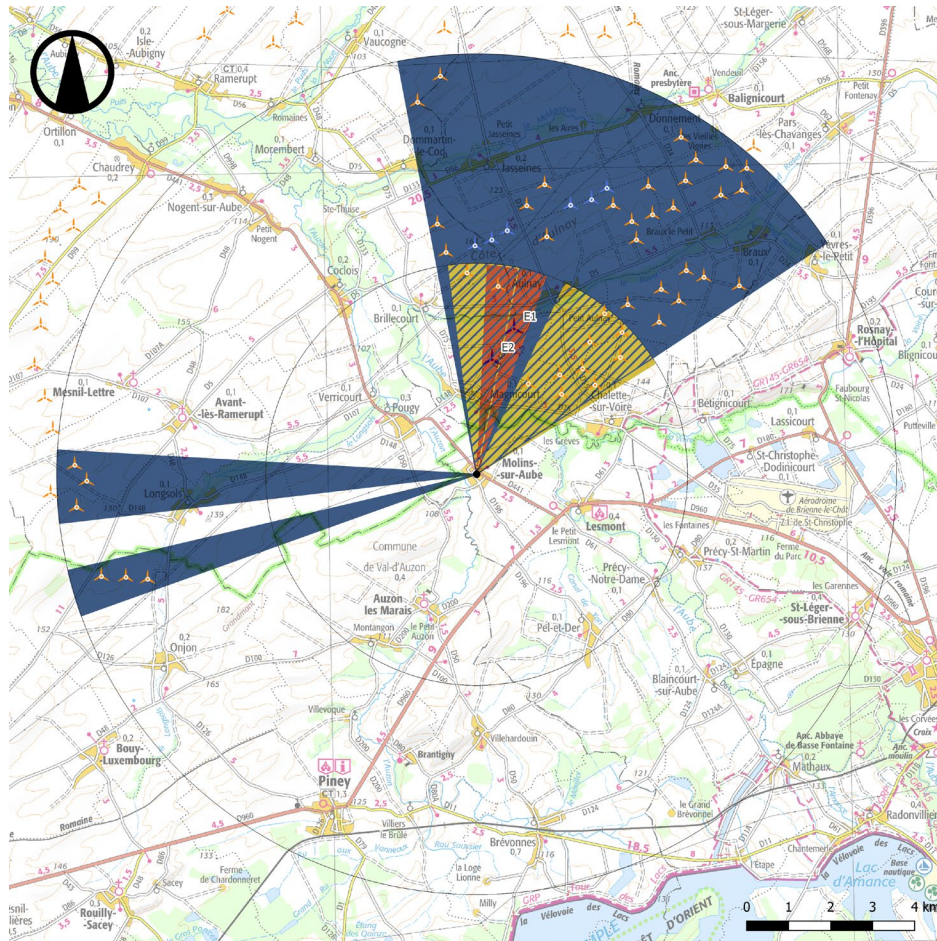
Avec 14 éoliennes présentes sur le territoire, l’indice de densité sur les horizons s’élève à 14/135,6° = 0,1, soit supérieur à 0,10.
> **L’indice de densité est supérieur au seuil d’alerte.**

L’espace de respiration, c’est à dire le plus grand angle sans éolienne, s’élève à 214° soit supérieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers l’Est.
> **L’espace de respiration est donc suffisant.**

Il existe donc un risque de saturation car au moins 2 critères ne sont pas satisfaisants.

Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	60°	60°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	75,6°(+ 31,4° interceptés)	75,6°(+ 35,7° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	135,6°	135,6°
Nombre d'éoliennes à 5km	14	14
Indice de densité (<0,1)	0,1	0,1
Espace de respiration (>160°)	214°	214°
Risque de saturation	Risque de Saturation	Risque de Saturation

2.2.e. Molins-sur-Aube



Molins-sur-Aube se situe à 2,8 km au Sud du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet amplifie l'angle occupé sur l'horizon par -0,5°.

L'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 82° soit inférieur à 120° .

> **L'indice d'occupation est inférieur au seuil d'alerte.**

Avec 13 éoliennes présentes sur le territoire, l'indice de densité sur les horizons s'élève à $13/82,4^{\circ} = 0,16$, soit supérieur à 0,10.

> L'indice de densité est supérieur au seuil d'alerte.

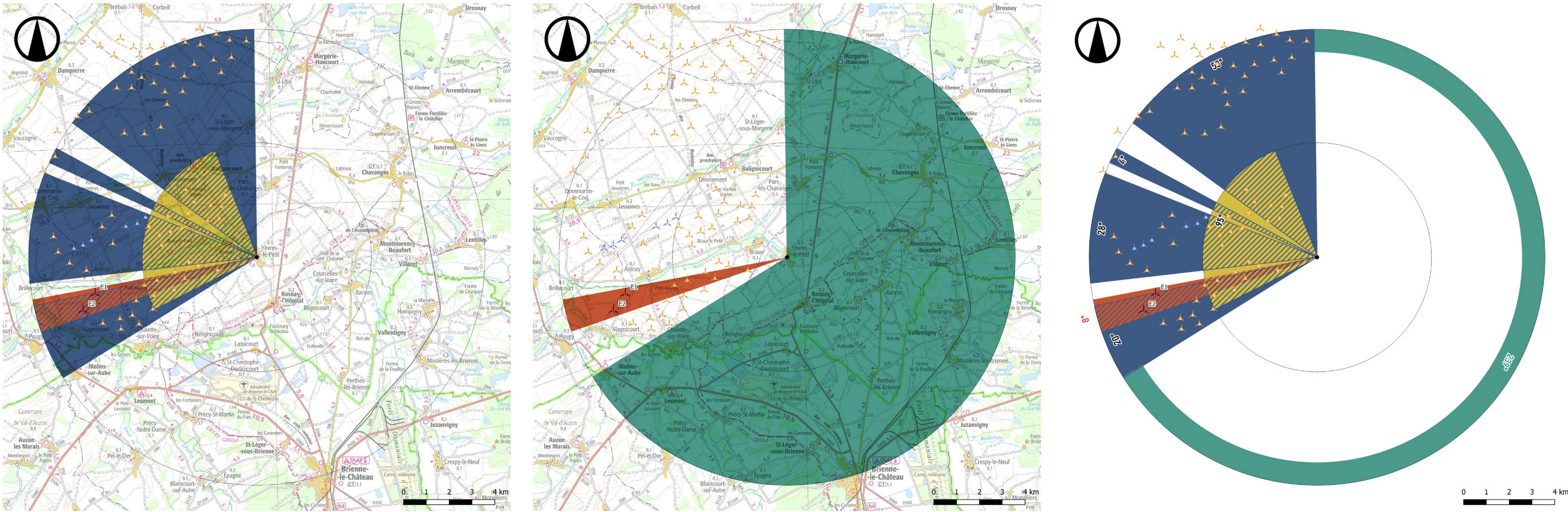
L'espace de respiration, c'est à dire le plus grand angle sans éolienne, s'élève à 192° soit supérieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers le Sud-Est.

> L'espace de respiration est donc suffisant.

Il n'y a donc pas de risque de saturation car au moins 2 critères sont satisfaisants.

Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	52°	60°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	30,9°(+ 52,1° interceptés)	22,4°(+ 60,6° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	82,9°	82,4°
Nombre d'éoliennes à 5km	11	13
Indice de densité (<0,1)	0,13	0,16
Espace de respiration (>160°)	192°	192°
Risque de saturation	Pas de risque de saturation	Pas de risque de saturation

2.2.f. Yèvres-le-Petit



Yèvres-le-Petit se situe à 7,3 km au Nord-Est du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet amplifie l’angle occupé sur l’horizon par 0,09°.

L’angle d’occupation de l’horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 121° soit très légèrement supérieur à 120°.

> **L’indice d’occupation est supérieur au seuil d’alerte (mais pourrait être inférieur si l’éolienne E1 du projet était décalée de quelques mètres vers le sud)**

Avec 22 éoliennes présentes sur le territoire, l’indice de densité sur les horizons s’élève à 22/120,9° = 0,18, soit supérieur à 0,10.

> **L’indice de densité est supérieur au seuil d’alerte.**

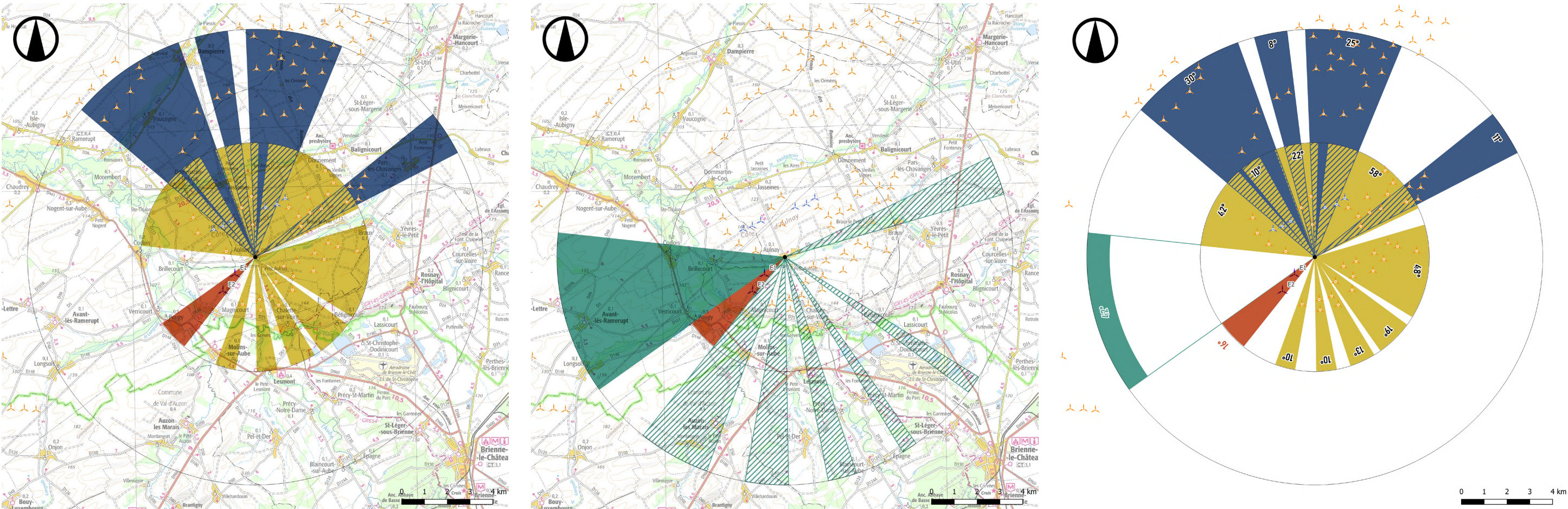
L’espace de respiration, c’est à dire le plus grand angle sans éolienne, s’élève à 239° soit supérieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers l’Est.

> **L’espace de respiration est donc suffisant.**

Il existe donc un risque de saturation car au moins 2 critères ne sont pas satisfaisants.

Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	95°	95°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	25,8°(+ 79,2° interceptés)	25,9°(+ 80,7° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	120,8°	120,9°
Nombre d'éoliennes à 5km	22	22
Indice de densité (<0,1)	0,18	0,18
Espace de respiration (>160°)	239°	239°
Risque de saturation	Risque de Saturation	Risque de Saturation

2.2.g. Aulnay



Aulnay se situe à 1,2 km au Nord-Est du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet amplifie l’angle occupé sur l’horizon par 16°.

L’angle d’occupation de l’horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 263° soit supérieur à 120°.

> **L’indice d’occupation est supérieur au seuil d’alerte.**

Avec 41 éoliennes présentes sur le territoire, l’indice de densité sur les horizons s’élève à $41/263^\circ = 0,16$, soit supérieur à 0,10.

> **L’indice de densité est supérieur au seuil d’alerte.**

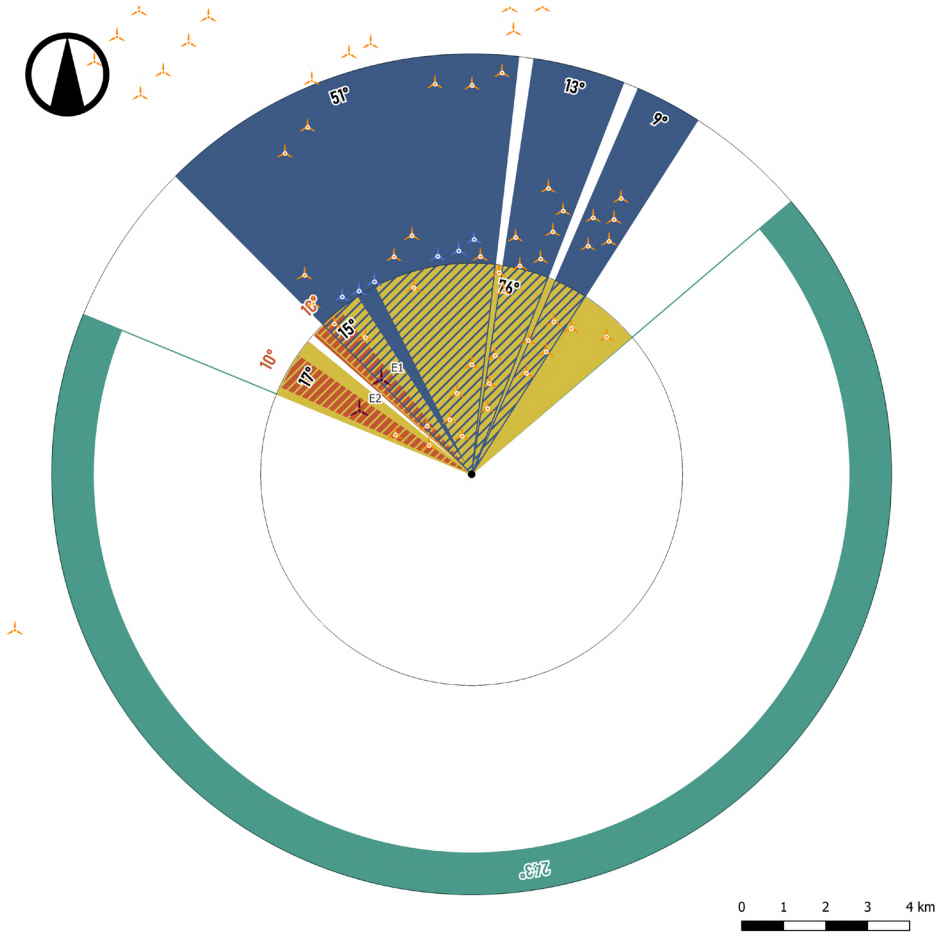
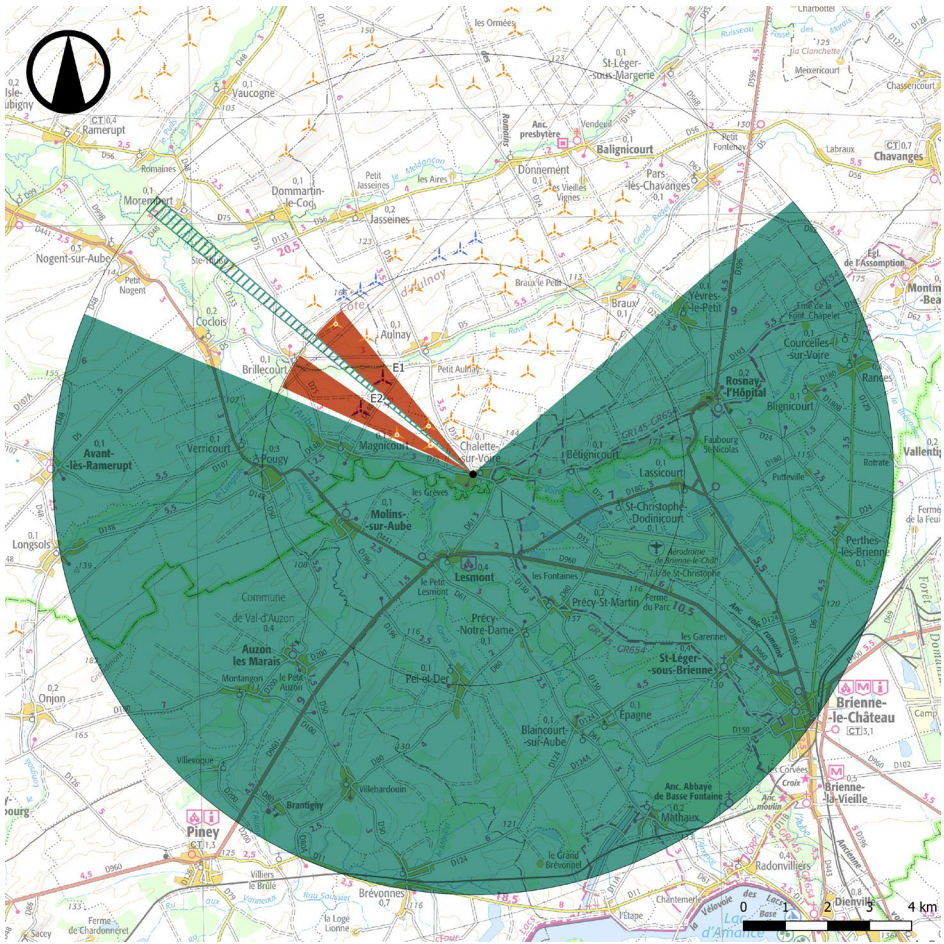
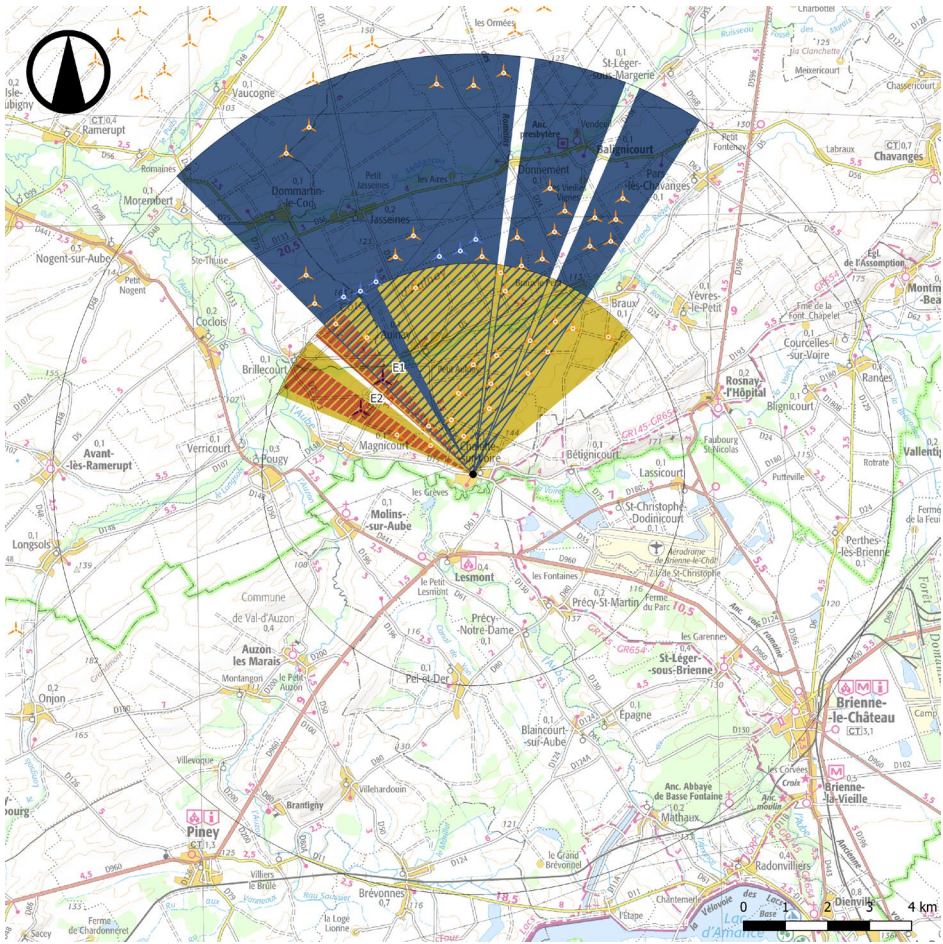
L’espace de respiration, c’est à dire le plus grand angle sans éolienne, s’élève à 42° soit inférieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers l’Ouest.

> **L’espace de respiration est donc insuffisant.**

Il existe donc un risque de saturation car au moins 2 critères ne sont pas satisfaisants.

Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	232°	248°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	15°(+ 59° interceptés)	15°(+ 59° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	247°	263°
Nombre d'éoliennes à 5km	39	41
Indice de densité (<0,1)	0,16	0,16
Espace de respiration (>160°)	42°	42°
Risque de saturation	Risque de Saturation	Risque de Saturation

2.2.h. Chalette-sur-Voire



Chalette-sur-Voire se situe à 3,1 km au Sud-Est du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet n’amplifie pas l’angle occupé sur l’horizon. Il modifie toutefois la densité de 0,02 éoliennes par degré.

L’angle d’occupation de l’horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 113° soit inférieur à 120°.
> **L’indice d’occupation est inférieur au seuil d’alerte.**

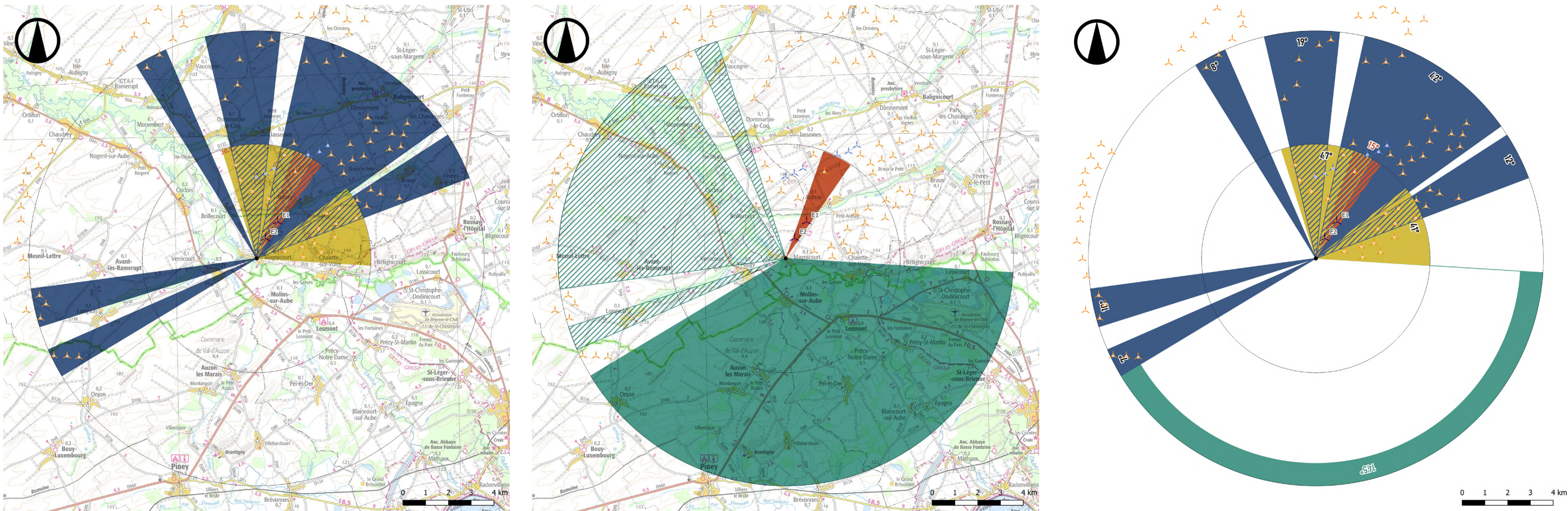
Avec 23 éoliennes présentes sur le territoire, l’indice de densité sur les horizons s’élève à $23/113,2^\circ = 0,2$, soit supérieur à 0,10.
> **L’indice de densité est supérieur au seuil d’alerte.**

L’espace de respiration, c’est à dire le plus grand angle sans éolienne, s’élève à 243° soit supérieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers le Sud.
> **L’espace de respiration est donc suffisant.**

Il n’y a donc pas de risque de saturation car au moins 2 critères sont satisfaisants.

Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	108°	108°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	5,2°(+ 67,8° interceptés)	5,2°(+ 67,8° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	113,2°	113,2°
Nombre d'éoliennes à 5km	21	23
Indice de densité (<0,1)	0,19	0,2
Espace de respiration (>160°)	243°	243°
Risque de saturation	Pas de risque de saturation	Pas de risque de saturation

2.2.i. Magnicourt



Magnicourt se situe à 1 km au Sud-Ouest du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet amplifie l’angle occupé sur l’horizon par -0,59°.

L’angle d’occupation de l’horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 135° soit supérieur à 120°.

> **L’indice d’occupation est supérieur au seuil d’alerte.**

Avec 22 éoliennes présentes sur le territoire, l’indice de densité sur les horizons s’élève à 22/134,5° = 0,16, soit supérieur à 0,10.

> **L’indice de densité est supérieur au seuil d’alerte.**

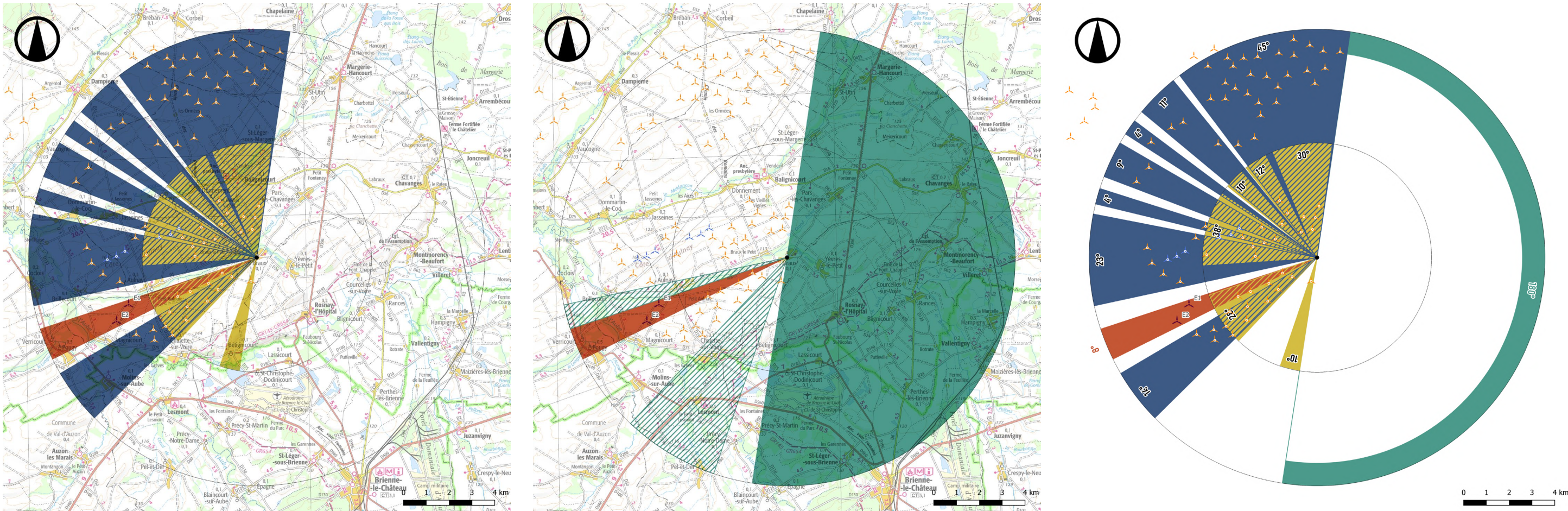
L’espace de respiration, c’est à dire le plus grand angle sans éolienne, s’élève à 145° soit inférieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers le Sud.

> **L’espace de respiration est donc insuffisant.**

Il existe donc un risque de saturation car au moins 2 critères ne sont pas satisfaisants.

Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	88°	93,5°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	47,1°(+ 50,9° interceptés)	41°(+ 57° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	135,1°	134,5°
Nombre d'éoliennes à 5km	20	22
Indice de densité (<0,1)	0,15	0,16
Espace de respiration (>160°)	145°	145°
Risque de saturation	Risque de Saturation	Risque de Saturation

2.2.j. Braux



Braux se situe à 6 km au Nord-Est du futur parc éolien des Grandes Voies. Le projet amplifie l’angle occupé sur l’horizon par 0,5°.

L’angle d’occupation de l’horizon, avec le parc éolien des Grandes Voies est de 144° soit supérieur à 120°.

> **L’indice d’occupation est supérieur au seuil d’alerte.**

Avec 31 éoliennes présentes sur le territoire, l’indice de densité sur les horizons s’élève à 31/144,2° = 0,21, soit supérieur à 0,10.

> **L’indice de densité est supérieur au seuil d’alerte.**

L’espace de respiration, c’est à dire le plus grand angle sans éolienne, s’élève à 180° soit supérieur à la valeur seuil de 160°. Cette respiration est essentiellement tournée vers l’Est.

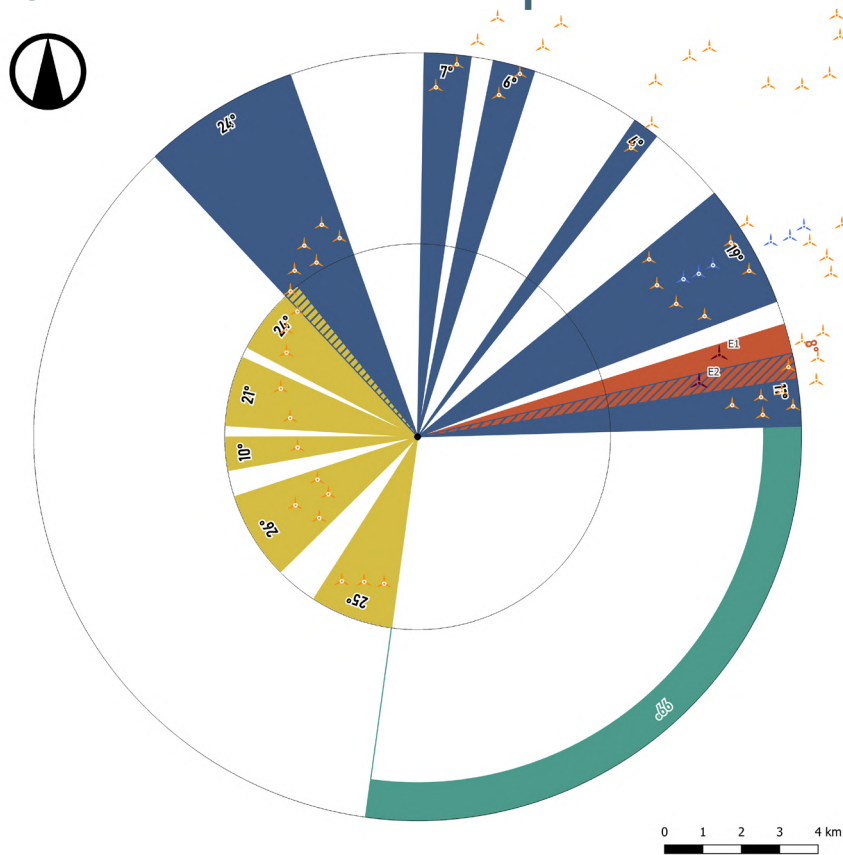
> **L’espace de respiration est donc suffisant.**

Il existe donc un risque de saturation car au moins 2 critères ne sont pas satisfaisants.

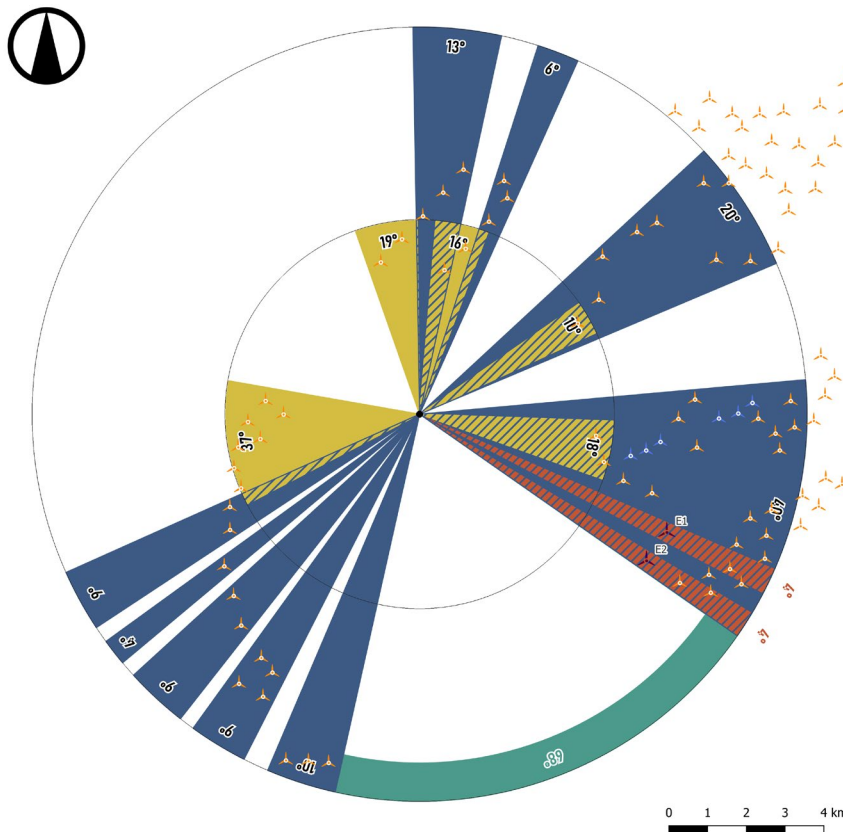
Critères d'évaluation	Résultats sans le projet éolien des Grandes Voies	Résultats avec le projet éolien des Grandes Voies
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	128°	128°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqué entre parenthèse)	15,7°(+ 94,3° interceptés)	16,2°(+ 101,8° interceptés)
Indice d'occupation (<120°)	143,7°	144,2°
Nombre d'éoliennes à 5km	31	31
Indice de densité (<0,1)	0,22	0,21
Espace de respiration (>160°)	180°	180°
Risque de saturation	Risque de Saturation	Risque de Saturation

2.3. Conclusion

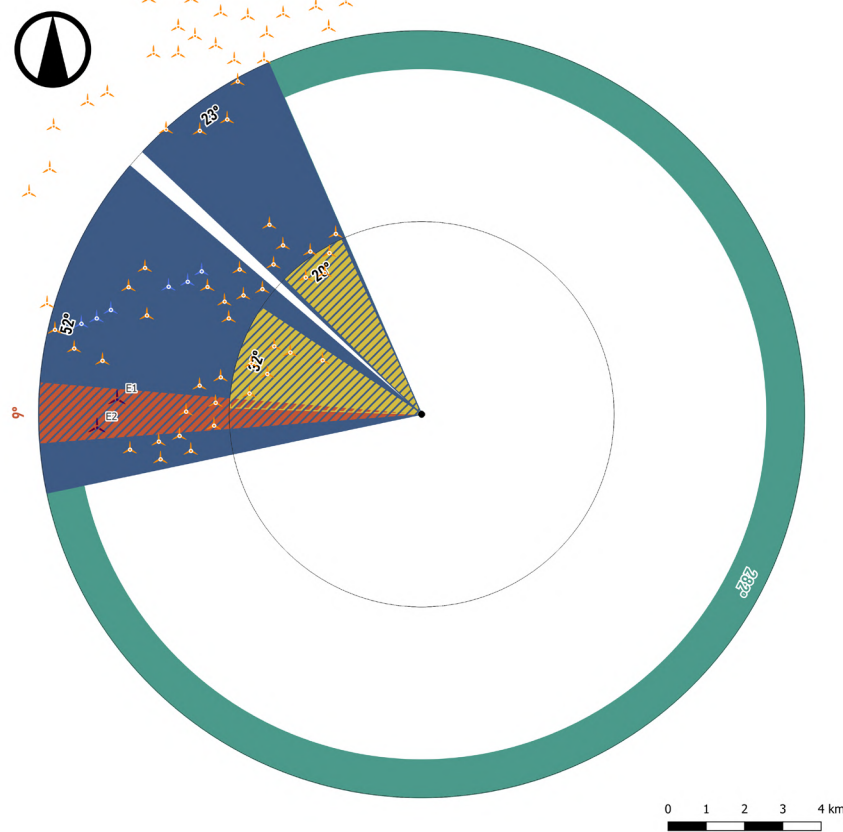
2.3.a. Avant-les-Ramerupt



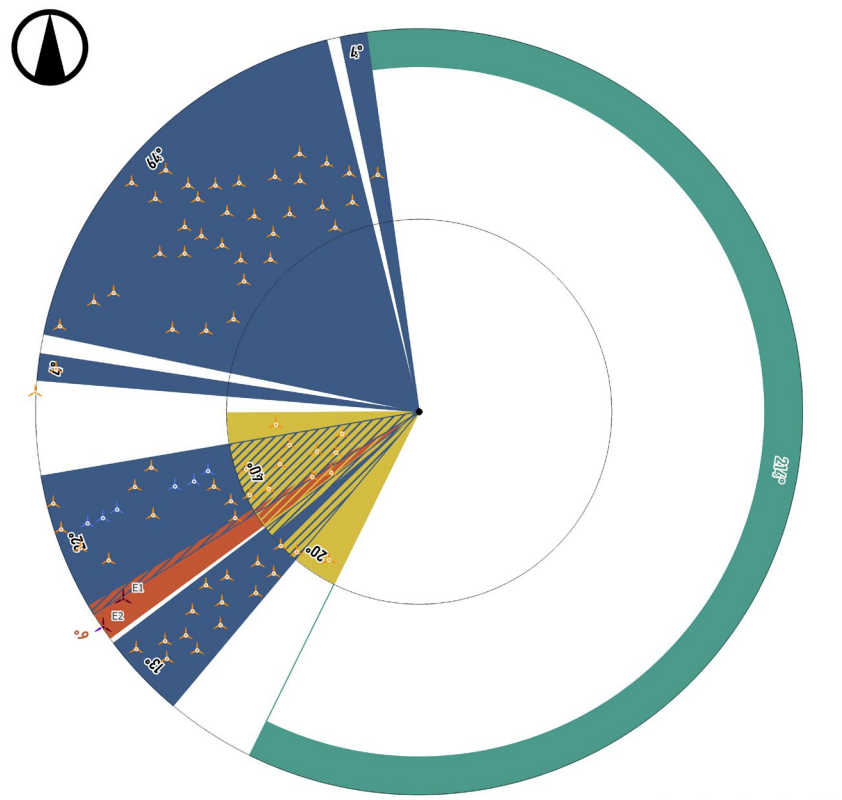
2.3.b. Nogent-sur-Aube



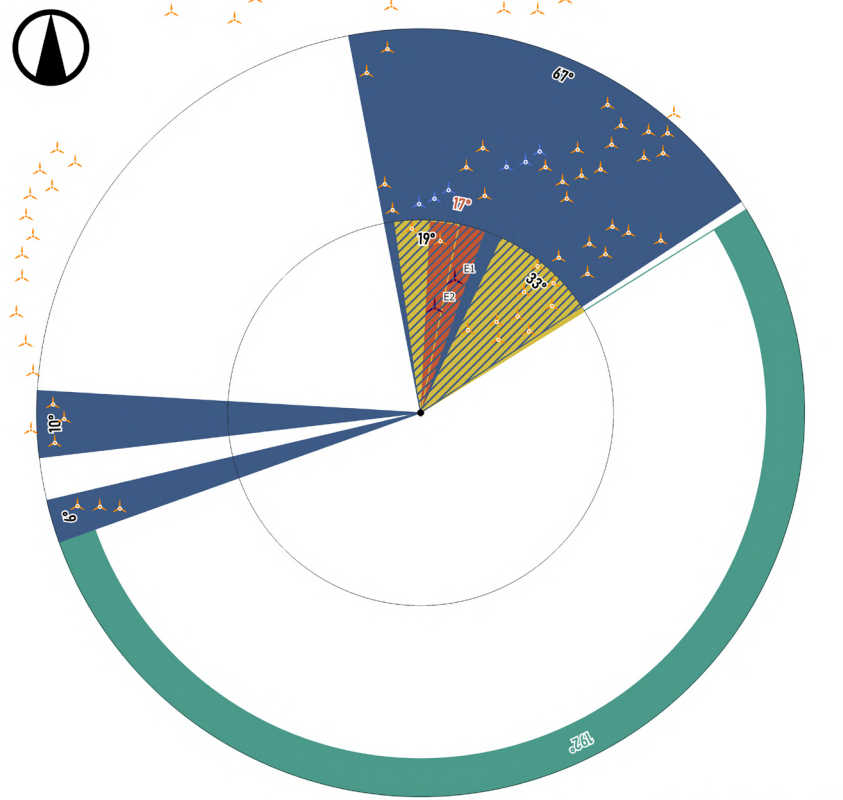
2.3.c. Rosnay-l'Hôpital



2.3.d. Pars-les-Chavange

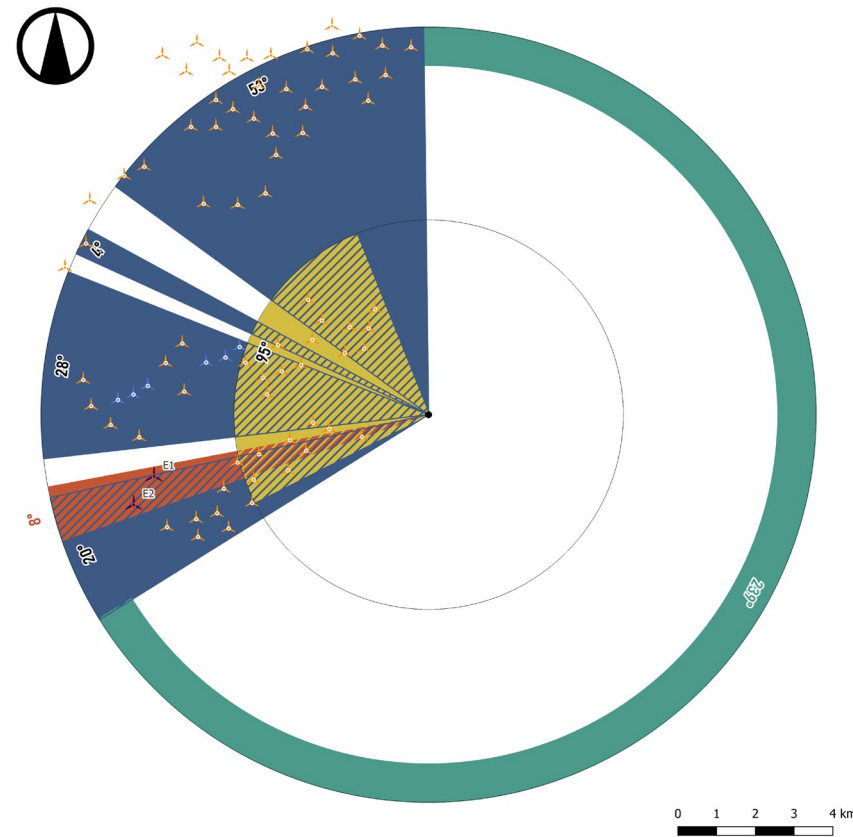


2.3.e. Molins-sur-Aubes

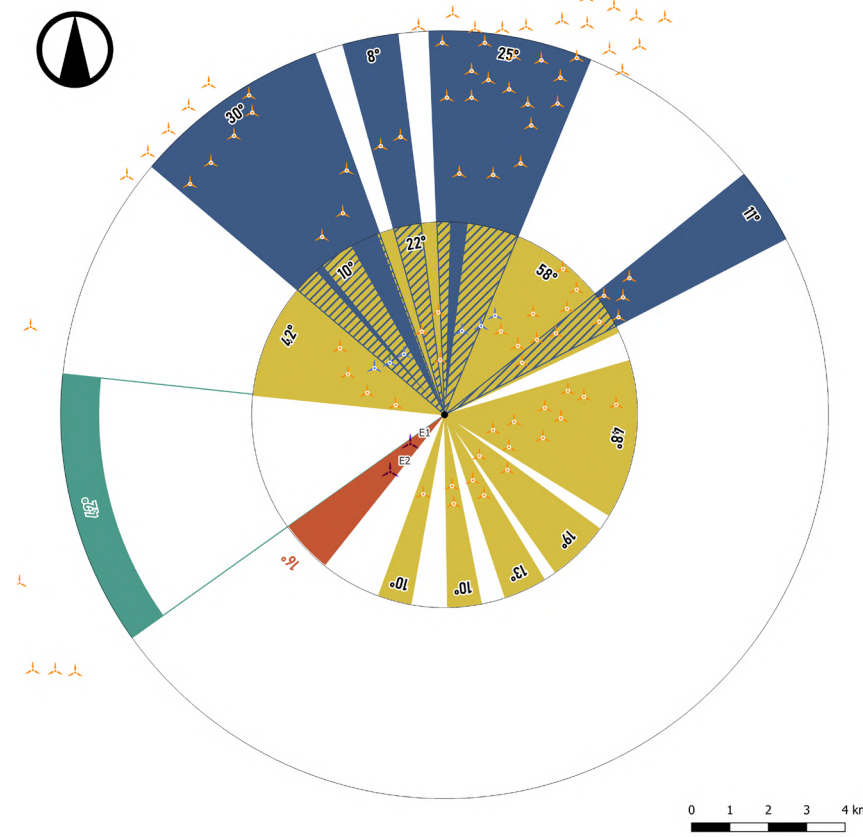


Distance de lecture préconisée : environ 45 cm du centre de l'image sur support courbé (distance orthoscopique pour projection cylindrique sur format A3)

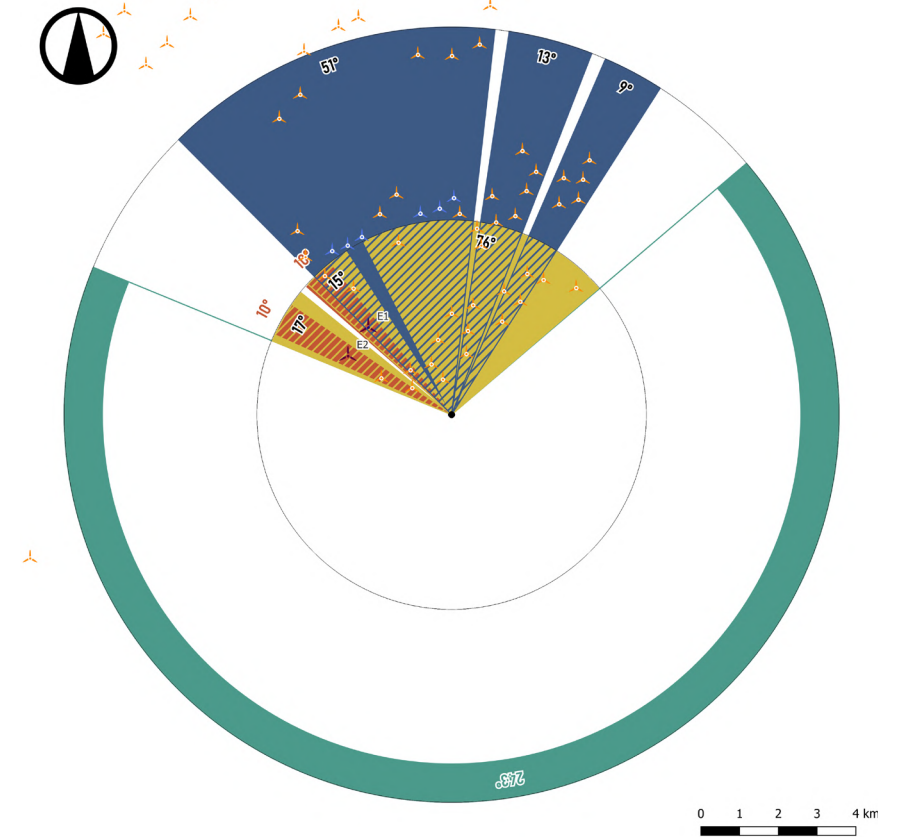
2.3.j. Yèvres-le-Petit



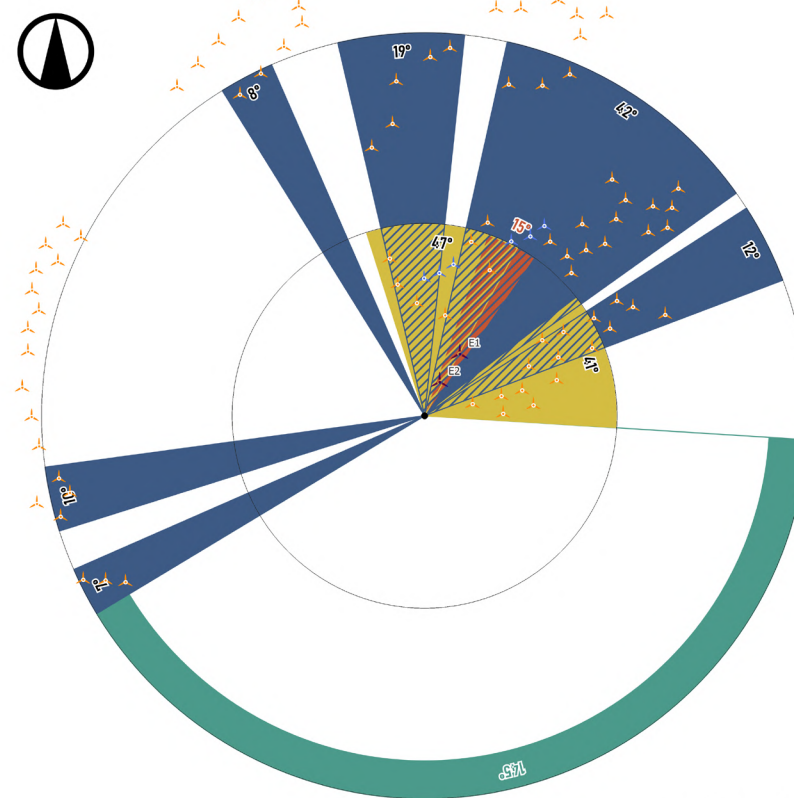
2.3.f. Aulnay



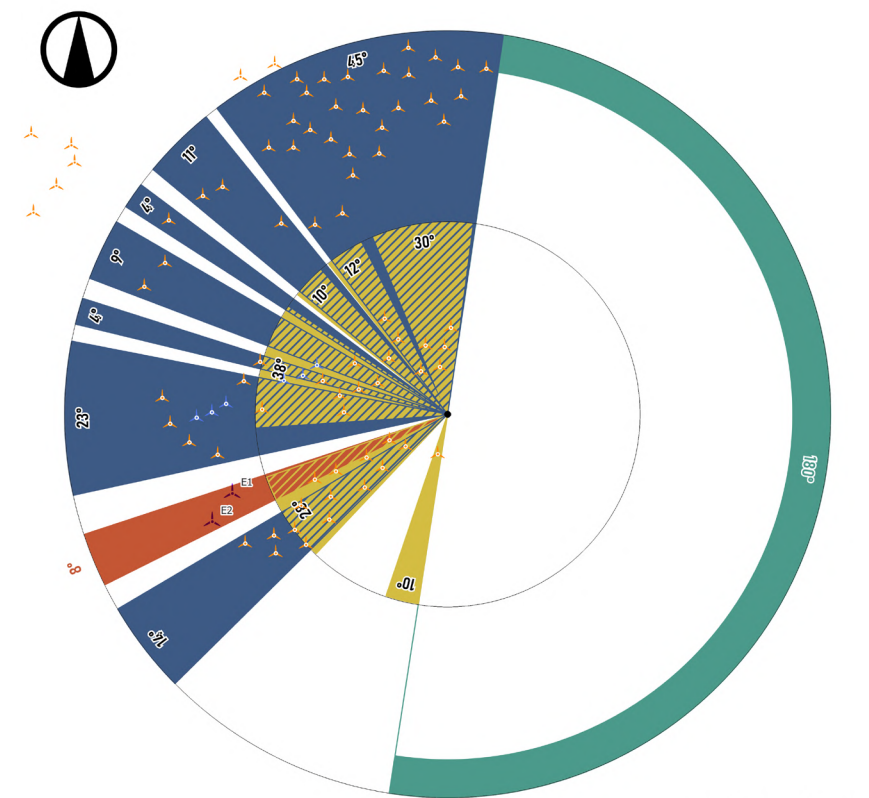
2.3.g. Chalette-sur-Voire



2.3.h. Magnicourt



2.3.i. Braux



Distance de lecture préconisée : environ 45 cm du centre de l'image sur support courbé (distance orthoscopique pour projection cylindrique sur format A3)

Le projet éolien des Grandes Voies présente globalement des effets faiblement marqués sur les communes alentours car il vient s'intégrer dans un contexte éolien déjà dense. Il n'augmente l'indice d'occupation de l'horizon que de moins de 1°, soit moins de 1% de la vision humaine de référence (60°). Pour aucune des communes étudiées, il ne réduit l'espace de respiration disponible. En revanche pour seulement trois des communes étudiées, à savoir Rosnay-l'Hôpital, Molins-sur-Aube et Chalette-sur-Voire, le projet ne génère pas de risque de saturation. En effet, le contexte éolien à l'échelle de l'aire d'étude éloignée est concentré du nord à l'ouest. Le sud et l'est, correspondant au Parc Naturel Régional des Forêts d'Orient, n'accueillent aucun parc éolien. A l'échelle des aires d'étude rapprochée et immédiate, le contexte éolien se concentre au nord et au centre. Ainsi, les communes au nord et au centre du secteur, sont plus sensibles à la saturation, et l'effet du projet éolien des Grandes Voies s'y fait plus ressentir, même dans les cas où sa contribution au motif éolien est faible.

Les communes de Pars-lès-Chavanges et Yèvres-le-Petit sont de bons exemples de cette contribution du projet. Le premier bourg est situé à au sud du projet, et le second au nord-ouest. Les deux bourgs sont en limite est du motif éolien, à l'est des parcs des Trois Côtes et le parc de Jasseines. Les deux communes présentent un risque de saturation similaires avant et après le projet et un grand espace de respiration. De plus, le projet n'amplifie pas les indices d'occupation et de densité, mais néanmoins, il existe un risque de saturation, car il existait déjà avant le projet et mais il ne sera pas amplifié par celui-ci.

La commune d'Aulnay présente le principal risque de saturation avec un espace de respiration de 42° et une amplification de l'indice d'occupation de +16°. Ce dernier est surtout généré par la situation du bourg au cœur des parcs éoliens ds Grandes Voies, de BCMA et celui déjà construit de Jasseines. Toutefois, il est important de confronter ce résultat à la réalité de terrain. En effet, cette saturation présuppose sur une visibilité complète et simultanée de l'ensemble des parcs pris en compte. Or, à titre d'exemple, le parc de Jasseines n'est pas perceptible depuis le hameau du petit Aulnay. Au regard de cette étude, une attention particulière sera portée sur le bourg d'Aulnay lors de l'étude des photomontages.

Il est également important de noter que le contexte éolien utilisé pour évaluer la saturation est en cours d'instruction, et est donc incertain. Le scénario présenté ici représente donc un cas majorant nécessaire à l'évaluation des risques de saturation, mais il ne représente pas une situation réelle et/ou à venir. Cette proportion importante des parcs en instruction au sein du contexte génère une incertitude quant aux résultats présentés ici. Ainsi, certaines communes comme Avant-lès-Ramerupt, Yèvres-le-Petit ou Nogent-sur-Aube pourraient ne pas présenter de risque de saturation même en présence du Parc éolien des Grandes Voies, en fonction de l'évolution du contexte éolien.

Commune	Amplification de l'indice d'occupation dur au projet (<120°)	Incidence sur l'indice de densité due au projet (<0,1)	Diminution de l'espace de respiration due au projet (>160 °)	Risque de saturation
a - Avant-les-Ramerupt	0°	0	0°	Risque de Saturation
b - Nogent-sur-Aube	-8°	0	0°	Risque de Saturation
c - Rosnay-l'Hôpital	-6°	+0,01	0°	Pas de risque de saturation
d - Pars-les-Chavanges	0°	0	0°	Risque de Saturation
e - Molins-sur-Aube	-1°	+0,03	0°	Pas de risque de saturation
f - Yèvre-le-Petit	0°	0	0°	Risque de Saturation
g - Aulnay	+16°	0	0°	Risque de Saturation
h - Chalette-sur-Voire	0°	+0,02	0°	Pas de risque de saturation
i - Magnicourt	-1°	+0,02	0°	Risque de Saturation
j - Braux	+1°	0	0°	Risque de Saturation

Fig. 151 : Tableau de synthèse de l'étude de saturation

3. CHOIX DES POINTS DE VUE

IMPACTS SUR LE PAYSAGE

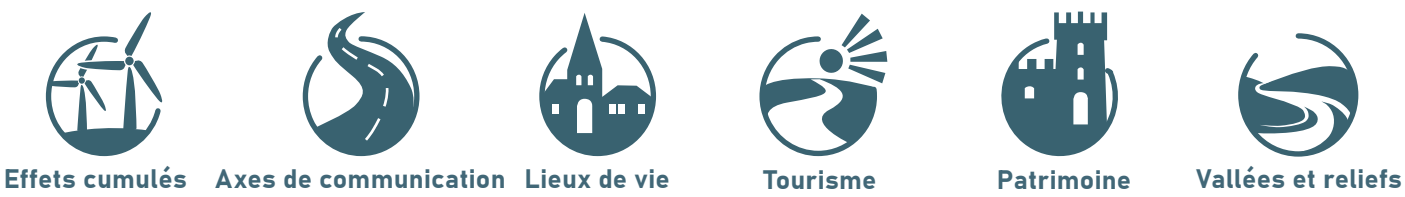


3.1. Sélection des points de vue

Selon les différentes sensibilités paysagères identifiées, un ensemble de points de vue représentatifs de ces dernières a été retenu pour étudier l'impact paysager du projet de parc éolien des Grandes Voies. Ces points de vue permettent de mesurer l'impact du projet sur les différentes sensibilités paysagères mises en évidence au cours de l'analyse de l'état initial. Les photomontages sont représentatifs des sensibilités du territoire étudié par rapport au projet éolien.

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

- Perception du motif éolien et risque d'effet cumulé ;
- Perception depuis les axes de communications ;
- Perception depuis les zones d'habitat de proximité ;
- Perception depuis les sites touristiques, sentiers de randonnée et points de vue sensibles ;
- Perception depuis ou vers les éléments de patrimoine historique ;
- Perception depuis ou en covisibilité avec les vallées ou les reliefs bien identifiés

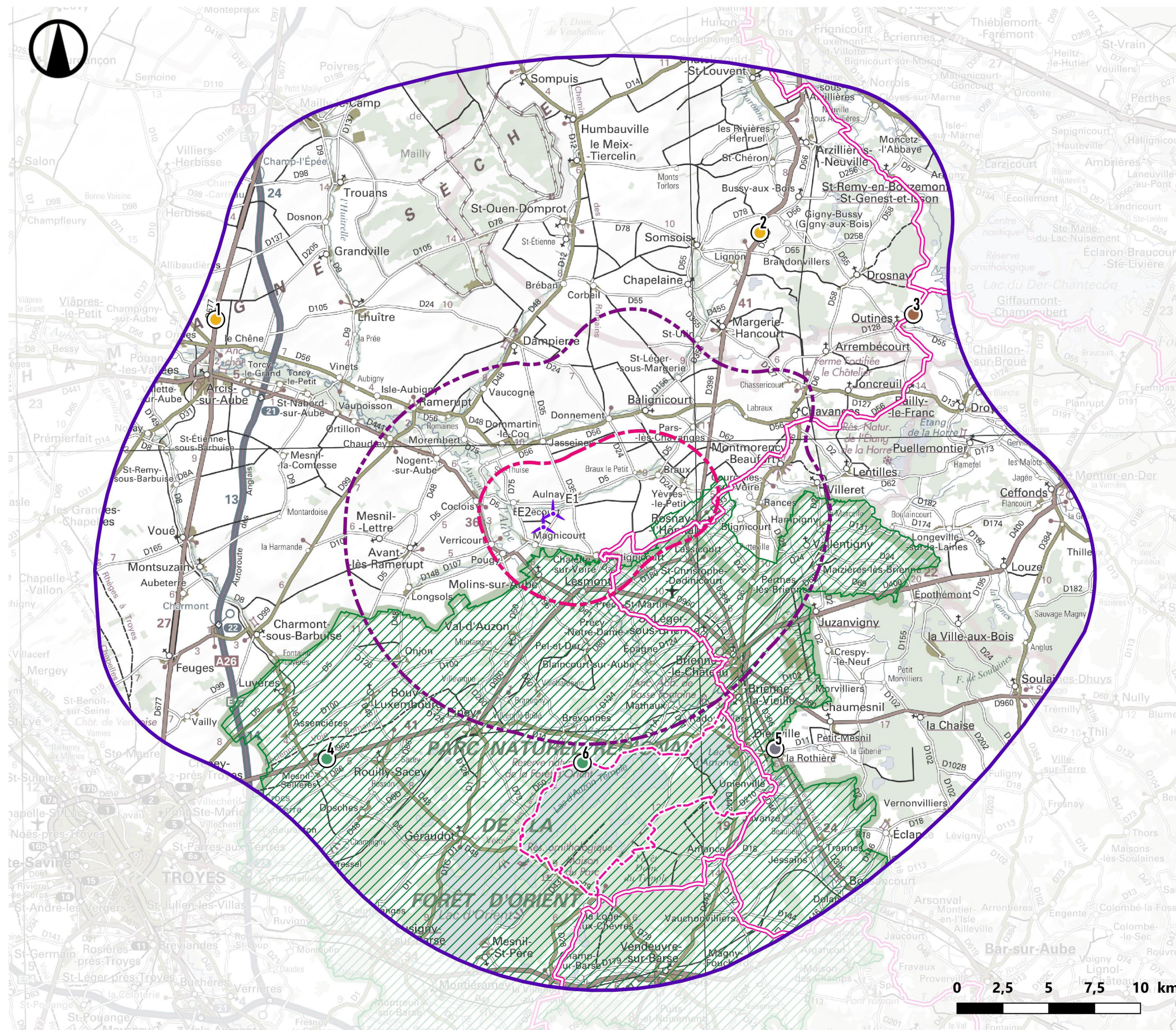


Pour illustrer l'ensemble des thématiques et également les sensibilités définies dans l'état initial, 35 points de vue ont été sélectionnés. Il est rappelé que les enjeux définis précédemment dans l'état initial et écartés de tout lien visuel avec le projet éolien des Grandes Voies ne sont pas illustrés par le biais de photomontages. Seuls les endroits présentant potentiellement des visibilitées sur le projet éolien ont été sélectionnés, pour définir le réel impact visuel de ce dernier. Néanmoins, il n'est pas exclu que des visibilitées potentielles conduisent à des points de vue muets (sans visibilité) en raison des obstacles visuels.

L'ensemble des prises de vue ont été réalisées au cours des mois de mars et avril 2022 pour limiter l'effet de la végétation.

N°	Titre du point de vue	Longitude	Latitude
Aire d'étude éloignée			
1	LE CHÊNE - D677 (nord)	784660	6829901
2	BRANDONVILLERS - D396	814325	6834634
3	OUTINES - Vue depuis les hauteurs du site inscrit, GR145	822689	6830174
4	MESNIL-SELLIERES - D960, PNR des Forêts d'Orient	790714	6805940
5	LA ROTHIERE - Sortie nord, PNR des Forêts d'Orient	815153	6806482
6	BREYONNES - Digue de Brevenne, GRP du Tour des Lacs	804649	6805718
Aire d'étude rapprochée			
7	BRIENNE-LE-CHATEAU - D400, vue sur le château	814794	6812895
8	BRIENNE-LE-CHATEAU - Terrasse du Château de Brienne	812547	6811258
9	VAL-D'AUZON- D960, PNR des Forêts d'Orient	802172	6812824
10	COCLOIS, D5, vue sur la Vallée de l'Aube	797034	6819076
11	JASSEINES - D35, vue sur la Vallée du Meldançon	801888	6825952
12	SAINT-LÉGER-SOUS-MARGERIE - Église Saint-Léger	809915	6826703
13	PARS-LES-CHAVANGES - D396, Petit-Fontenay	811814	6825065
14	CHAVANGES - Sortie ouest	815680	6824407
15	VILLEHARDOUIN - Belvédère du Croît	801533	6809506
Aire d'étude immédiate			
16	YEVRES-LE-PETIT - D396, Vue sur l'Église Saint-Laurent	811305	6821298
17	ROSNAV-L'HOPITAL - GR 145-654, PNR des Forêts d'Orient	809576	6818124
18	MOLINS-SUR-AUBE - Fenêtre depuis le bourg	802175	6815956
19	MAGNICOURT - Abords de l'église	802047	6817676
20	BRILLECOURT - Sortie est	801175	6819853
21	AULNAV - Sortie sud, Vallon du Ravet	803958	6820032
22	BRAUX - D24, vue sur le Vallon du Ravet	806747	6823241
23	BRAUX - Périphérie sud	808425	6821261
24	YÈVRES-LE-PETIT - D24	810593	6819981
25	BETIGNICOURT - GR 145-654 depuis la Pointe-Royère, PNR des Forêts d'Orient	807258	6818183
26	BETIGNICOURT - D75, Vallée de la Voire	807085	6817006
27	CHALETTE-SUR-VOIRE - Cœur de bourg	805110	6817089
28	MOLINS-SUR-AUBE - D441, vue sur la vallée de la Voire	803214	6815335
29	POUGY - Abords du bourg, D441, D148	801037	6817244
30	MAGNICOURT - D75	801349	6818908
31	AULNAV - Petit-Aulnav, cœur de hameau	804096	6819671
32	AULNAV - Côte de Braux, Parc éolien de Jasseines	805256	6822600
33	BRAUX - Lieu dit du Champs Berger	807358	6819350
34	CHALETTE-SUR-VOIRE - Sentier des Libellules	803929	6817659
35	MAGNICOURT - D148	802651	6818232

Fig. 152 : Tableau de localisation des points de vue



Points de vue Aire d'étude éloignée

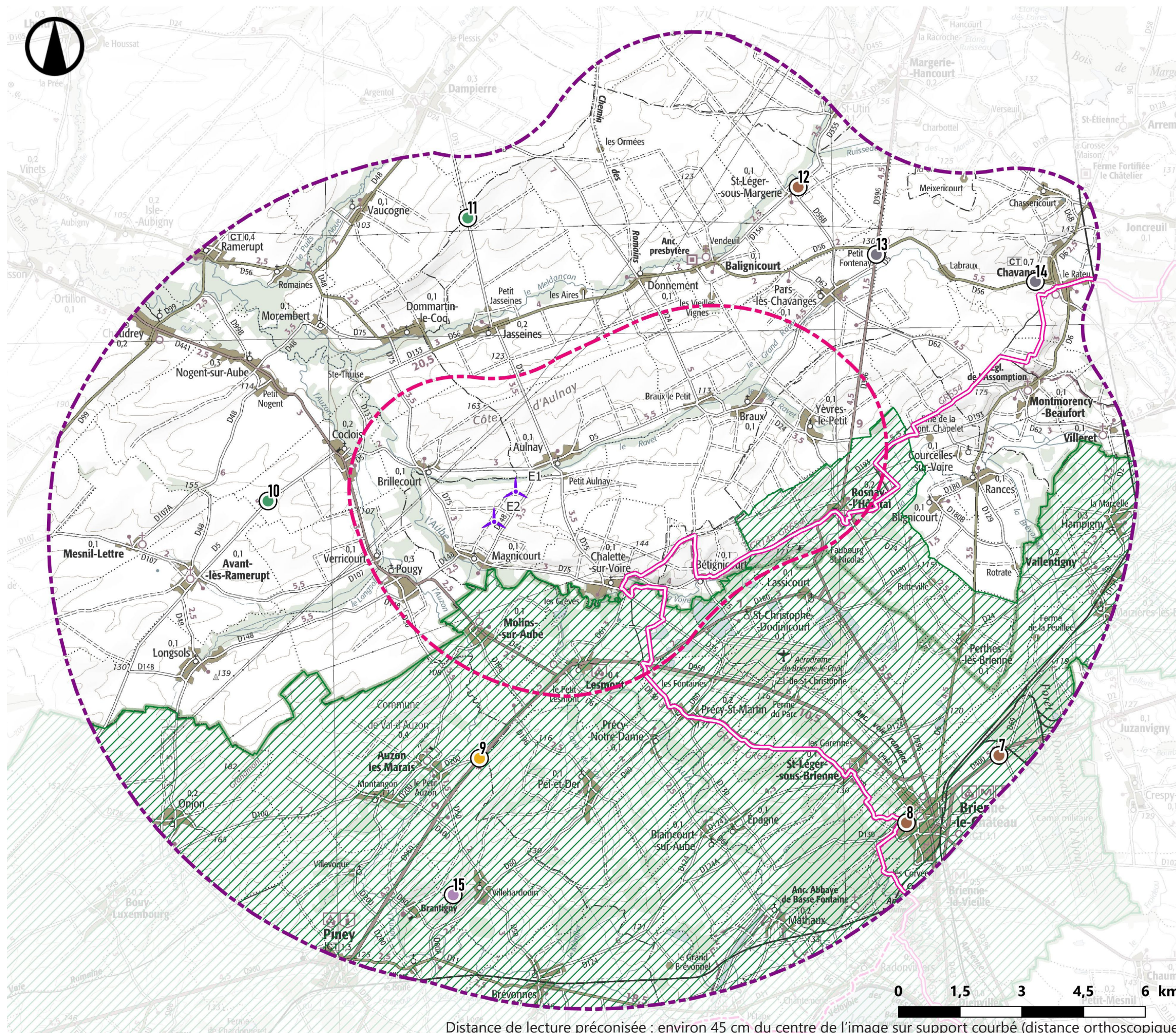


Juillet 2025

Sources : IGN 100®, Data.gouv
Copie et reproduction interdites

Légende

- Implantation finale
- Parc Naturel de la Forêt d'Orient
- AIRES D'ETUDE ADAPTEES**
 - Éloignée
 - Rapprochée
 - Immédiate
- ITINERAIRE TOURISTIQUE MAJEUR**
 - GR 145-654
- POINTS DE VUE**
 - Effets cumulés
 - Axe de communication
 - Lieux de vie
 - Tourisme
 - Patrimoine
 - Paysages particuliers



Points de vue Aire d'étude rapprochée



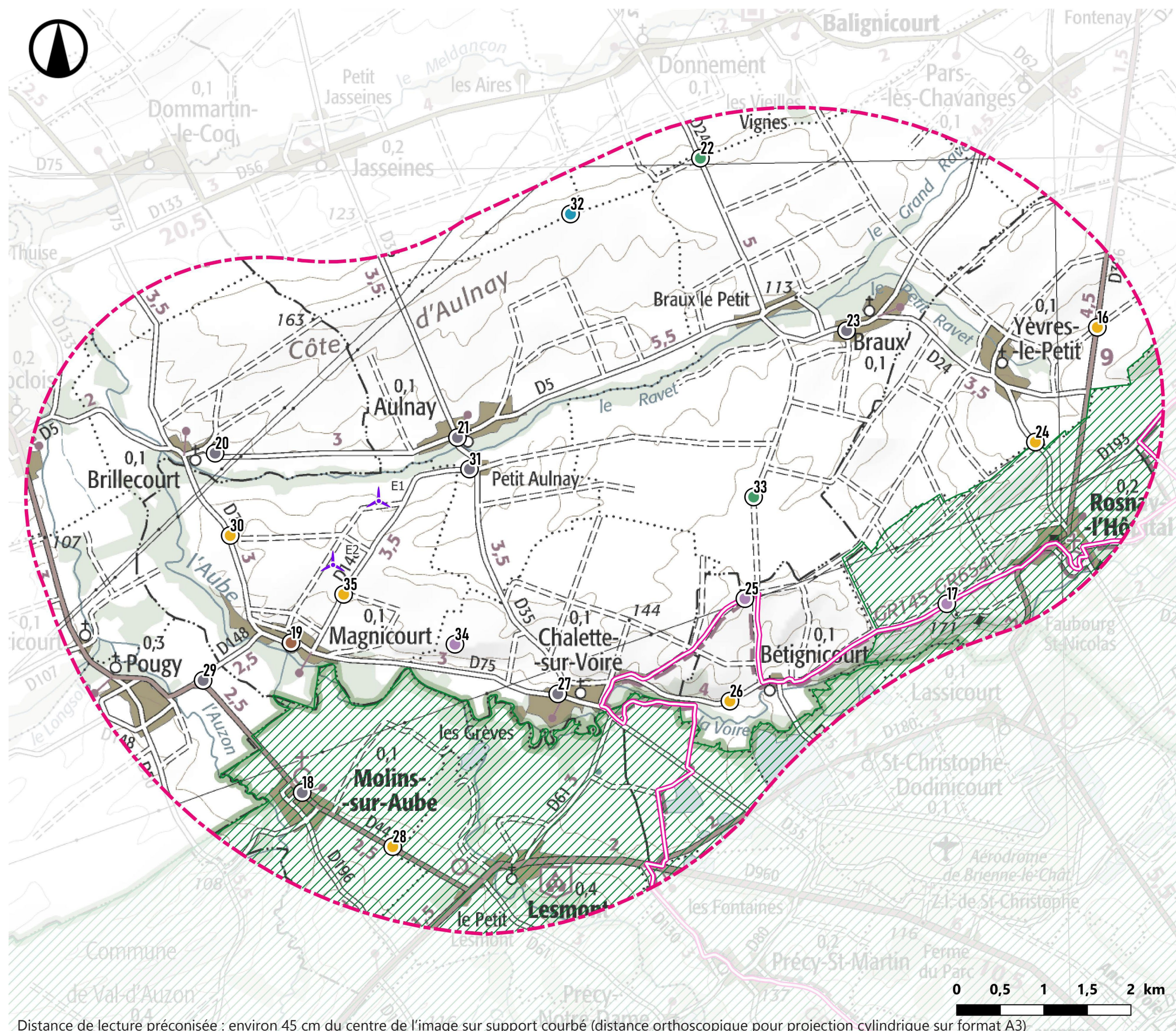
Juillet 2025

Sources : IGN 100®, Data.gouv
Copie et reproduction interdites

Légende

- Implantation finale
- Parc Naturel de la Forêt d'Orient
- AIRES D'ETUDE ADAPTEES**
 - Rapprochée
 - Immédiate
- ITINERAIRE TOURISTIQUE MAJEUR**
 - GR 145-654
- POINTS DE VUE**
 - Effets cumulés
 - Axe de communication
 - Lieux de vie
 - Tourisme
 - Patrimoine
 - Paysages particuliers

Distance de lecture préconisée : environ 45 cm du centre de l'image sur support courbé (distance orthoscopique pour projection cylindrique sur format A3)



Distance de lecture préconisée : environ 45 cm du centre de l'image sur support courbé (distance orthoscopique pour projection cylindrique sur format A3)

Points de vue Aire d'étude immédiate



Juillet 2025

Sources : IGN 100®, Data.gouv
Copie et reproduction interdites

Légende

-  Implantation finale
-  Parc Naturel de la Forêt d'Orient
- AIRE D'ETUDE ADAPTEE**
-  Immédiate
- ITINERAIRE TOURISTIQUE MAJEUR**
-  GR 145-654
- POINTS DE VUE**
-  Effets cumulés
-  Axe de communication
-  Lieux de vie
-  Tourisme
-  Patrimoine
-  Paysages particuliers

3.2. Méthodologie des photomontages

Un photomontage permet de préciser les résultats de calculs de bassins de visibilité et doit permettre une appréciation précise de la perception visuelle d'un parc éolien dans son contexte paysager. C'est pourquoi, l'ensemble des photomontages est réalisé selon une méthode rigoureuse et conforme aux recommandations du [Guide National relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres](#) publié par le Ministère de l'Environnement en octobre 2020.

LES PRISES DE VUE :

Elles sont réalisées avec un appareil photo numérique Canon 6D équipé d'un capteur APS-C de 24 Mpx et d'une focale fixe de 50 mm.

Celui-ci est fixé en mode paysage sur une rotule spéciale ou tête panoramique, présentée ci-contre, précédemment réglée pour ce couple appareil/objectif afin de limiter les effets de parallaxe d'une image à l'autre et assurer l'assemblage sans décalages. Un niveleur trois points permet d'affiner la planéité des prises. Le trépied sur lequel l'ensemble est fixé permet de monter l'objectif jusqu'à une hauteur d'environ 1,6 à 1,7m. Ainsi pour chaque point de vue, après visée en direction du projet à l'aide de jumelles équipées d'un compas magnétique, un ensemble de photographies est effectué par rotation - par pas de 20° de la tête panoramique - afin de couvrir les 360° environnants. Cela assure un taux de recouvrement d'une image sur l'autre d'environ 25%.

La position ainsi que la date et l'heure sont enregistrées automatiquement lors de la prise, et corrélées par l'utilisation d'un GPS externe supplémentaire.

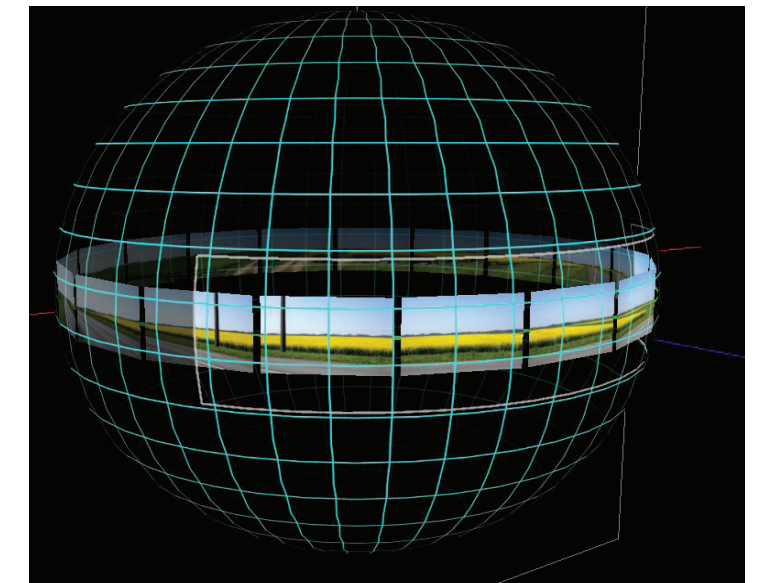
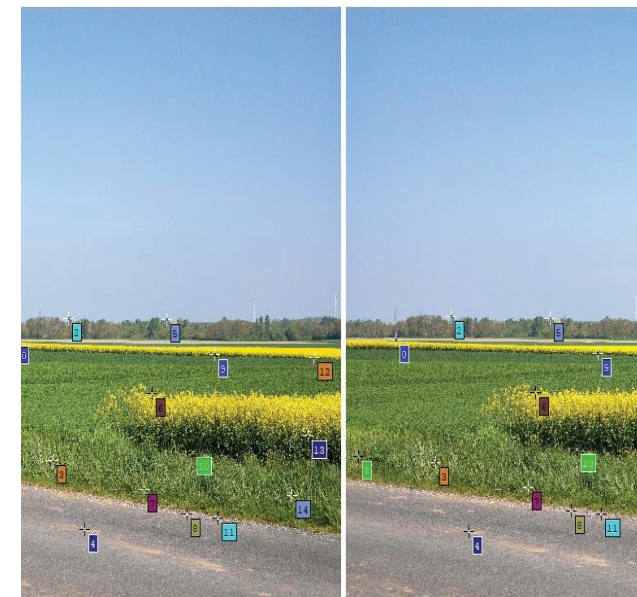
En fonction de l'ouverture paysagère des repères (clochers, pylônes et autres éléments remarquables) sont également relevés par la même occasion.



L'ASSEMBLAGE PANORAMIQUE :

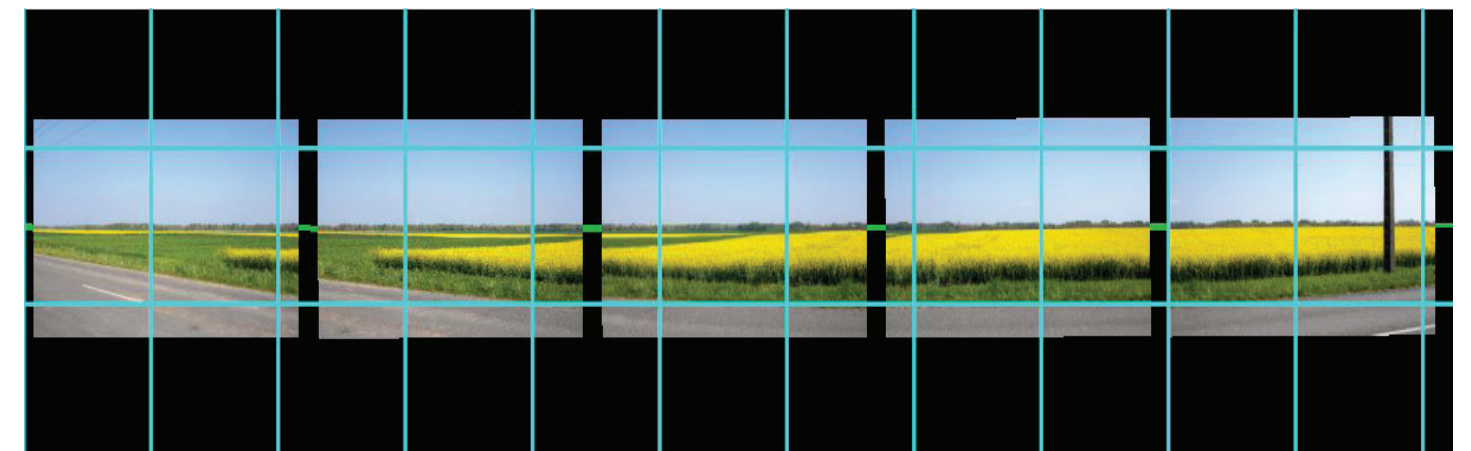
L'assemblage des lots de photographies est réalisé dans Hugin-Panorama photo stitcher, logiciel libre spécialisé dans l'assemblage d'image par reconnaissance de points avec interface experte, permettant un contrôle et la correction, le cas échéant, de l'ensemble des points de contrôle et des liens entre images (voir images ci-dessous) ainsi que la fusion de celles-ci sans traces de «coutures». Éventuellement, les effets de ghosting, en cas d'éléments en mouvement, peuvent être corrigés.

Une attention toute particulière est portée sur les corrections des paramètres de distorsion inhérents aux propriétés physiques de l'objectif utilisé, ainsi que sur le contrôle de la planéité de l'ensemble afin de limiter les erreurs liées à cette tâche.

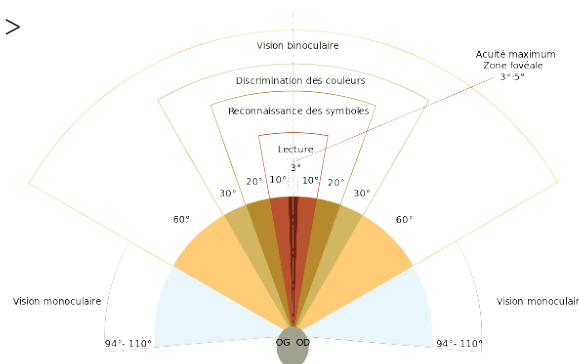


Ce choix technique est induit par plusieurs éléments :

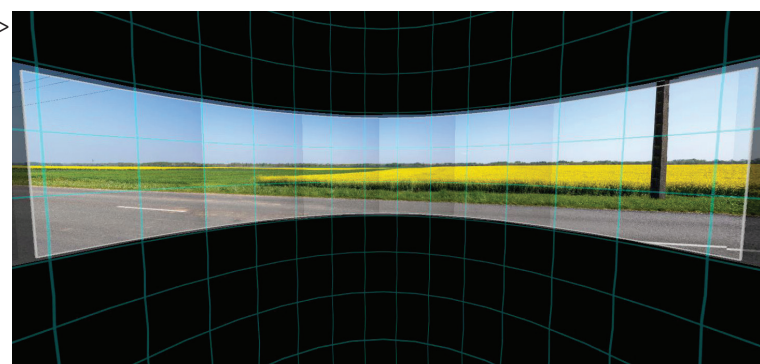
- la plage de vision monoculaire humaine permettant de discerner les couleurs est estimée à 60° maximum et à 40° pour les motifs (1) ;
- Le guide préconise l'usage d'une focale fixe de 50mm sur capteur plein format, le champ visuel horizontal offert par une photo à cette focale étant de l'ordre de 40° ;
- De plus, il y est mentionné la nécessité de présentation d'un champ visuel horizontal de 50° pour une distance orthoscopique de visualisation sur format A3 de 45 cm, il faut alors recourir à l'assemblage panoramique numérique pour étendre le champ visuel. Dès lors la notion de focale perd son sens, celle-ci faisant seulement varier le nombre de photos à prendre pour un champ visuel donné ;
- La projection d'une photo unique étant droite rectilinéaire, des distorsions de perspectives apparaissent aux angles supérieurs à 60°; si le champ visuel est trop large dans cette projection les proportions des éléments du paysage ne sont plus respectées. Sur l'illustration d'un panorama de 120° de champ visuel horizontal (2) les poteaux électriques à gauche apparaissent largement démesurés.



1 >



2 >

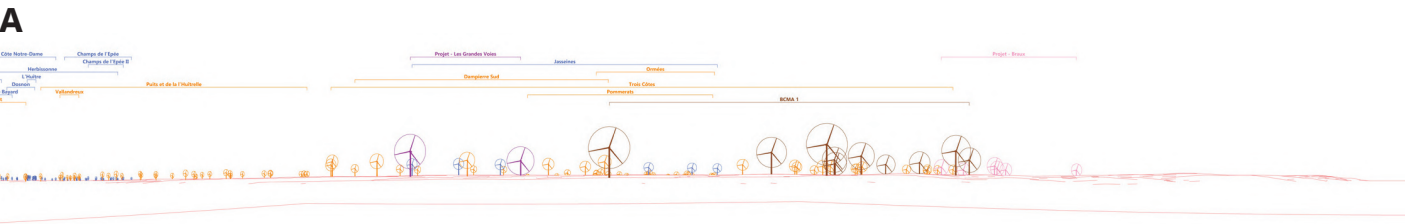


Du fait de l'angle de champ horizontal étendu la projection de sortie nécessaire est cylindrique pour une bonne visualisation de ce type de panorama - comme indiqué, une projection «droite» rectilinéaire induirait d'importantes déformations de perspectives.

La définition finale du panorama est calculée de manière à obtenir la meilleure résolution possible pour les mises en pages en 300 points par pouce minimum.

LA RÉALISATION DES PHOTOMONTAGES :

Les photomontages sont réalisés avec le module photomontage du logiciel spécialisé Windfarm 5.0.1.2 de Resoft. Celui-ci permet l’affichage et le contrôle des données utilisées en gardant toute proportion liée à la projection panoramique cylindrique et prend en compte la courbure terrestre pour la modélisation.



- Cette phase du travail se décompose en plusieurs étapes :
- Insertion du modèle numérique de terrain (BDAlti 75 par défaut) et insertion de l’ensemble des éoliennes du projet et du contexte éolien connu (A) ;
 - Géoréférencement du panorama avec utilisation de repères (châteaux d’eau, pylônes, éoliennes etc ...) dont les hauteurs peuvent être connues et application des paramètres d’éclairage liés aux date et heure de prise de vue ;
 - Edition du photomontage dans un logiciel de retouche photographique (Photoshop ou Gimp) pour application fine des masques boisés et/ou bâtis (B).

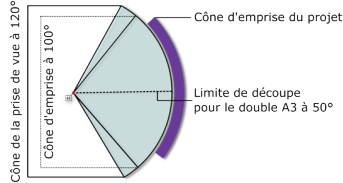
- Malgré le soin apporté à sa confection le photomontage est un outil possédant certaines limites quant à la représentation, notamment :
- Absence de rotation des éoliennes.
 - Possibilités de légères imprécisions liées à la qualité des données numériques et des repères utilisés.

LA MISE EN PAGE :

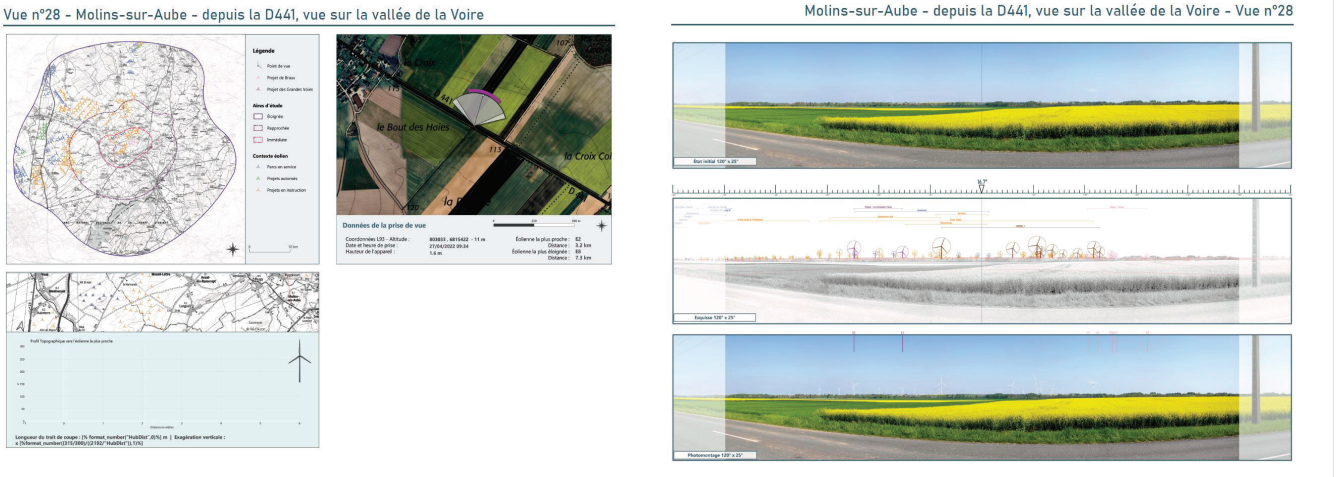
Afin de répondre aux exigences de la DREAL Grand-Est, respecter les préconisations de visualisation et faciliter la lecture des photomontages la mise en page a été élaborée sur 2 pages A3 par point de vue, présentées en vis-à-vis.

La première page présente les informations relatives au point de prise de vue avec 2 cartographies et une coupe topographique :

- la coupe topographique rend compte du relief entre le point de vue et le projet
- la première carte permet de situer le point de vue dans l’aire étudiée relativement au projet ;
- la seconde carte offre une vue à échelle réduite sur fond satellite avec cône marqueur de direction et de cadrage 120°, avec indication d’emprise horizontale du projet.



Un encart est réservé aux caractéristiques telles que les coordonnées, la date/heure de prise, distance de l’éolienne la plus proche. Enfin, un espace est réservé aux commentaires paysagers avec le niveau d’impact du projet. La page de droite superpose trois panoramas présentant 120° de champ visuel horizontal, permettant de comparer l’état initial du paysage à la simulation du projet. Les éoliennes projetées sont identifiées.



Les pages suivantes présentent le photomontage à 100° en 2 vues de 50° avec préconisation de distance orthoscopique de lecture. Compte tenu de la projection cylindrique, pour une représentation fidèle du photomontage sur 100° en double A3 il est préconisé de courber le support .



Distance de lecture préconisée : environ 43 cm du centre de l'image sur support courbé (distance orthoscopique pour projection cylindrique sur format A3)



Distance de lecture préconisée : environ 43 cm du centre de l'image sur support courbé (distance orthoscopique pour projection cylindrique sur format A3)

LES PANORAMAS

Les panoramas 120° présents sur la seconde page représentent trois états :

- un panorama à 120° de l'état initial
- une esquisse à 120° représentant le projet et les éléments du contexte éolien
- un photomontage à 120° reprenant les éléments précédent

État initial

Représente le paysage tel qu'il est perçu au moment de la prise de vue. Seuls les parcs déjà construits y figurent.



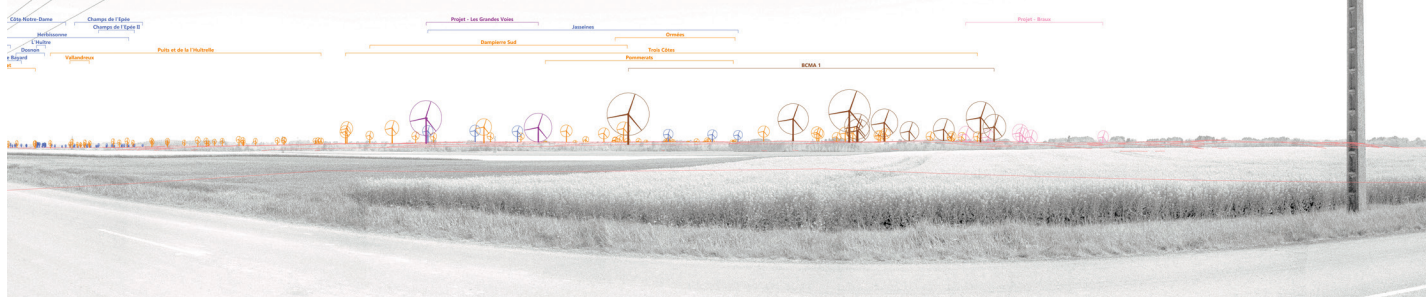
Esquisse

Les éoliennes du projet ainsi que les parcs construits, les parcs autorisés et les parcs en instructions sont représentés. Afin de mieux percevoir le projet et le contexte, un code couleur est défini comme suit :

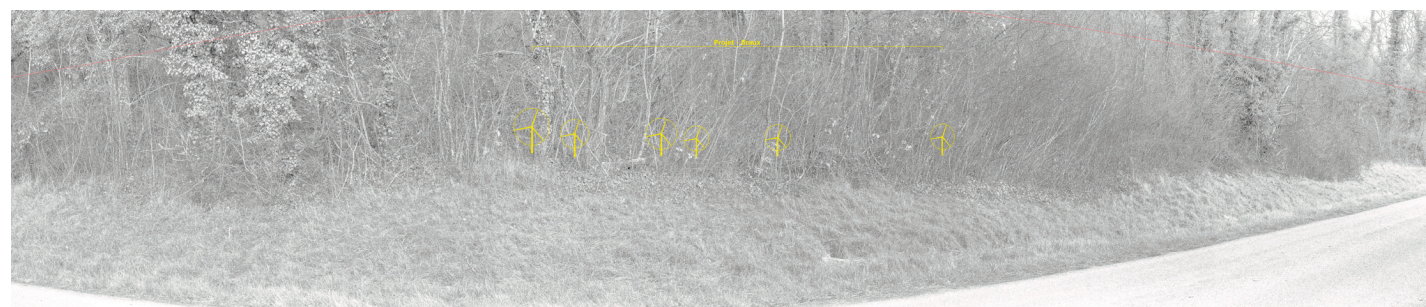
- le projet des Grandes Voies est en **violet**
- les parcs construits en **bleu**
- les parcs autorisés en **vert**
- les parcs en instruction en **orange**

Il arrive que le projet soit masqué complètement par la topographie. Afin de l'identifier dans l'esquisse, le projet est représenté en **jaune** par transparence. **Il est considéré masqué lorsque les nacelles des machines ne sont pas visibles depuis le point de vue.** En cas de masque partiel du projet par la topographie, des éoliennes peuvent ne pas être représentées.

Remarque : ces couleurs sont utilisées de manière standard. Il se peut qu'elles varient en fonction de demandes spécifiques.



Exemple d'esquisse masqué par la topographie



Photomontage

Ce panorama représente de manière photo-réaliste les éoliennes du projet et de toutes éoliennes non existantes au moment de la prise de vue. Il est tenu compte des paramètres météorologiques (atmosphère, nébulosité, etc.) et de la date et heure de la prise de vue pour représenter des éoliennes le plus fidèlement possible.

Une importance particulière est apportée au contraste afin que celles-ci soient visibles dans la limite du réalisme.



3.3. Lecture des photomontages

3.3.a. Méthode d'analyse des photomontages

L'analyse des photomontages est réalisée par le paysagiste concepteur d'ATER Environnement.

Pour chaque photomontage, un commentaire paysager est rédigé. Ce dernier s'attache dans un premier temps à décrire les caractéristiques du paysage à l'état initial (avant l'intégration du parc dans le paysage). Il s'agit alors de dépeindre les grandes structures du paysage (plateau, vallée, grande ligne de force, typologie du relief,...), son organisation (descriptif des plans paysagers, de l'ampleur du paysage, des rapports d'échelle), ses composantes majeures (occupation du sol, masques bâtis, boisés,...) et localiser les enjeux particuliers dans ce paysage (lieu de vie, monument historique, appel visuel, paysage remarquable...).

Le cas échéant, un second temps s'attache à présenter le contexte éolien déjà installé dans le paysage. Il s'agit ici d'en décrire l'organisation générale (orientation, géométrie, localisation des parcs), d'analyser les mises en scène paysagères et les intervisibilités entre les parcs (rapports d'échelle entre les parcs éoliens et les composantes paysagères mais également entre les différents parcs présents).

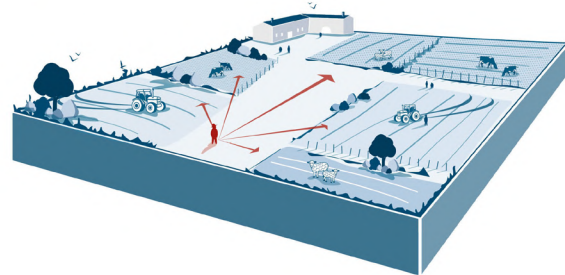
La synthèse de ces effets cumulés est croisée avec les résultats de l'étude de saturation dans une partie dédiée à la fin de l'analyse des impacts. (Cf: Effets cumulés)

Enfin, un troisième temps analyse l'intégration du projet dans le paysage. Cette analyse se fait au travers de critères multiples :

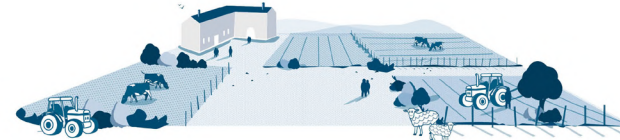
- la visibilité du projet (partielle ou totale)
- la prégnance du projet (en lien avec sa hauteur apparente dans le paysage)
- les rapports d'échelle entre le projet et les composantes paysagères (lieux de vie, composantes végétales, lignes de force principales, ...)
- la lisibilité du projet dans le paysage, en lien avec les lignes structurantes
- Les co-visibilités possibles avec les lieux de vie, éléments patrimoniaux ou appels visuels existants dans le paysage,
- le lien visuel que le projet entretient avec les autres parcs éoliens présents.

Cette liste est non-exhaustive et peut être adaptée en fonction du projet et des caractéristiques du paysage.

PAYSAGE OUVERT



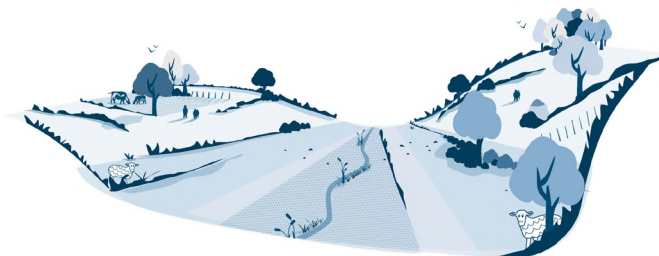
PAYSAGE OUVERT



PAYSAGE SEMI-OUVERT



PAYSAGE SEMI-OUVERT



PAYSAGE FERMÉ



PAYSAGE FERMÉ



COVISIBILITE DIRECTE



COVISIBILITE INDIRECTE



ANGLE DE VUE < 60°

VISIBILITÉ DANS LES CHAMPS DE VISION JUXTAPOSÉS



ANGLE DE VUE > 60°

3.3.b. Rendu des photomontages

Le rendu des simulations varie en fonction de la visibilité des éoliennes dans le paysage.

- **Bleu : Éolienne en fonctionnement**
- **Vert : Éolienne accordée**
- **Orange : Éolienne en instruction**
- **Violet : Éolienne du projet (située au dessus d'une courbe topographique)**
- **Jaune : Éolienne du projet (située en dessous d'une courbe topographique)**

Les photomontages ont été réalisés par ATER Environnement.

3.3.c. Évaluation de l'impact

L'analyse des photomontages est réalisée par le paysagiste concepteur d'ATER Environnement, qui va dans un premier temps décrire les caractéristiques du paysage à travers différents critères, puis évaluer l'impact du projet à travers des critères quantitatif et qualitatif afin de caractériser le plus objectivement possible l'impact. De manière non exhaustive, les critères mobilisables sont les suivants :

- Ouverture des paysages, ampleur du paysage et rapport d'échelle
- Cohérence avec les lignes de force des paysages et l'ambiance paysagère
- Mutation paysagère générée par le projet
- Présence et concurrence visuelle.

L'impact sur chaque point est évalué suivant l'échelle suivante :

3.3.d. Limites

Le travail de photomontage suit une méthodologie rigoureuse qui vise à ne pas donner à l'observateur une impression trompeuse. Il est cependant illusoire de croire que l'on peut reproduire l'effet d'une vision réelle à partir d'une impression papier. Ces simulations permettent de donner les informations nécessaires à l'évaluation de l'effet des éoliennes dans le paysage, même si elles ne peuvent rendre compte de l'influence de la météo, des saisons et des cultures sur la perception du projet au quotidien, pas plus qu'une perception dynamique (mouvement de l'observateur et/ou de l'éolienne).

L'étude de photomontages est une étude ponctuelle, aussi, chaque photomontage illustre une situation particulière. Étant donné l'ampleur des espaces étudiés, il n'est pas possible d'illustrer chaque point de vue du territoire. Toutefois, la plupart des points peuvent être généralisés à des zones et des situations similaires, ce qui garantit la représentativité de la sélection.

