

Quelques explications

La puissance nominale

La puissance électrique d'une éolienne s'exprime en kiloWatt (kW) ou MégaWatt(MW). Elle définit la quantité d'énergie électrique instantanée que l'éolienne produit à vitesse nominale. Cette puissance nominale est atteinte à partir d'une certaine vitesse de vent, vitesse variable selon les caractéristiques propres à chaque constructeur. La puissance est donc en relation directe avec le diamètre de son rotor. En effet la quantité d'énergie récupérée lorsque le vent traverse le rotor est proportionnelle à sa surface.

L'énergie électrique produite

La quantité totale d'énergie électrique produite par une éolienne sur une période donnée est généralement exprimée en « kiloWatt.heures » (kWh), c'est-à-dire la puissance de production multipliée par la durée de production. Par exemple, une éolienne de 5 kW qui tournerait à vitesse nominale pendant 1 000 heures produirait 5 000 kWh.

Principaux paramètres influençant la production d'énergie éolienne

De manière schématique, plus les éoliennes sont grandes, plus elles peuvent capter l'énergie cinétique du vent et produire de l'électricité. En effet, l'énergie produite par une éolienne dépend de plusieurs paramètres, dont notamment 4 facteurs :

La longueur des pales (surface balayée par le rotor) dont dépend l'énergie produite par l'éolienne

L'énergie produite par une éolienne augmente avec le carré de la longueur des pales. Ainsi, une éolienne produira 4 fois plus d'énergie si la pale est deux fois plus longue.

La hauteur du rotor

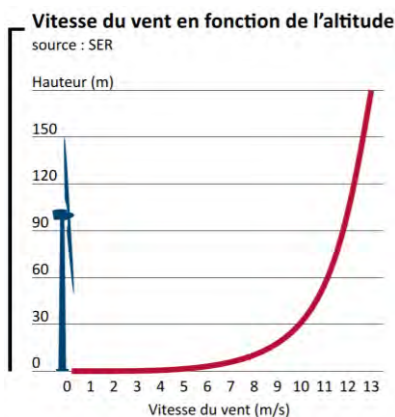
Elle n'est pas fixe mais ajustée aux conditions locales. Le vent étant freiné par les obstacles au sol, sa vitesse augmente avec l'altitude. De ce fait, le vent capté au niveau du rotor soufflera plus fort qu'au sol.

La vitesse du vent

L'énergie produite augmente avec le cube de la vitesse du vent. Lorsque la vitesse du vent double, la production est donc multipliée par 8.

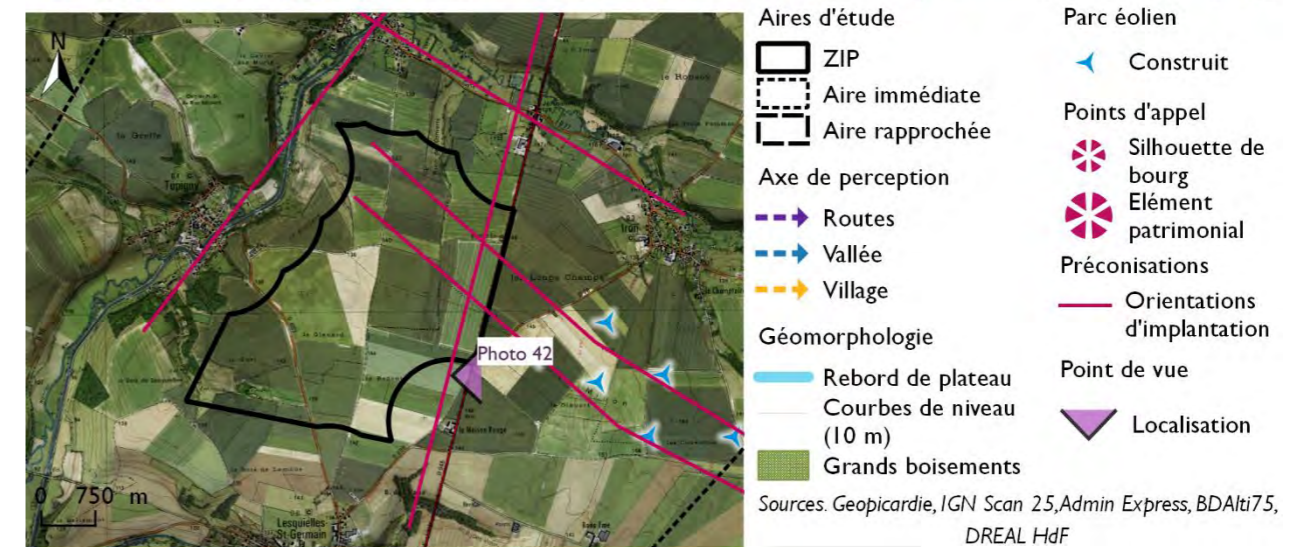
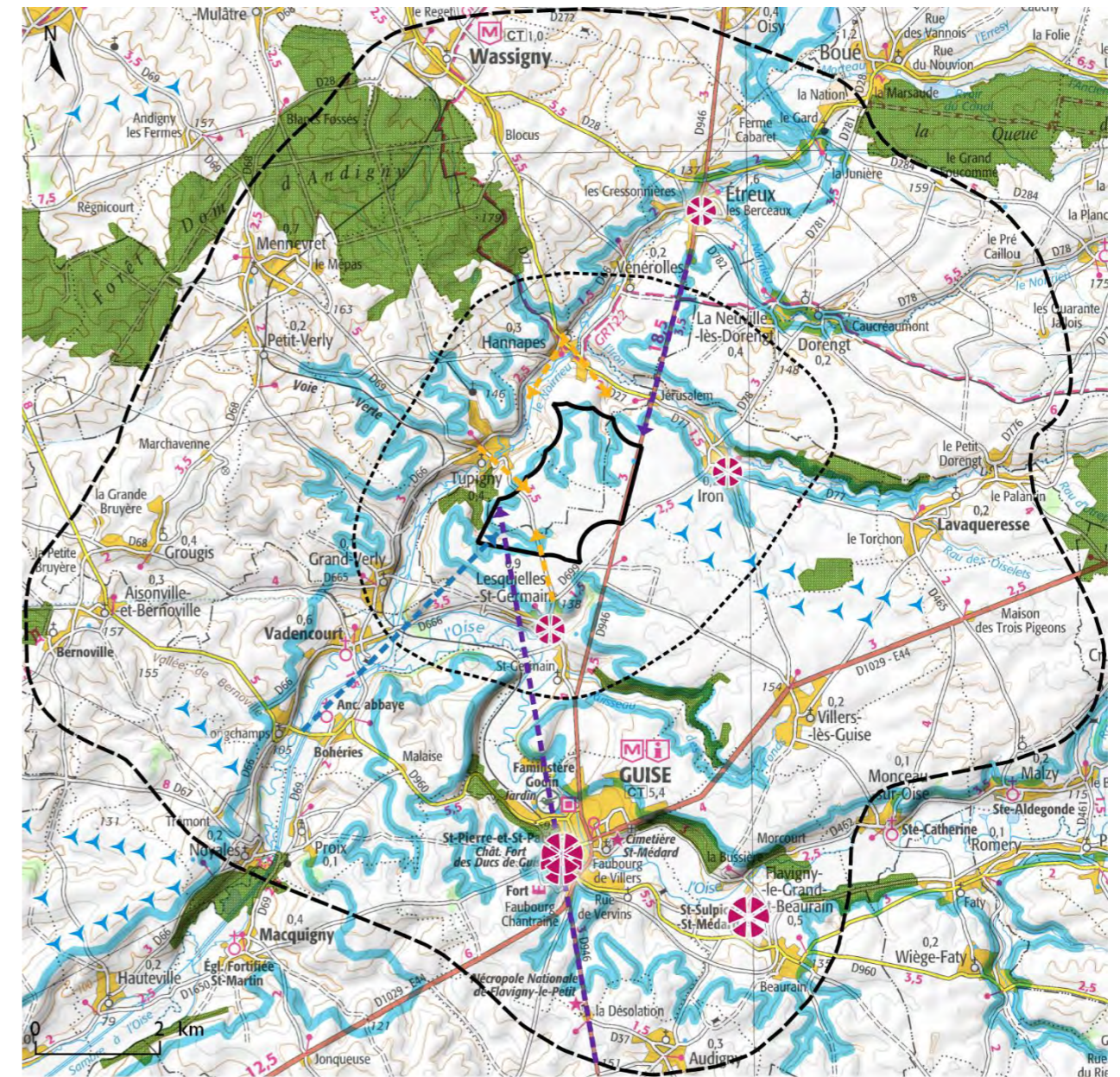
La disposition des éoliennes entre elles et par rapport aux vents dominants

Chaque éolienne crée des turbulences dans l'écoulement de l'air, qui peuvent se propager sur les éoliennes suivantes et perturber leur fonctionnement. Cet effet de sillage est d'autant moindre que les éoliennes sont espacées entre elles. Il est variable selon le diamètre du rotor, et des avancées technologiques de chaque constructeur.



Pourquoi la plupart des éoliennes ont-elles trois pales ?

Le vent étant freiné par les obstacles au sol, la vitesse du vent augmente avec l'altitude. De ce fait, le vent en haut d'une éolienne soufflera plus fort qu'en bas du rotor. Dans le cas d'une éolienne à une ou deux pales, la variation de la force sur le moyeu est alors importante car lorsqu'une pale est au plus haut (captant davantage le vent), l'autre pale est au plus bas (peu de vent), obligeant alors la mise en place de systèmes spécifiques. En revanche, l'installation de trois pales permet une compensation de ces différences et une moindre variation de puissance à chaque rotation du rotor.



E.3-2. PRINCIPES GÉNÉRAUX D'IMPLANTATION

Les lignes de force principales autour de la ZIP sont orientées en diagonale, selon les axes :

- Nord-nord ouest / est-sud est : les vallées de l'Oise au sud de la ZIP et dans une moindre mesure de l'Iron au nord, découpant le plateau en interfluve, et les deux lignes courbes des éoliennes du parc de Basse-Thiérache Sud,
- Nord-nord-est/sud-sud-ouest : la vallée du Noirrieu à l'ouest et la route structurante D943 à l'est de la ZIP selon un axe globalement nord/sud.

Dans la ZIP, plusieurs options sont possibles : une ligne simple ou plusieurs lignes parallèles, selon l'axe du Noirrieu ou de l'Iron. Ces dernières présentent l'intérêt d'une bonne lisibilité de principe, compte tenu des lignes de force identifiées.

Carte 71 des éléments structurants autour de la ZIP

E.3-3. RECOMMANDATIONS

L'analyse de l'état initial a conduit à identifier pour chaque enjeu, son niveau de sensibilité et d'orienter la composition du projet de façon à éviter et réduire ses effets sur l'environnement et la santé.

Concernant le volet physique, les recommandations sont liées à des dispositions de réduction des effets principalement vis-à-vis du thème de l'eau. En effet, la définition même de la ZIP répond à l'évitement des enjeux les plus sensibles liés à l'eau et aux risques naturels. Il s'agit plus précisément de :

- Eviter les secteurs de fortes pentes pour les aires de chantier et d'exploitation. Eviter les prairies permanentes dans le SAGE et maintenir les obstacles au ruissellement (talus, haies...);
- Eviter les mares ;
- Eviter les secteurs d'aléas de coulées de boues cartographiés par le PPRI ;
- Optimiser la production d'énergie renouvelable et décarbonée.

Concernant le volet biodiversité,

Pour les habitats et la flore,

- éviter les pelouses calcaires et les milieux aquatiques pour tout passage et tout aménagement ;
- limiter les interventions dans les haies et prairies ;
- limiter les emprises sur les chemins enherbés.

Pour l'avifaune,

- ne pas implanter le mât des éoliennes à moins de 200 m des ripisylves de la vallée de l'Oise, du Bois de Lesquielles et environs, de la friche arbustive au sud du lieu-dit « Le Guet », du Bois des Vaux et du Ravin des Convertis ;
- éviter si possible l'implantation d'éoliennes dans la zone tampon de 200 m ci-avant, dans les haies et les zones de nidification probables de l'Oédicnème criard.

Pour les chiroptères,

- ne pas implanter le mât des éoliennes à moins de 200 m des ripisylves de la vallée de l'Oise, du Bois de Lesquielles et environs, de la friche arbustive au sud du lieu-dit « Le Guet », du Bois des Vaux et du Ravin des Convertis, de la Maison Rouge et des haies dans le Ravin des Convertis ;
- éviter si possible l'implantation d'éoliennes dans la zone tampon de 200 m ci-avant ;
- éviter si possible l'implantation d'éoliennes dans la zone tampon de 150 m autour de la pelouse calcicole au nord du lieu-dit « La Rosière ».

Concernant le volet humain, la définition même de la ZIP tient compte d'un éloignement d'au moins 500 m de l'habitat, tant pour des considérations du cadre de vie que du bruit. Les autres recommandations visent l'évitement des infrastructures voisines (50 m du faisceau hertzien) ou des zones d'aléas du plan de prévention des risques naturels. Par ailleurs, les emprises nouvelles sur les sols agricoles sont à limiter en privilégiant les accès déjà existants, et ainsi positionner si possible les éoliennes proches des chemins existants, voire en limite de parcelle. Les parcelles en prairie permanente à destination des labels AOC, AOP, IGP sont à éviter.

Concernant le volet paysage et patrimoine, la définition de la ZIP à l'ouest de la D946 ménage une respiration paysagère avec le parc de Basse Thiérache Sud I-4. Les recommandations pour les variantes concernent les axes de perception à proximité, que ce soit depuis les axes structurants (D946) ou les lieux de vie proche (Lesquielles-Saint-Germain, Tupigny...). Les vues depuis l'Oise dans l'aire immédiate sont à éviter.

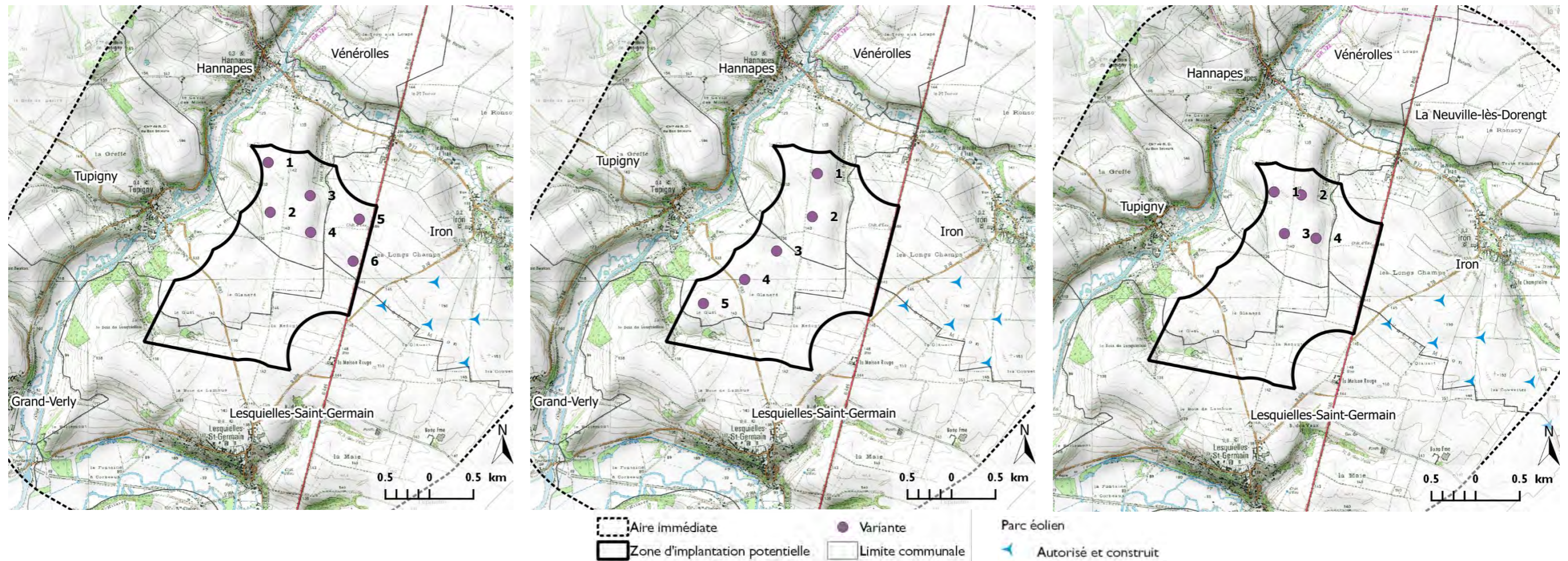
E.4 VARIANTES D'IMPLANTATION

Plusieurs scénarios d'implantation du parc éolien ont été envisagés dans la ZIP.

Dans un premier temps, deux schémas sont analysés : une double ligne (2 x 3 éoliennes) en continuité du parc existant de Basse-Thiérache Sud I-4 soulignant la vallée de l'Oise (variante A) et une ligne de 5 éoliennes parallèle à la vallée du Noirrieu (variante B).

La variante finale C se compose d'une grappe de 4 éoliennes est considérée de façon à conserver une cohérence de lecture avec le parc éolien voisin, en ménageant un espace de respiration visuelle et environnementale, et tout en conservant un recul significatif de la vallée de l'Oise.

	VARIANTE A	VARIANTE B	VARIANTE C
Nombre d'éoliennes	6	5	4
Puissance nominale / puissance totale (MW)	3 à 3,6 MW/éolienne 18 à 22 MW pour tout le parc	3 à 3,6 MW/éolienne 15 à 18 MW pour tout le parc	3 à 3,6 MW/éolienne 12 à 14,5 MW pour tout le parc
Hauteur en bout de pale / diamètre du rotor (m)	178 m en bout de pale 117 m de diamètre	178 m en bout de pale 117 m de diamètre	178 m en bout de pale 117 m de diamètre
Agencement général	Double ligne droite avec une distribution très régulière des éoliennes en continuité avec le parc éolien voisin	Ligne courbe vers le sud-ouest selon l'axe de la vallée du Noirrieu	Grappe compacte en respiration avec le parc éolien d'Iron
Commune d'implantation	Hannapes, Iron	Hannapes, Tupigny	Hannapes



Carte 72 des variantes VA, VB et VC

E.4-1. COMPARAISON DES VARIANTES

La synthèse suivante met en exergue les effets potentiels hiérarchisés sur la base d'esquisse, compte tenu des niveaux de contraintes identifiés dans l'état initial du site pour les différents compartiments de l'environnement.

Grille de lecture hiérarchisée :

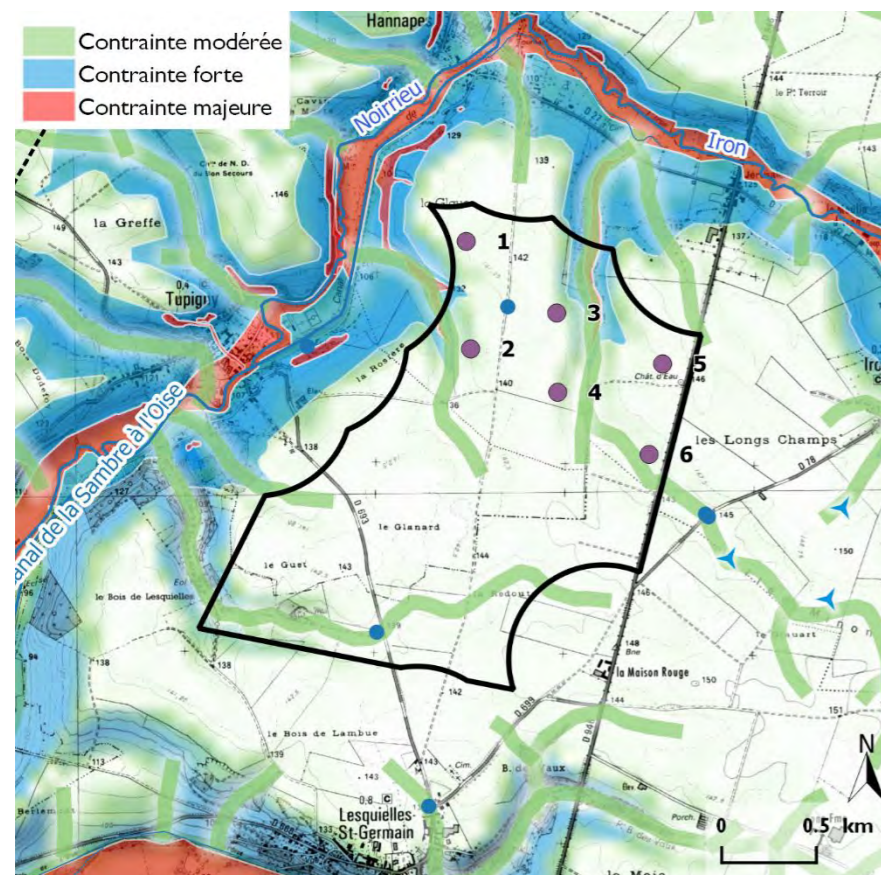
Positif ou nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Majeur
----------------	-------------	--------	--------	------	--------

Thème	Variante A	Variante B	Variante C
Contexte physique			
Sols, sous-sols et eau	Nappe souterraine vulnérable mais d'une profondeur importante	Nappe souterraine vulnérable mais d'une profondeur importante	Nappe souterraine vulnérable mais d'une profondeur importante
	Aucune éolienne en zone humide ou proche d'un cours d'eau ou d'un périmètre de protection de captage	Aucune éolienne en zone humide ou proche d'un cours d'eau ou d'un périmètre de protection de captage	Aucune éolienne en zone humide ou proche d'un cours d'eau ou d'un périmètre de protection de captage
	Eolienne E6 dans un talweg	Eolienne E3 dans un talweg	
Risques naturels	Aucune éolienne dans des zones d'aléa aux inondations	Aucune éolienne dans des zones d'aléa aux inondations	Aucune éolienne dans des zones d'aléa aux inondations
	Eoliennes dans un contexte peu sensible aux séismes et mouvements de terrain	Eoliennes dans un contexte peu sensible aux séismes et mouvements de terrain	Eoliennes dans un contexte peu sensible aux séismes et mouvements de terrain
Climat, air, énergie	Positif. 6 éoliennes pour une puissance maximale de 22 MW	Positif. 5 éoliennes pour une puissance maximale de 18 MW	Positif. 4 éoliennes pour une puissance maximale de 14,5 MW
	Dispositions en 2 lignes décalées minimisant les effets de sillage	Disposition en ligne minimisant les effets de sillage	Disposition en 2 lignes décalées et moins nombreuses minimisant les effets de sillage
Contexte biodiversité			
Habitats et flore	Evitement des zones à enjeux	Evitement des zones à enjeux	Evitement des zones à enjeux
Avifaune	Risque de collision avec axe migratoire	Evitement des zones à enjeux. 1 éolienne dans la zone de nidification de l'Oédicnème criard (chantier)	Evitement des zones à enjeux. Compacité limitant l'effet barrière
Chiroptères	2 éoliennes avec risque de collision potentiel (zone à enjeu modéré). Evitement pour les autres	Evitement des zones à enjeux	Evitement des zones à enjeux
Autre faune	Evitement des zones à enjeux	Evitement des zones à enjeux	Evitement des zones à enjeux
Contexte humain			
Occupation des sols, cadre de vie	Eloignement de plus de 500 m de toute habitation	Eloignement de plus de 500 m de toute habitation	Eloignement de plus de 500 m de toute habitation
Urbanisme	Modification en cours du PLUi sur la commune d'Hannapes pour 4 éoliennes. Absence de document d'urbanisme opposable à Iron pour 2 éoliennes	Modification en cours du PLUi sur la commune d'Hannapes pour 2 éoliennes. Absence de document d'urbanisme opposable à Tupigny pour 3 éoliennes	Modification en cours du PLUi sur la commune d'Hannapes pour 4 éoliennes. 3 éoliennes et le poste de livraison sur des parcelles communales
Activités économiques	Emprise limitée sur les terres agricoles correspondant à 6 éoliennes + accès à créer pour 3 éoliennes, en limite de parcelle d'exploitation	Emprise limitée sur les terres agricoles correspondant à 5 éoliennes + accès à créer pour 1 éolienne, en limite de parcelle d'exploitation	Emprise limitée sur les terres agricoles correspondant à 4 éoliennes + accès à créer pour 2 éoliennes, en limite de parcelle d'exploitation
Infrastructures et servitudes	Conforme. Evitement du faisceau hertzien PT2 au sud et des zones d'aléas du PPRI	Conforme. Evitement du faisceau hertzien PT2 au sud et des zones d'aléas du PPRI	Conforme. Evitement du faisceau hertzien PT2 au sud et des zones d'aléas du PPRI
	Proximité avec la RD 943 (E5 à 130 m et E6 à 80 m)	Proximité avec la RD 693 (E4 à 100 m)	
Acoustique	Proximité de riverains dans la vallée d'Iron impliquant probablement une production limitée par bridage	Production optimale. Bridage probablement restreint	Production optimale. Bridage probablement restreint
Santé	Voir acoustique, eau et vie locale	Voir acoustique, eau et vie locale	Voir acoustique, eau et vie locale
Contexte paysage et patrimoine			
Insertion paysagère	Moyenne	Mauvaise	Bonne

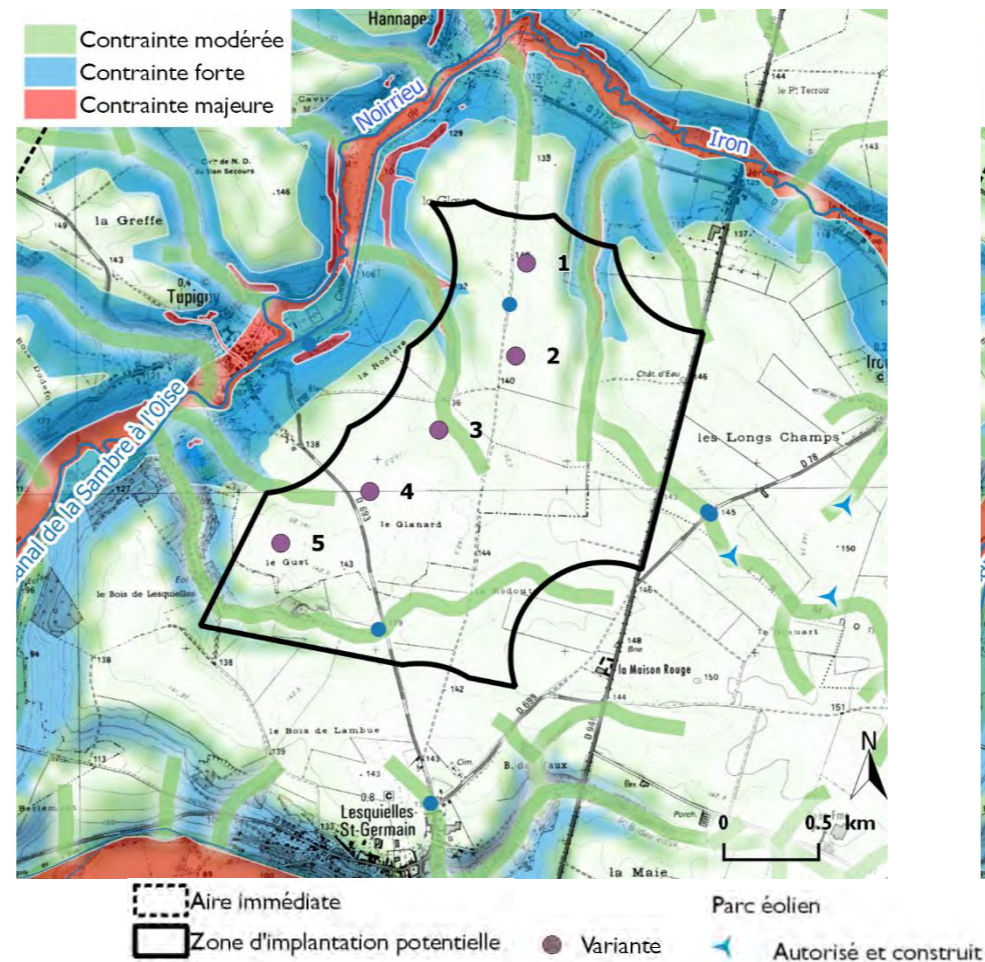
Figure 118 de synthèse de comparaison des variantes

E.4-1a Milieu physique

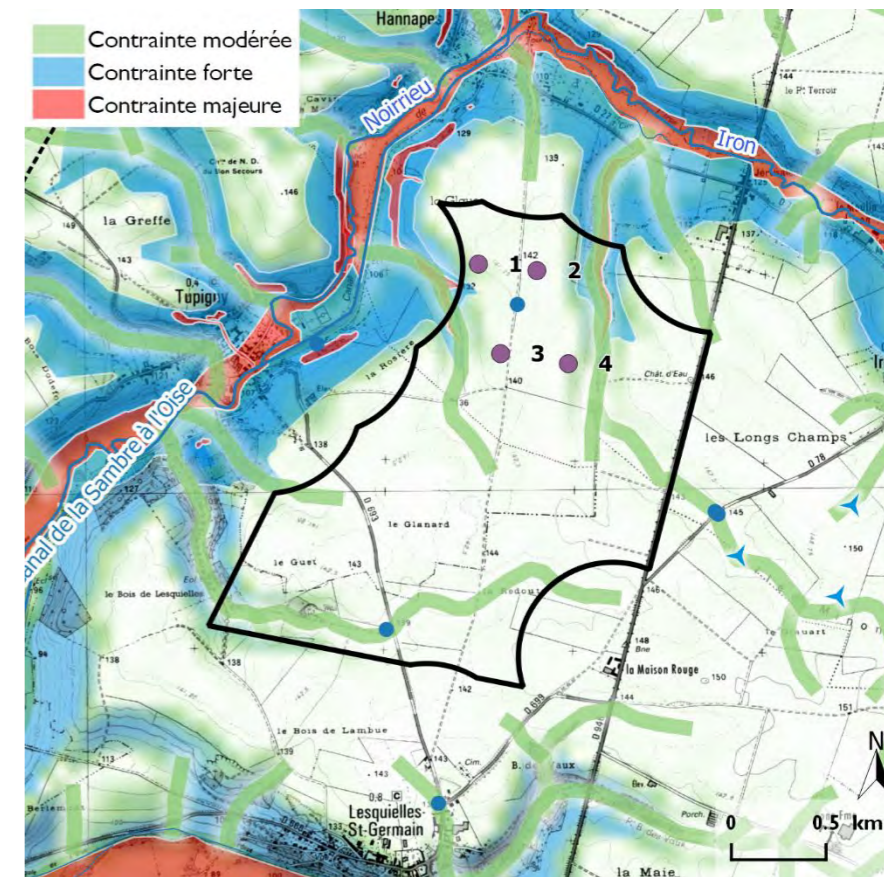
Variante A



Variante B



Variante C



Carte 73 des variantes avec le report des enjeux physiques

Les variantes présentent peu de différence au regard des enjeux vis-à-vis de l'eau. Le contexte reste identique et les effets y sont plutôt limités. Elles sont toutes situées sur le plateau dans les bassins versants de l'Iron et du Noirrieu, éloignées de tout cours d'eau même temporaire et distantes à plusieurs centaines de mètre des fonds de vallée qui abritent les zones humides connues. Seules les éoliennes E6 de la variante A et E3 de la variante B sont dans un talweg, toutefois sans écoulement. Toutes les éoliennes des variantes envisagées sont situées dans un même contexte géologique et hydrogéologique. Sur le plateau calcaire, la nappe souterraine de la Craie en Bordure du Hainaut présente une inertie forte du milieu et une vulnérabilité importante, du fait du karst et de fortes pressions agricoles. Toutefois, sa sensibilité reste faible compte tenu d'une profondeur très importante du toit de la nappe (30 à 50 m environ de profondeur). Des dispositions d'évitement et de réduction des pollutions des sols et eaux souterraines sont prévues.

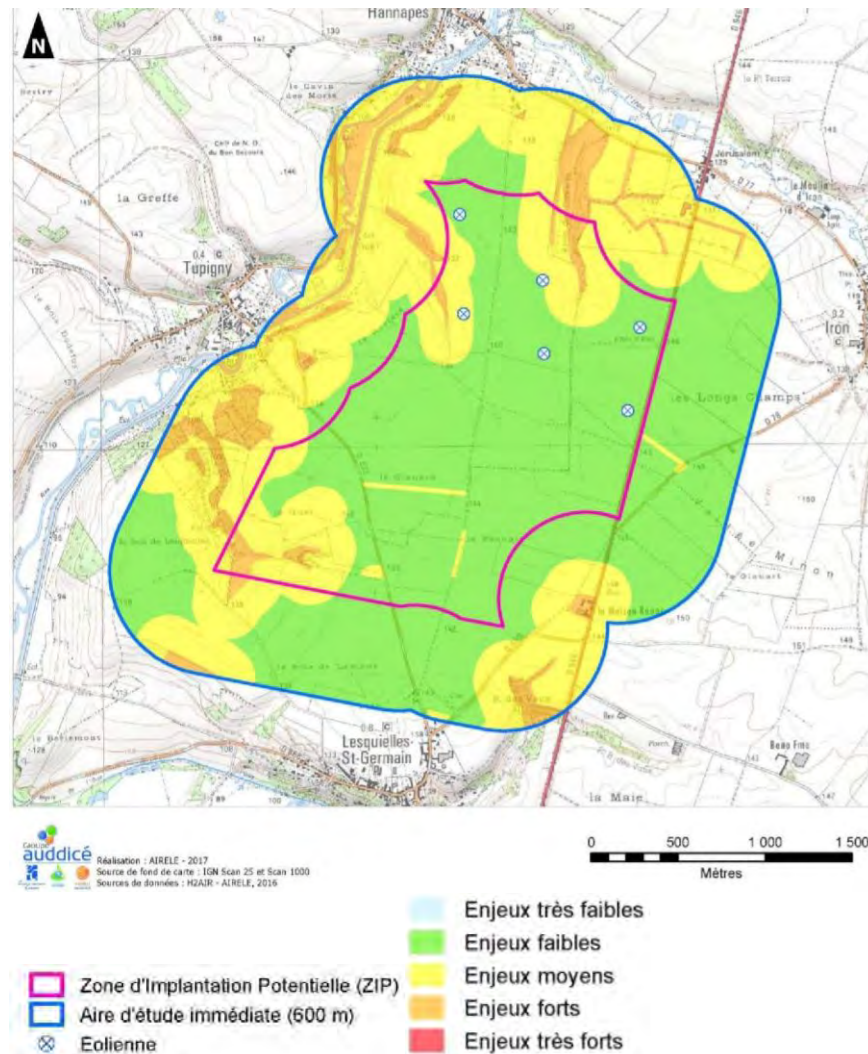
Toutes les variantes envisagées sont en dehors des secteurs d'aléa cartographiés par le Plan de Prévention des Risques Inondation par débordement de cours d'eau dans les fonds de vallées, de même que ceux du PPRI par ruissellement et coulées de boues. Elles sont dans un contexte de sensibilité faible aux autres risques naturels (séismes, mouvements de terrain liés aux argiles ou aux cavités connues). Dans tous les cas, des dispositions constructives sont définies en conséquence.

Du point de vue climat, air, énergies, le parc éolien vise à contribuer à la production d'électricité d'origine renouvelable et décarbonée, ce qui a impact positif pour l'environnement. La production nominale est d'autant plus importante que le nombre d'éolienne est important, à l'instar de la variante A et de ses 6 éoliennes. Comme dans le cas de la variante B, la disposition en ligne minimise les effets de sillages entre les éoliennes. De même, la disposition en décalé des éoliennes de la variante C et leur nombre restreint favorisent une meilleure production énergétique. Ainsi, on peut estimer que chacune des variantes présente une optimisation du gisement éolien dans la zone.

Au regard des enjeux du contexte physique, **les trois variantes semblent pertinentes**, avec toutefois un léger avantage pour la variante C située en dehors des talwegs.

E.4-1b Milieu naturel

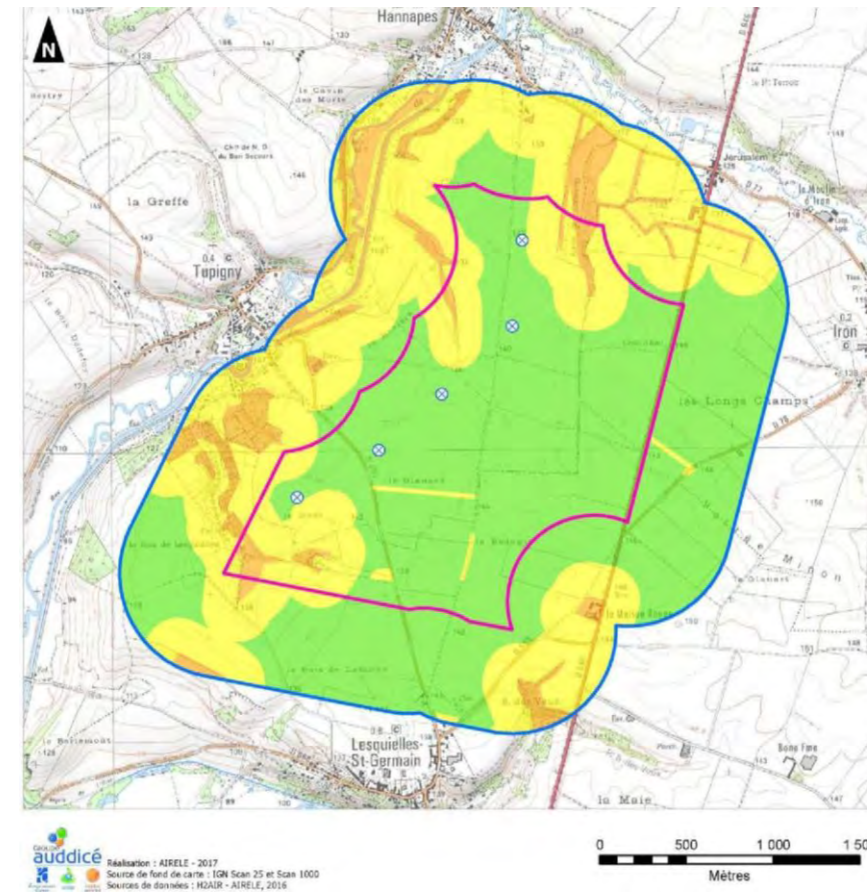
Variante A



La variante A est composée de 6 éoliennes dont 2 se trouvent au niveau de zones à enjeux moyens, à proximité de secteurs boisés ou de pâturages, ce qui représente un risque de collision potentiel pour les chauves-souris. Les recommandations émises aux pages 78 et 109 de la présente étude ne sont donc pas respectées.

De plus, les deux lignes de trois éoliennes sont orientées selon un axe globalement nord-ouest/sud-est, soit un axe perpendiculaire à celui de la migration des oiseaux en Picardie, ce qui augmente les risques de collision pour l'avifaune.

Variante B

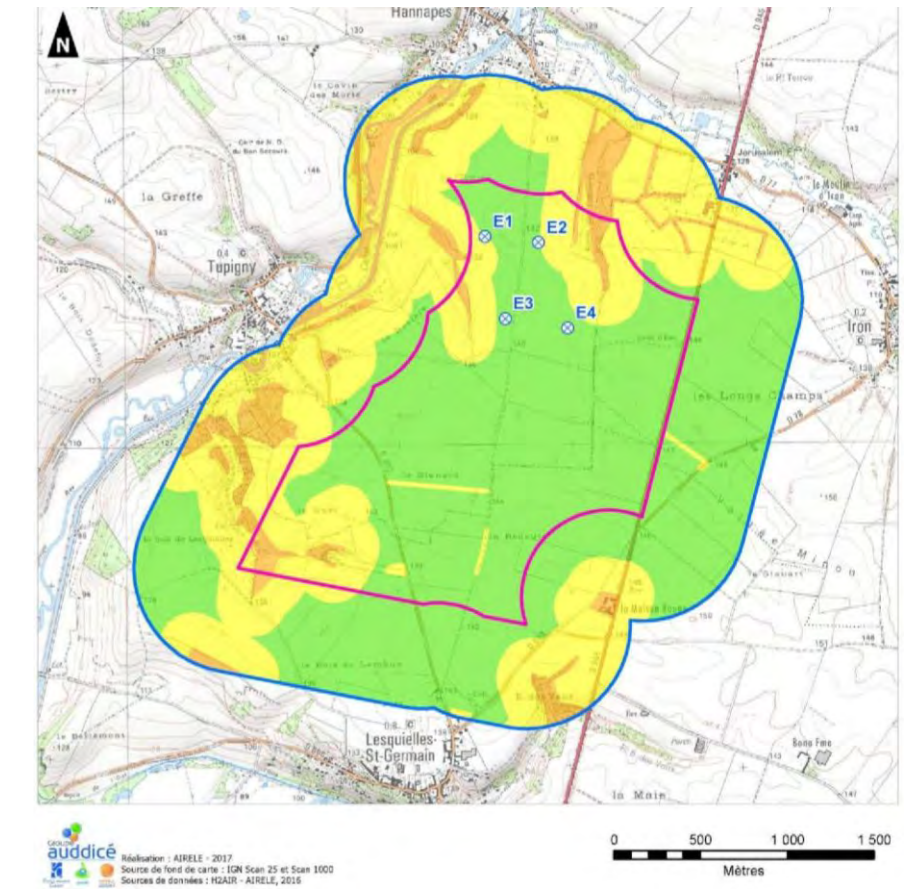


Carte 74 des variantes avec le report des enjeux physiques

La variante B est composée de 5 éoliennes dont 2 se trouvent en limite de zones à enjeux moyens, respectant ainsi les recommandations formulées en pages 78 et 109. Cependant, les éoliennes les plus au sud se situent à proximité de zones de chasse pour les chiroptères et de gagnage pour l'avifaune.

De plus, l'éolienne la plus au sud se trouve au niveau de la zone de nidification probable de l'Oédicnème criard repérée lors des inventaires effectués en 2017.

Variante C



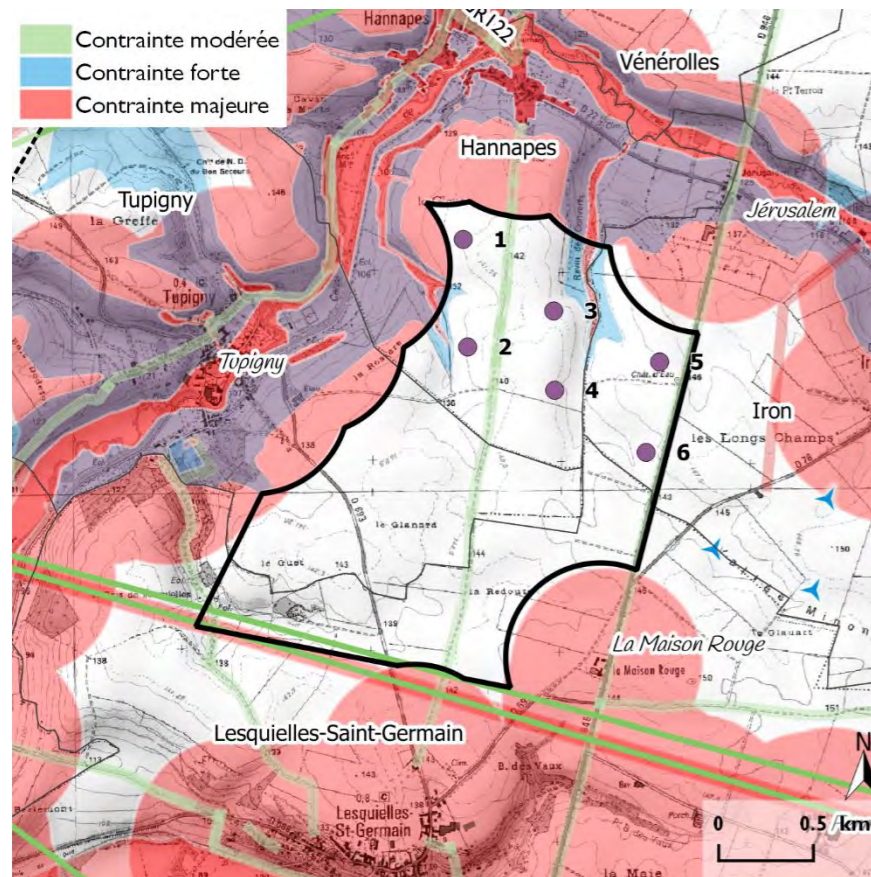
La variante C est composée de 4 éoliennes dont 2 se trouvent en limite de zones à enjeux moyens, respectant ainsi les recommandations formulées en pages 78 et 109.

Les 2 lignes de 2 éoliennes sont orientées selon un axe globalement nord-ouest/sud-est, soit un axe perpendiculaire à celui de la migration des oiseaux en Picardie, ce qui augmente les risques de collision pour l'avifaune. Néanmoins, par rapport à la variante A, cette variante présente l'avantage d'offrir une plus grande compacité et ainsi de constituer un obstacle de taille moindre pour les oiseaux en migration notamment. De plus, par rapport à la variante B, elle évite les zones de gagnage de l'avifaune en période de migration et d'hivernage ainsi que les zones de chasse des chiroptères.

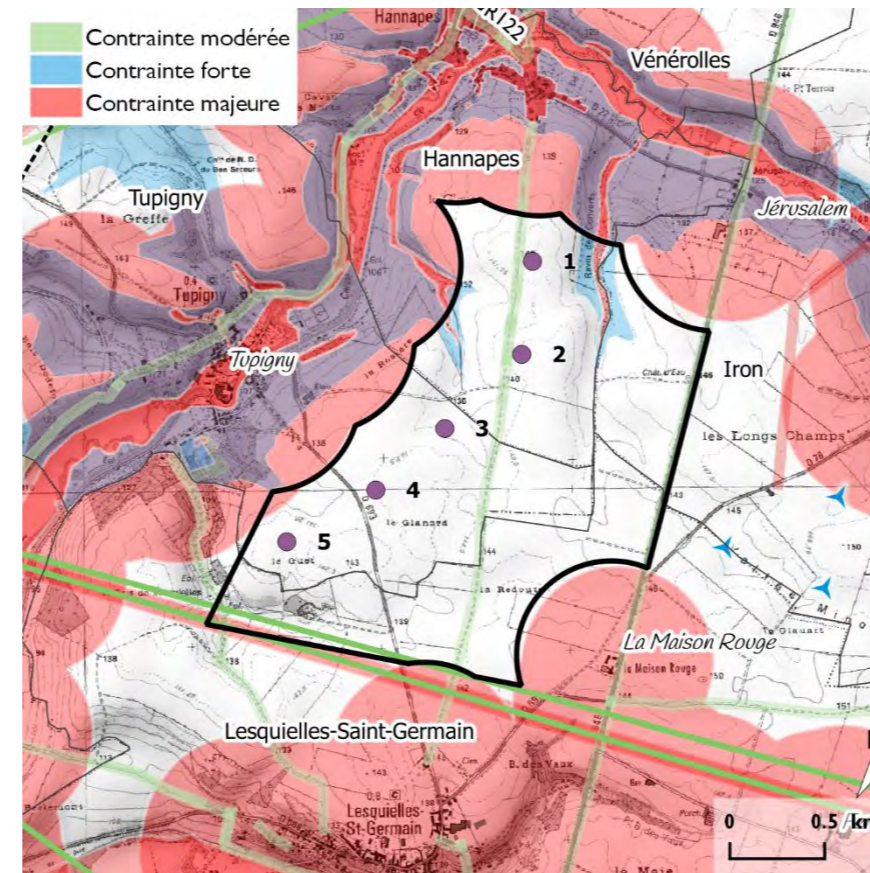
C'est cette variante, qui paraît globalement la moins impactante pour les chiroptères et les oiseaux, qui a été retenue par la société H2AIR.

E.4-1c Milieu humain

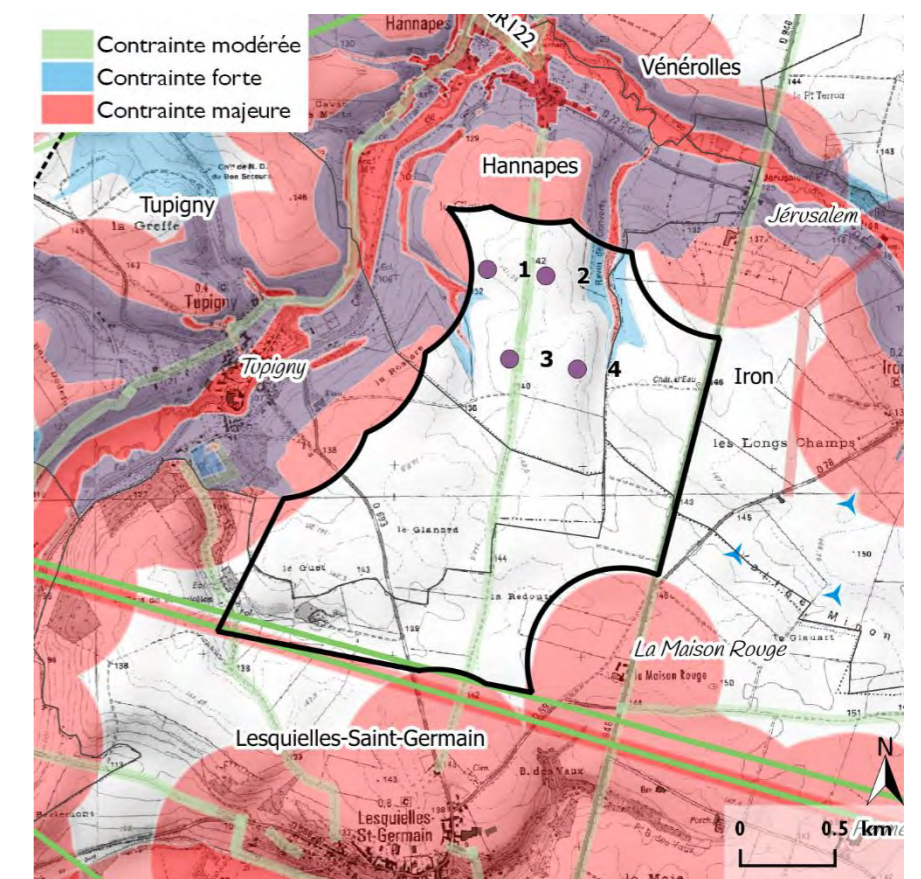
Variante A



Variante B



Variante C



Carte 75 des variantes avec le report des enjeux humains

Les variantes présentent des effets globalement similaires vis-à-vis du **cadre de vie**. Les éoliennes sont toutes situées à plus de 500 m des habitations. Pour toutes les variantes, l'implantation d'éoliennes sur la communes d'Hannapes requiert la modification en cours du document d'urbanisme. Les communes d'Iron et de Tupigny n'ont pas de document opposable en vigueur.

La variante A avec ses deux lignes de 3 éoliennes pourrait générer une contribution acoustique plus importante sur les habitations riveraines de la vallée de l'Iron par rapport aux deux autres variantes et pourrait conduire à un bridage plus contraignant et des pertes de production plus marquées.

Toutes les variantes présentent une emprise au sol limitée (entre 6 et 4 aires de levage) et nécessiteraient une consommation de sols agricoles comparables pour la création de nouveaux accès (E1, E3 et E6 de la variante A, E5 pour la variante B, E1 et E4 pour la variante C).

Les 3 variantes ne présentent pas d'incompatibilités aux servitudes et aux équipements riverains. Elles évitent le faisceau hertzien et les zones d'aléas du PPRI. Elles évitent tout survol des routes bitumées. Pour la variante A, on peut toutefois observer une certaine proximité des éoliennes E5 (130 m) et E6 (80 m) avec la route D943 et de l'éolienne E4 de la variante B à 100 m de la route D693.

Enfin, la variante C permet le positionnement de 3 des 4 éoliennes et du poste de livraison sur des parcelles communales, générant des redevances financières pour la collectivité.

Au regard des enjeux du contexte humain, la **variante C semble la plus pertinente**, respectant les servitudes et infrastructures techniques, limitant les emprises sur les sols agricoles et limitant les contributions acoustiques d'une part et générant des redevances pour la collectivité d'autre part.

E.4-1d Paysage et patrimoine

La variante A est composée de 6 éoliennes orientées nord-ouest/sud-est, dans le prolongement du parc existant et en parallèle à la vallée de l'Iron. Les 5 éoliennes de la variante B forment une courbe nord/sud-ouest, cette implantation suit la forme de la vallée du Noirrieu et se rapproche de la vallée de l'Oise. La variante C, avec seulement 4 éoliennes, est compacte et se localise en extrémité nord-ouest de la ZIP.

La variante A possède un pas régulier. Son orientation est comparable au parc existant. Elle s'écarte de la vallée de l'Oise mais génère un effet « barrière » avec le parc existant, notamment de la D946 au sud de Guise.

La variante B est perpendiculaire au parc existant. Elle est souvent peu lisible. Son implantation génère des effets de brouillage et de « barrière » avec le parc de basse Thiérache 1-4, notamment depuis le coteau opposé du Noirrieu. C'est la variante la moins cohérente pour les vues depuis la vallée à Hannapes. Elle entre en covisibilité directe avec la tour médiévale de Guise depuis la D946 au niveau de la nécropole « La Désolation ».

La variante C a un espacement régulier des machines. Elle s'installe en décalé par rapport au parc de basse Thiérache sud 1-4 : il n'y a pas d'effet « barrière » avec celui-ci. Son emprise visuelle horizontale est réduite : elle est souvent moins prégnante que les autres variantes.

	Préconisation	Variante A	Variance B	Variante C
Perceptions paysagères	Elaborer un projet respectant les lignes de force, notamment la topographie des vallées	Insertion en ligne de crête. Bonne lisibilité de l'implantation.	Insertion en ligne de crête. Effets de brouillage visuel depuis certaines vues.	Insertion en ligne de crête. Bonne lisibilité de l'implantation.
Cadre de vie	Eviter les effets de compétition visuelle avec les silhouettes d'Hannapes, Lesquielles-Saint-G. et Guise. Conserver la qualité paysagère des vues depuis les lieux de vie proches.	Proximité de deux villages : Iron et Hannapes. Vue cohérente depuis le centre d'Hannapes.	Proximité de trois villages : Hannapes, Lesquielles-Saint-Germain et Tupigny. Vue cohérente depuis le centre d'Hannapes.	Proximité d'un village : Hannapes. Vue cohérente depuis le centre d'Hannapes.
Contexte éolien	Elaborer une composition spatiale cohérente le parc existant de Basse Thiérache Sud 1-4	Effet de saturation visuelle avec le parc de Basse Thiérache Sud 1-4	Effet de brouillage visuel avec le parc de Basse Thiérache Sud 1-4	Bonne cohérence avec le parc de Basse Thiérache Sud 1-4
Paysages reconnus	Positionner le projet en léger recul par rapport à la vallée de l'Oise	Recul par rapport à la vallée de l'Oise	Proximité de la vallée de l'Oise	Recul par rapport à la vallée de l'Oise
Patrimoine	Eviter les effets de concurrence visuelle avec la tour de Guise, préserver la cohérence des vues depuis la nécropole « La Désolation »	Ecart par rapport à la tour de Guise	Covisibilité directe avec la tour Guise	Ecart par rapport à la tour de Guise
Conclusion	Insertion paysagère	Moyenne	Mauvaise	Bonne

Figure 119 de la comparaison paysagère des variantes du projet

La variante C, retenue pour le projet, est composée de 4 éoliennes situées en extrémité nord-ouest de la ZIP. C'est l'implantation de moindre impact paysager.



Figure 120 du photomontage de comparaison des variantes depuis la D69 au nord de Tupigny (point de vue 3 des variantes)

E.4-2. CONCLUSION SUR LE CHOIX DE LA VARIANTE RETENUE

Suite à cette analyse multicritère, le porteur de projet a retenu la variante C avec 4 éoliennes de 178 m en bout de pale environ, réparties en grappe en recul du plateau et des zones habitées.

Elle présente en effet de moindres effets que les autres possibilités d'implantation envisagées, notamment au regard des enjeux écologiques (évitement des zones à enjeux, même modéré et compacité de l'implantation limitant le risque de collision pour l'avifaune), du cadre de vie (acoustique), paysagers (recul par rapport à l'Oise, lisibilité depuis l'aire immédiate et respiration paysagère avec le parc existant).

Elle permet en outre des retombées financières pour la collectivité, du fait de l'implantation de 3 éoliennes et du poste de livraison sur des parcelles communales.

F. ACCEPTABILITE LOCALE ET DEMARCHE DE CONCERTATION

Historique du projet et démarche de concertation

L'historique du projet est présenté dans la figure suivante.

Le projet de parc éolien des Lupins a été initié en 2014. Suite aux délibérations favorables du conseil municipal d'Hannapes en 2015, les études ont alors été lancées (faisabilité en 2015-2016, puis étude d'impact en 2016-2017), en vue du dépôt de la demande en décembre 2017. La démarche de concertation a été menée en parallèle à la définition du projet et y a directement contribué. Elle a intégré plusieurs acteurs lors de nombreux échanges : les élus de la commune et de la Communauté de Communes, les propriétaires fonciers et les exploitants agricoles, les habitants.

Concertation avec les élus de la commune et de la Communauté de Communes

Le projet de parc éolien des Lupins est situé sur le territoire de la commune d'Hannapes, dans le département de l'Aisne. Ainsi, les principaux interlocuteurs locaux intéressés par le projet sont :

- M. BRUNET, Maire de la commune d'Hannapes ;
- M. COCHET, Président de la Communauté de Communes Thiérache Sambre et Oise.

La société H2air est intervenue dans de nombreux conseils municipaux d'Hannapes pour informer de l'évolution du projet et répondre aux interrogations des conseillers municipaux, les 28 novembre 2014, 10 octobre 2015, 27 juin 2016, 31 mars 2017, et 06 octobre 2017. Elle a eu de multiples entretiens avec M. le Maire. Ces échanges ont contribué à la définition même du projet, avec 3 éoliennes sur 4 implantées sur les parcelles communales. Les retombées économiques pour la collectivité sont alors complétées par des redevances directement reversées à la commune propriétaire en sus des recettes fiscales.

La commune d'Hannapes a exprimé son soutien au projet au travers d'une lettre de mission le 05 mai 2015 (voir Annexe 5 : Lettre de mission H2air par la commune d'Hannapes en page 198) et deux délibérations favorables pour la signature des promesses de baux sur les parcelles communales et pour la convention de voirie (02 octobre 2015). Elle a également délibéré le 24 février 2017 pour demander l'évolution de la zone accueillant le parc éolien en zonage ZA(e) du PLUi (voir Annexe 6 : Délibérations concernant l'urbanisme sur la commune d'Hannapes en page 202).

Le conseil communautaire de la Communauté de Communes Thiérache Sambre et Oise a délibéré en faveur de la révision allégée du PLUi, afin de rendre conforme le parc éolien des Lupins à ce dernier. Cette révision allégée a été prescrite le 23 mai 2017 et arrêtée à l'unanimité le 28 juin 2017. La délibération d'arrêt souligne l'absence d'observation de nature à remettre en cause les orientations retenues dans le bilan de sa concertation qualifié comme « favorable ».

En outre, deux rencontres avec le M. le Président de la Communauté de Communes Thiérache Sambre et Oise ont permis de le tenir informé de l'avancée du projet, en début et fin 2017.

Information du public et permanence publique

Le public a été informé de l'avancée du projet par le biais de :

- Deux lettres d'information, diffusées au printemps 2017 et à l'automne 2017 (voir Figure 125, Figure 126 et Figure 127), pour présenter l'éolien dans son ensemble et le projet de parc éolien des Lupins en particulier, selon son état d'avancement,
- Une permanence publique.

La permanence publique a été tenue le 08 novembre 2017 en mairie d'Hannapes afin d'informer le public sur le projet et de répondre à leurs interrogations. Une affiche en mairie indiquait la tenue de cette permanence et un flyer invitant la population a été diffusé (voir Figure 122 en page 115) dans toutes les boîtes aux lettres des habitants de la commune d'Hannapes avec

l'accord et le soutien de la mairie.

Outre les éléments des lettres d'informations, un panneau a été exposé (voir Figure 124 en page 115). Les habitants ont pu venir poser toutes leurs questions et consulter les documents et supports mis à leur disposition :

- le plan d'implantation des éoliennes, plateformes, chemin, etc,
- un échantillon de photomontages réalisés à proximité de leurs lieux de vie,
- un panneau localisant le projet et récapitulant notamment les distances par rapport aux habitations,
- diverses documentations sur la société H2air,
- la diffusion d'un film présentant un chantier de parc éolien,
- etc.

Six personnes se sont rendues en permanence publique, dont 5 habitants de la commune d'Hannapes et 1 habitant de la commune de Tupigny.

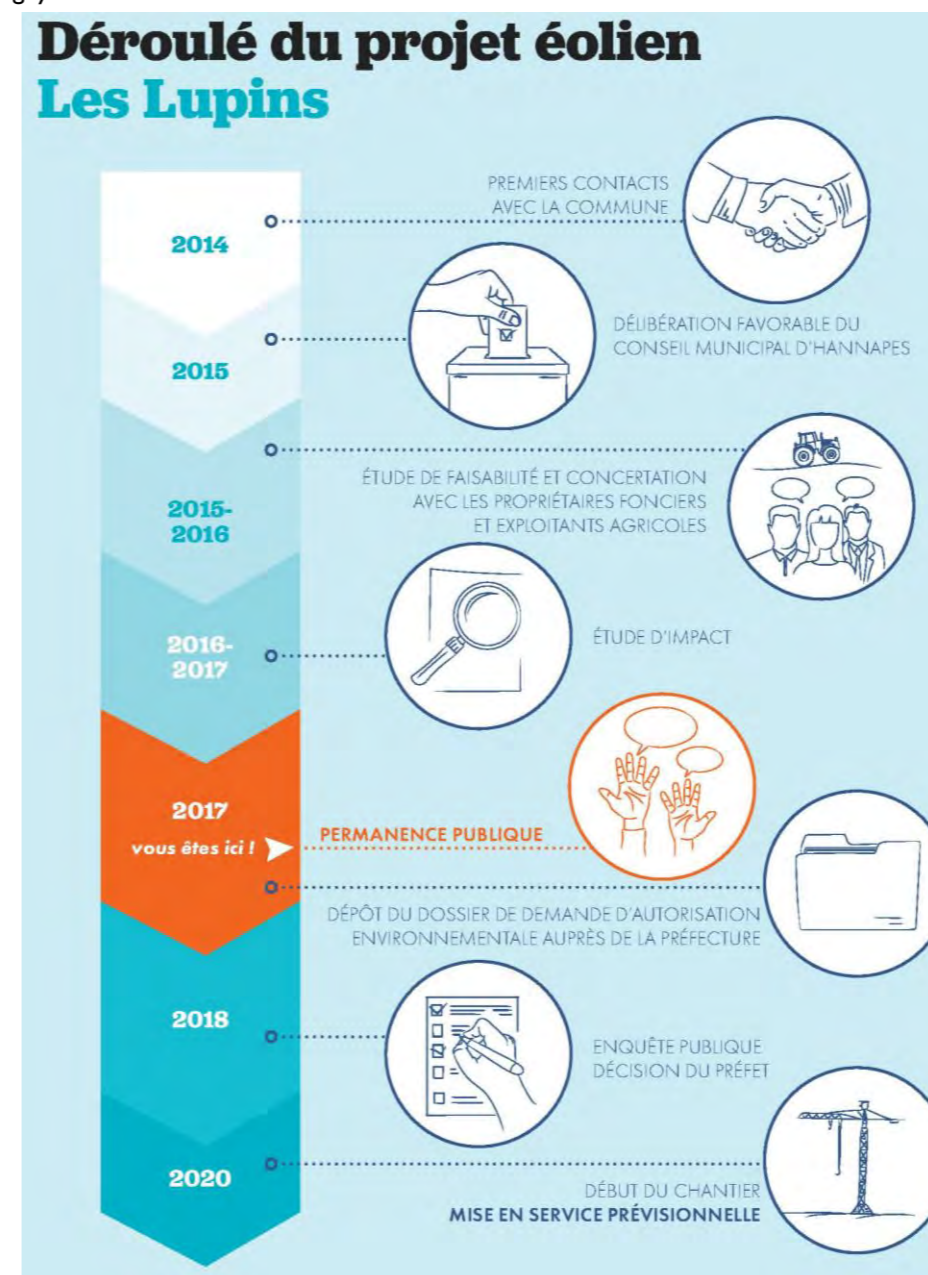


Figure 121 de l'historique du projet et de la démarche de concertation pour le parc éolien des Lupins (extrait de la lettre d'information n°2, automne 2017 – page 2 – informant de la tenue de la permanence publique)

Ces différentes étapes de concertation ont alors permis d'informer les riverains et les élus sur le projet et ses avancées. Le porteur de projet a ainsi pu définir la localisation des éoliennes en tenant compte des parcelles communales complétant les recettes fiscales par des redevances à la collectivité.

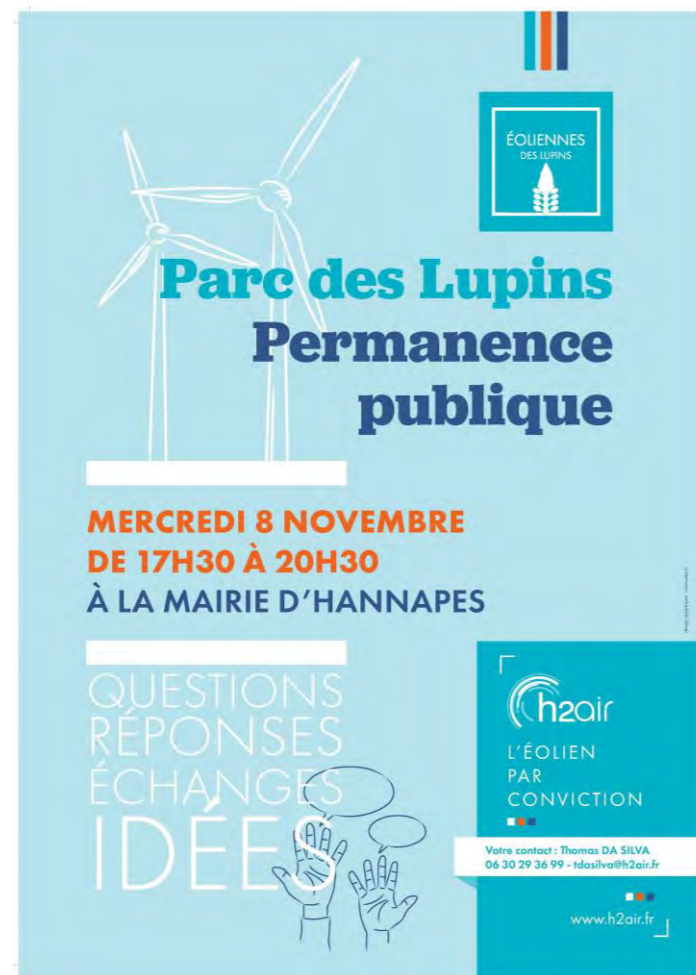


Figure 122 de l'affiche utilisée pour diffuser l'information de la tenue de la permanence publique



Figure 123 de la permanence publique en mairie d'Hannapes le 8 novembre 2017 (photographie)

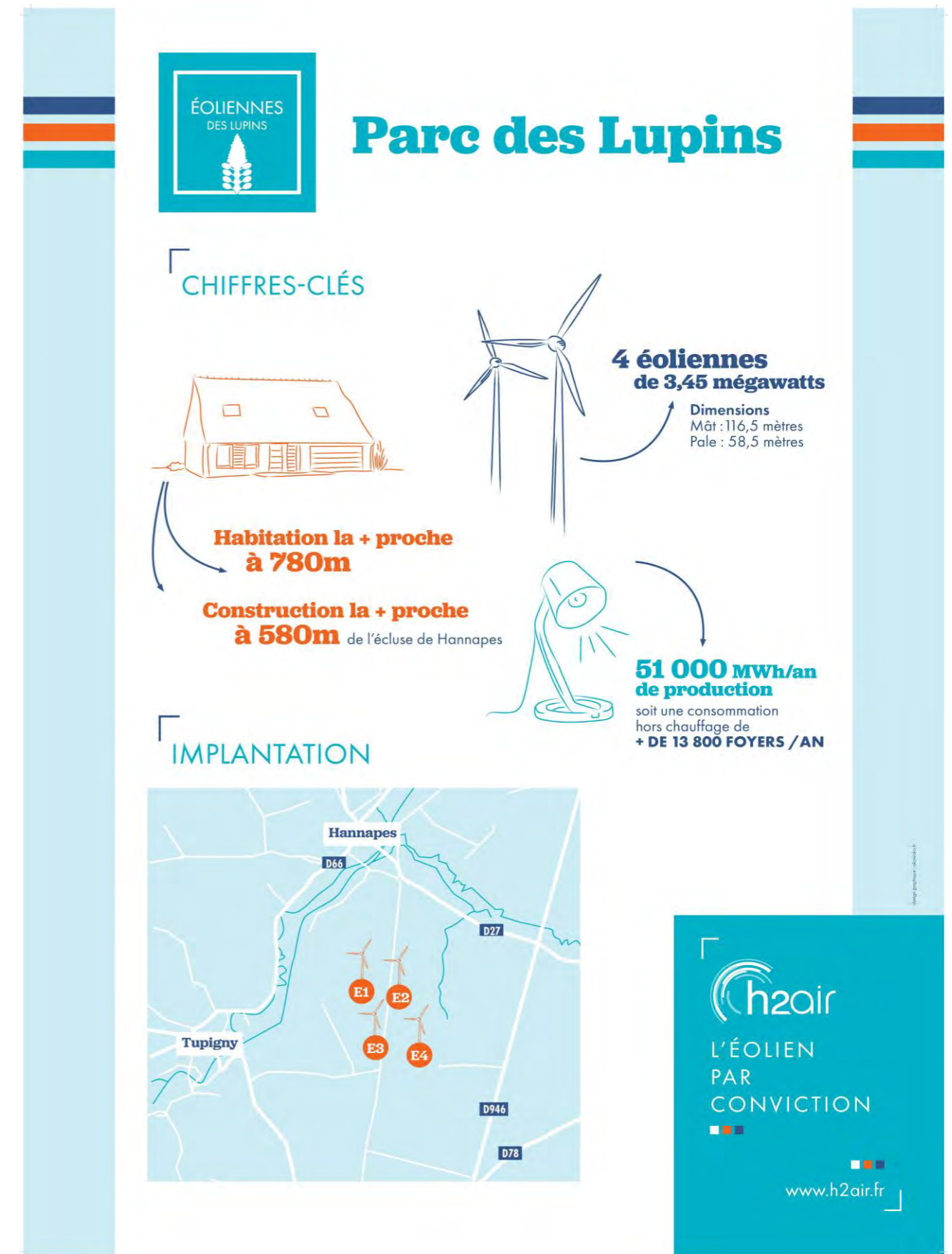


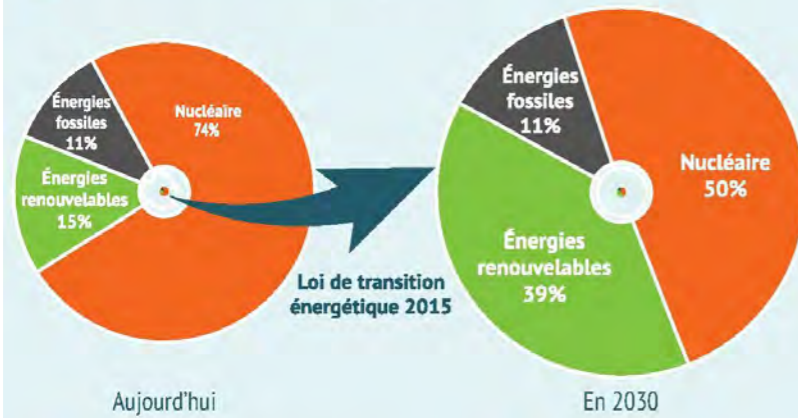
Figure 124 du panneau d'information, support utilisé pour la permanence publique en mairie d'Hannapes le 8 novembre 2017

- LES ÉNERGIES RENOUVELABLES -

> Les constats



> L'évolution du mix énergétique



> Les énergies renouvelables



- éolien
- solaire
- hydraulique
- biomasse
- géothermie

> Les avantages

- Ressources inépuisables
- Valorisation des ressources naturelles
- Diminution des émissions de gaz à effet de serre

À PROPOS DE H2AIR



UNE ÉQUIPE PASSIONNÉE

Fondé à Amiens en 2008 par une équipe passionnée, H2air s'est développé et s'appuie sur près de 35 collaborateurs expérimentés et qui mettent leurs compétences et leurs savoir-faire au service des projets éoliens. Le groupe H2air est aujourd'hui un acteur reconnu au sein de la filière de l'éolien terrestre.

NOS VALEURS

Convaincus que l'éolien terrestre doit jouer un rôle croissant dans la transition énergétique française, nous agissons au quotidien en faveur d'une croissance économique respectueuse de l'environnement, reposant sur l'indépendance énergétique et une maîtrise des coûts de l'énergie.

NOTRE DIFFÉRENCE

H2air et nos deux filiales H2air PX et H2air GT permettent de prendre en charge toutes les étapes d'un projet éolien, du développement à la gestion opérationnelle en passant par la construction. Nous garantissons une optimisation en terme de coûts et de délais, ainsi qu'une implantation cohérente et concertée.



Votre contact : Thomas Da Silva - 06 30 29 36 99 - tdsilva@h2air.fr
H2air - 29 rue des Trois Cailloux - 80 000 AMIENS

www.h2air.fr



LETTRE D'INFORMATION #1

UN

PROJET ÉOLIEN

PRÈS DE CHEZ

VOUS ? -PRINTEMPS 2017-



Figure 125 de la lettre d'information n°1, printemps 2017 sous forme de dépliant (page 1/2)

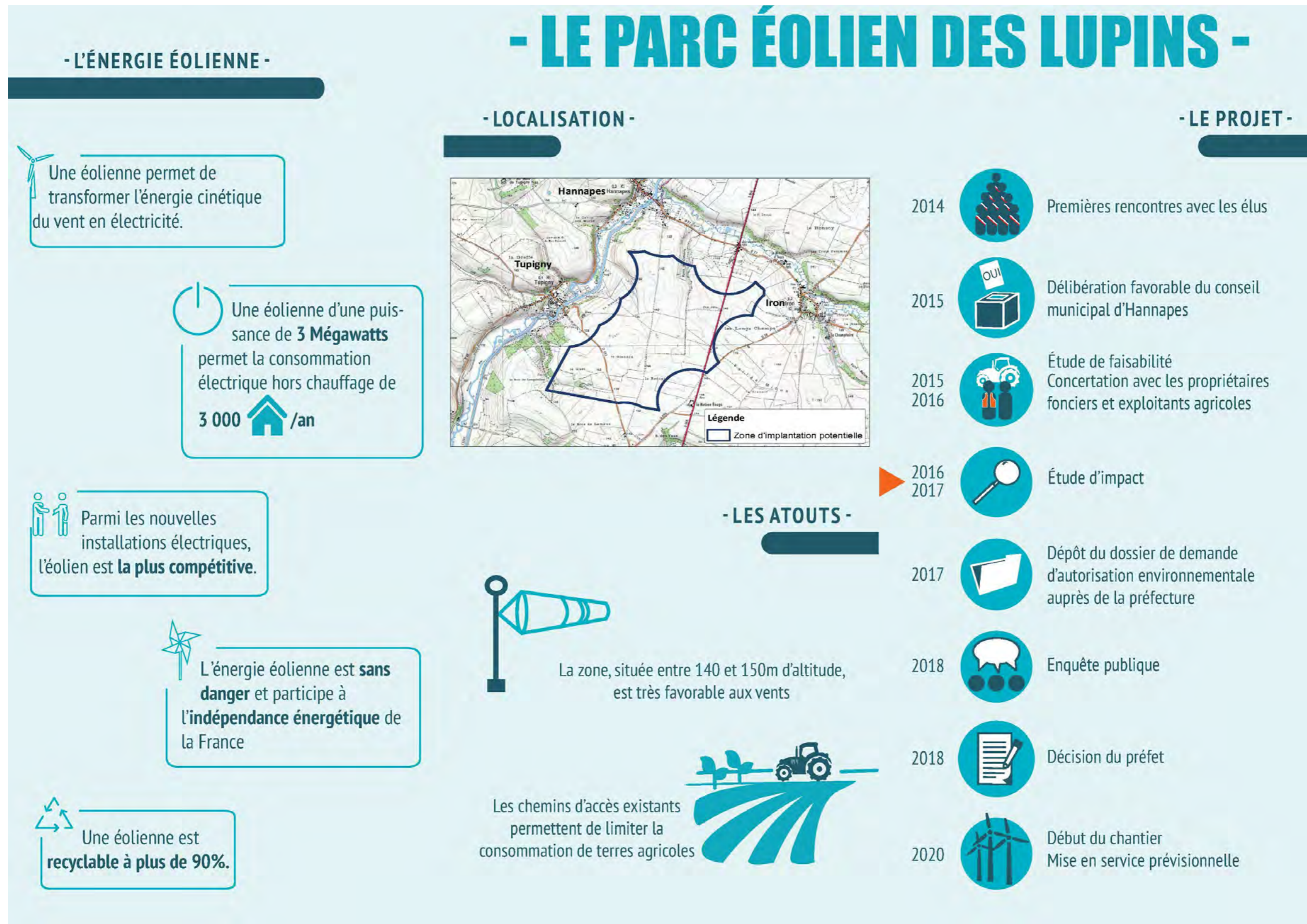


Figure 126 de la lettre d'information n°1, printemps 2017 sous forme de dépliant (page 2/2)



ça se passe près de chez vous !

LES ATOUTS

- > La zone, située entre 140 et 150m d'altitude, est **très favorable aux vents**
- > Les chemins d'accès existants permettent de **limiter la consommation de terres agricoles**

h2air
L'ÉOLIEN PAR CONVICTION

29, rue des Trois Cailloux | 80000 AMIENS | 03 22 80 01 64 | info@h2air.fr | www.h2air.fr



Parc des Lupins

CHIFFRES-CLÉS



Habitation la + proche à 780m

Construction la + proche à 580m de l'écluse de Hannapes



4 éoliennes de 3,45 mégawatts

Dimensions
Mât : 116,5 mètres
Pale : 58,5 mètres



51 000 MWh/an de production
soit une consommation hors chauffage de **+ DE 13 800 FOYERS / AN**

IMPLANTATION



h2air
L'ÉOLIEN PAR CONVICTION

www.h2air.fr

L'ÉOLIEN, UNE ÉNERGIE POSITIVE

- Le parc des Lupins sera composé de **4 éoliennes** d'une puissance de 3,45 mégawatts, qui pourront approvisionner près de **13 800 foyers/an**.
- Une éolienne permet de transformer l'énergie cinétique du vent en **électricité**.
- Parmi les nouvelles installations électriques, l'éolien est **la plus compétitive**.
- L'énergie éolienne est sans danger et participe à l'**indépendance énergétique** de la France
- Une éolienne est **recyclable à plus de 90%**.

Figure 127 de la lettre d'information n°2, automne 2017

G. ANALYSE DES IMPACTS

L'une des étapes clés de l'évaluation environnementale consiste à déterminer, conformément au Code de l'environnement, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de tous les impacts environnementaux, positifs ou négatifs, que le projet peut engendrer.

Les termes **effet et impact** sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences du projet sur l'environnement. Les textes communautaires parlent eux d'*incidences* sur l'environnement. Les textes réglementaires français régissant l'étude d'impact désignent ces conséquences sous le terme d'effets (analyse des effets sur l'environnement, effets sur la santé, méthodes pour évaluer les effets du projet).

Or, « effets » et « impacts » peuvent néanmoins prendre une connotation différente si l'on tient compte des enjeux environnementaux du territoire. Dans le présent rapport, les notions d'effets et d'impacts seront utilisées de la façon suivante :

- Un **effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté : par exemple, une éolienne engendrera la destruction de 1 ha de forêt.
- L'**impact** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu) : à niveau d'effet égal, l'impact de l'éolienne sera moindre si le milieu forestier en cause soulève peu d'enjeux.

L'évaluation d'un impact sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état actuel) et d'un effet (lié au projet) : **ENJEU x EFFET = IMPACT**. L'impact est ainsi considéré comme le « *croisement entre l'effet et la composante de l'environnement touchée par le projet.* »²⁰

- Dans un premier temps, les impacts « bruts » sont évalués. Il s'agit des impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.
- Ensuite, les impacts « résiduels » sont évalués en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les impacts environnementaux (bruts et résiduels) sont hiérarchisés de la façon suivante :

Positif, Nul ou Conforme à la réglementation

Négligeable

Faible

Modéré

Fort

Majeur

Durée de l'effet : temporaire ou permanent, direct ou indirect

Les impacts d'une installation éolienne sont différents selon les phases :

- **En phase chantier**, les impacts sont liés à la construction du parc de par l'acheminement des pièces détachées jusqu'au site, leur montage (fondations, assemblage...) et leur raccordement au poste électrique le plus proche. Le plus souvent, ces impacts sont dits "temporaires", limités au temps des travaux. La phase de chantier aura diverses conséquences sur l'environnement, tels que sur l'usage du sol, le mode de circulation notamment du fait des travaux de terrassement... Les impacts du chantier ne sont pas spécifiques à la nature du chantier éolien (principalement travaux de terrassement), bien que certaines spécificités puissent apparaître.
- **En phase d'exploitation**, les impacts sont appelés « permanents » car effectifs sur plusieurs années. Ils sont liés à la production d'énergie par la rotation des pales, par exemple vis-à-vis de l'ambiance acoustique.
- Le **chantier de démantèlement** s'apparente à celui d'installation avec des opérations de levage, de dépose, de terrassement. Dans un souci de lecture, les impacts de la phase de chantier du démantèlement sont alors intégrés à ceux de la phase chantier de construction. **Après démontage**, les impacts, bien que quasi nuls, sont tout de même pris en considération. Conformément à la réglementation en vigueur, le maître d'ouvrage s'engage à ce que le terrain retrouve sa vocation initiale après démantèlement, ici agricole.

Selon la thématique concernée, les zones d'impacts sont variables, comme par exemple les parcelles d'implantation et les chemins d'accès pour les impacts sur le sol par le chantier, ou un périmètre plus vaste comme le périmètre éloigné pour les impacts paysagers par exemple. Pour la cohérence, les périmètres d'étude présentés et analysés dans l'état initial sont ainsi repris.

Les impacts peuvent être temporaires ou permanents, directs ou indirects :

- Ils pourront n'être que **temporaires** (de l'ordre de quelques mois), durant la phase de chantier avec un laps de temps variable selon l'impact : cicatrisation des milieux remaniés, dispersion des fines particules dans les eaux de surface, nuisance sonore des engins de chantier...
- D'autres en revanche, pourront être **permanents jusqu'à la fin de l'exploitation du parc**, par exemple comme la conservation des aires de levage.
- Les impacts pourront être **directs** comme la destruction d'une parcelle boisée nécessaire à la mise en place des

fondations d'une éolienne entraînant la disparition directe du boisement.

- Les impacts pourront être **indirects** comme l'affaiblissement de certaines espèces végétales à proximité du chantier lié au soulèvement de poussières sur celui-ci (mauvais fonctionnement de la photosynthèse).

G.1 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

G.1-1. IMPACTS SUR LES SOLS

L'impact sur les sols interviendra principalement lors des opérations générées par les travaux de construction et de démantèlement, alors qu'ils sont moindres en phase d'exploitation (voir explications aux paragraphes suivants). Les opérations réalisées dans le cadre du chantier affectant les sols sont :

- la création des aires de levage et la création ou le renforcement des chemins d'accès ;
- l'aménagement des virages par pan coupé temporaire ;
- la mise en place des structures de chantier : aire de stockage du matériel, base-vie et autres emprises temporaires utilisées pendant les travaux ;
- le creusement des fondations et des tranchées pour les câbles ;
- l'aménagement d'une aire engravillonnée sur et autour des fondations enterrées ;
- le stockage temporaire des terres excavées.

La zone d'impacts du projet sur les sols est donc celle des emprises des opérations listées ci-avant.

RAPPEL. Le chapitre « description du projet » a présenté le projet de parc éolien des Lupins, les caractéristiques des éoliennes envisagées et les éléments annexes qui seront installés. Ce chapitre a également détaillé les emprises au sol du projet en phase de chantier et en phase d'exploitation. La nature et l'estimation des quantités de déchets produits aux différentes phases sont présentées au B.2-5 en page 18.

Les impacts sur le milieu physique sont principalement liés aux modifications locales de la structure des sols dues aux opérations de terrassement et de nivellement. Aucune nouvelle emprise n'est requise après chantier. Les opérations à l'origine de ces impacts sont lors des travaux :

- l'aménagement des voies d'accès, des aires de levage, des fondations, la mise en place du raccordement inter-éolien,
- l'aménagement de virages – pans coupés, des aires temporaires pour la base de chantier et le stockage temporaire autour des éoliennes.

Une distinction entre l'emprise au sol durant le chantier et durant toute l'exploitation doit être effectuée. En effet, durant le chantier, aux surfaces permanentes créées ou renforcées s'ajoutent des surfaces temporaires, uniquement durant certaines phases du chantier. En outre, une partie des aires temporaires de stockage sera par la suite incluse dans les emprises définitives du socle des éoliennes et aire engravillonnée. **Le chantier requiert ainsi une surface au sol d'environ 2,68 ha** pour les fouilles de fondation, les aires de levage et, les accès créés, ceux déjà existants à renforcer, la tranchée pour le raccordement enterré, le poste de livraison et leurs aires stabilisées, les zones temporaires de stockage et la base de vie. **L'emprise du parc éolien des Lupins en phase d'exploitation est d'environ 1,77 ha environ (socle des éoliennes, poste de livraison, les plateformes et chemins créés) – voir la Figure 21 en page 21).**

G.1-1a Phases de chantier

Les impacts temporaires affectant le sol et la topographie concernent la réalisation des infrastructures liées à la période de chantier mais non conservées durant l'exploitation du parc éolien. Les effets des équipements et aires conservées durant toute l'exploitation sont considérés comme permanents.

Une étude géotechnique, comprenant des forages dans le sol et le sous-sol au droit de l'emplacement de chaque éolienne, sera réalisée préalablement au lancement du chantier afin de caractériser la nature des sols et dimensionner précisément les massifs des fondations. Les forages seront rebouchés ensuite par des matériaux inertes.

²⁰ Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement, MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001

Modification des horizons géologiques

L'installation des éoliennes occasionnera au niveau des fondations un remaniement local de la couche superficielle du sol et des premiers horizons géologiques. Les matériaux utilisés pour leur comblement seront inertes et sans danger pour les couches géologiques concernées.

Le raccordement interne au parc modifie les horizons des parcelles agricoles traversées dans la limite de 1 m de profondeur environ et d'une section d'environ 60 cm. Elle sera équivalente à l'effet d'un sol labouré. Dans le cas présent, le tracé minimise l'emprise sur les sols agricoles en positionnant le tracé en limite de parcelle dès que possible, par exemple sous les chemins d'accès.

Les pentes étant relativement peu importantes au droit des plateformes, les terrassements de modelage seront également peu importants.

Impact brut résiduel direct et permanent	Faible
--	--------

Perte de terre végétale, artificialisation

Elle concerne l'emprise des fondations, des aires de levage et des postes de livraison et des chemins de desserte des éoliennes. Ces emprises sont réduites et dans la mesure du possible les chemins déjà existants ont été valorisés. Dans le cas présent, l'implantation des éoliennes et aires de levage a été optimisée pour des accès réduits depuis un chemin existant. Les nouveaux accès à créer sont ainsi limités (mesure d'évitement). L'impact brut est **négligeable**.

Impact brut résiduel direct et permanent	Négligeable
--	-------------

Dans les emprises du projet devant être aménagées, les terres végétales pourront faire l'objet d'un décapage particulier et être stockées de manière séparée des autres volumes extraits. Elles pourront être stockées avant réemploi pour remise en état ou réutilisées localement si possible. Si elles ne peuvent pas être réutilisées localement, ces terres sont évacuées selon les filières agréées.

Dans la mesure du possible, les autres terres excavées pour les fondations sont valorisées localement (pour renforcer des chemins par exemple ou réaliser des remblais ponctuellement) ou conservées pour reboucher après le coulage. Si elles ne peuvent pas être réutilisées localement, ces terres sont évacuées selon les filières agréées.

Les aires temporaires de stockage, la base vie et les virages-pans coupés sont également susceptibles de connaître cet effet, mais de manière temporaire. A la fin du chantier, ces surfaces sont remises en état. Tous les matériaux restants sont enlevés, les surfaces sont ensuite nettoyées, décompactées et la terre végétale est remplacée. Les sols sont ainsi restitués dans leur état initial.

Impact brut résiduel direct et temporaire	Négligeable
---	-------------

La réalisation du raccordement enterré jusqu'au poste de s'effectue est réalisée à l'aide d'une trancheuse, qui permet d'ouvrir une tranchée, poser le câble et le filet avertisseur. Puis la tranchée est rebouchée. Le stockage de déblais est effectué le long du tracé de raccordement et reste temporaire, les terres servant au rebouchage. En outre, le raccordement est réalisé en majorité sous les aires et voies d'accès. L'impact est **négligeable**.

Impact brut résiduel direct et temporaire	Négligeable
---	-------------

Erosion des sols

Risque **négligeable** au vu de la topographie du site.

Impact brut résiduel indirect	Négligeable
-------------------------------	-------------

Tassement des sols

Dans les emprises permanentes, le tassement des sols est lié à la constitution des aires par compactage et à la circulation d'engins et au passage de chargements. Cette superficie est toutefois limitée pour l'aire de chaque éolienne et les accès. Les effets sont amplifiés lorsque la circulation se fait dans de mauvaises conditions météorologiques.

Impact brut résiduel direct et permanent	Faible
--	--------

Le raccordement interne présente un tassement très limité compte tenu de la faible section concernée (largeur et profondeur de tranchée limitées).

Impact brut résiduel direct et permanent	Négligeable
--	-------------

Dans les emprises temporaires, le tassement des sols est lié à la circulation d'engins hors grue. Les emprises sont peu importantes par éolienne. Les effets sont amplifiés lorsque la circulation se fait dans de mauvaises conditions météorologiques.

Ces effets sont temporaires, la surface est remise en état en fin de chantier (décompactage).

Impact brut résiduel direct et temporaire	Faible
---	--------

Modification de la structure des sols

Les transformations physiques des sols auront des impacts indirects sur leur structure et donc sur les caractéristiques d'écoulement des eaux superficielles et sous-jacentes.

Seules les fondations des éoliennes et plus marginalement des postes de livraison vont générer une surface imperméable. Toutefois, s'agissant des fondations des éoliennes, celles-ci seront recouvertes de remblais (terres excavées de la fondation dans la mesure du possible) puis engravillonnées, ce qui redonnera à ces surfaces une certaine perméabilité. Seule la partie centrale des fondations non recouvertes présentera une imperméabilisation totale au sol durant l'exploitation. Il est à noter que les zones concernées sont isolées de plusieurs centaines de mètres les unes des autres.

Ailleurs, notamment pour les aires de levage et les voies d'accès, l'aménagement de surfaces drainantes permettra de prévenir et limiter ces impacts. L'emploi de graves permettra de récupérer les eaux de pluie et favorisera leur infiltration dans le terrain.

Sans ces mesures, l'impact brut est **modéré** pour les aires permanentes.

Impact brut indirect et permanent	Modéré
Impact résiduel indirect et permanent	Faible

Risque de pollutions des sols inhérent au chantier

Pendant la période de travaux, il existe un risque de pollutions accidentelles telles que l'infiltration d'hydrocarbures dans le sol suite à de mauvaises manipulations lors du remplissage des réservoirs des engins ou des huiles, graisses et lubrifiants dans l'éolienne.

Selon la texture du sol, la propagation de la pollution par écoulement superficiel ou par infiltration sous l'effet de la gravité, peut disséminer la matière polluante dans les cours d'eau. Cette propagation est limitée, les cours d'eau étant à plusieurs centaines de mètres des aires de chantier. L'écoulement en profondeur de la matière polluante peut affecter les nappes phréatiques ou maintenir la pollution dans les horizons superficiels risquant alors de détériorer les cultures, la flore et la faune sauvages. Toutefois, la nappe est ici profonde : le risque est limité.

La phase de chantier produit une certaine masse de déchets qui peut également s'avérer être une cause importante de pollution si rien n'est mis en œuvre pour les stocker hermétiquement et les évacuer vers les filières de traitement appropriées, selon la législation en vigueur. Ces volumes sont toutefois limités.

L'impact brut est ainsi **faible**.

Le maître d'ouvrage devra garantir que le chantier se passe dans les meilleures conditions possibles pour le respect de l'environnement en respectant les préconisations du cahier des charges environnemental. En outre, les travaux seront proposés uniquement à des personnes qualifiées et capables d'intervenir rapidement si un incident survient sur le chantier. L'application de ces mesures de précaution est la garantie d'une limitation effective des risques de pollution physico-chimique des sols et des eaux liés au chantier. Dans ces conditions, nous pouvons affirmer que ces risques potentiels sont quasi-nuls.

L'incidence des chantiers du parc éolien des Lupins sur la qualité des sols sera donc faible.

Impact brut accidentel, direct et temporaire	Faible
Impact résiduel accidentel, direct et temporaire	Faible

G.1-1b Phase d'exploitation

Les impacts du projet en phase de fonctionnement sur la qualité des sols sont résumés ci-après.

REMARQUE. Les effets permanents survenus dès la phase chantier ne sont pas repris ici. Cette présentation sera poursuivie pour l'analyse des effets sur les autres compartiments de l'environnement.

Tassement des sols

Afin d'éviter un tassement des premières couches géologiques par le poids des éoliennes (plusieurs centaines de tonnes), des expertises géotechniques seront réalisées avant le lancement des travaux de construction afin de définir le dimensionnement et le type de fondations à mettre en œuvre.

Impact brut résiduel direct et permanent	Faible
--	--------

Vibrations

En fonctionnement, les éoliennes engendrent de faibles vibrations mécaniques qui sont transmises au sol à travers le mât et les fondations. Selon la résistance des terrains, le sous-sol peut être fragilisé par ces vibrations. Par exemple, un sol sensible aux glissements de terrain pourrait être fragilisé par ce facteur.

Du fait de risques faibles liés aux mouvements de terrain, malgré un contexte de terrains calcaires peu conducteurs des vibrations, la sensibilité sur le site du parc éolien des Lupins est faible.

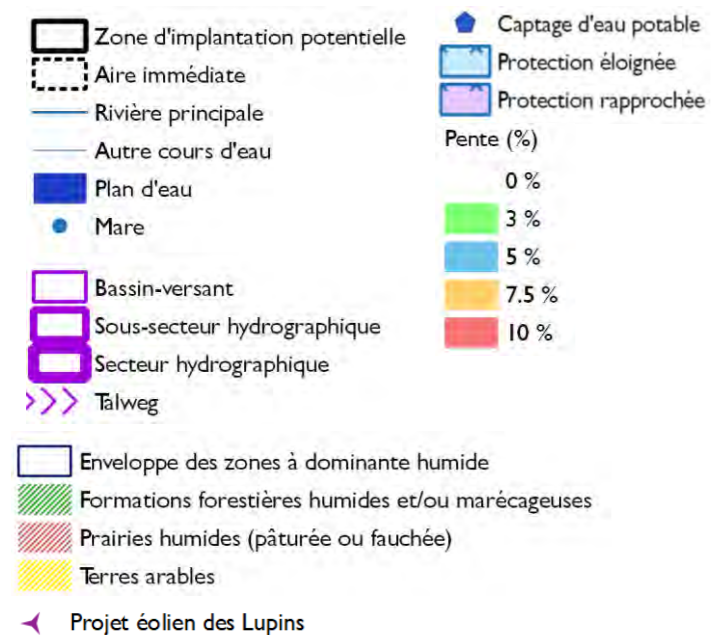
L'expertise géotechnique sera réalisée avant le lancement des travaux de construction afin de définir le dimensionnement et le type de fondations à mettre en œuvre au regard notamment des risques de mouvements de terrain.

L'incidence résiduelle de l'exploitation du projet éolien sur la qualité des sols sera négligeable.

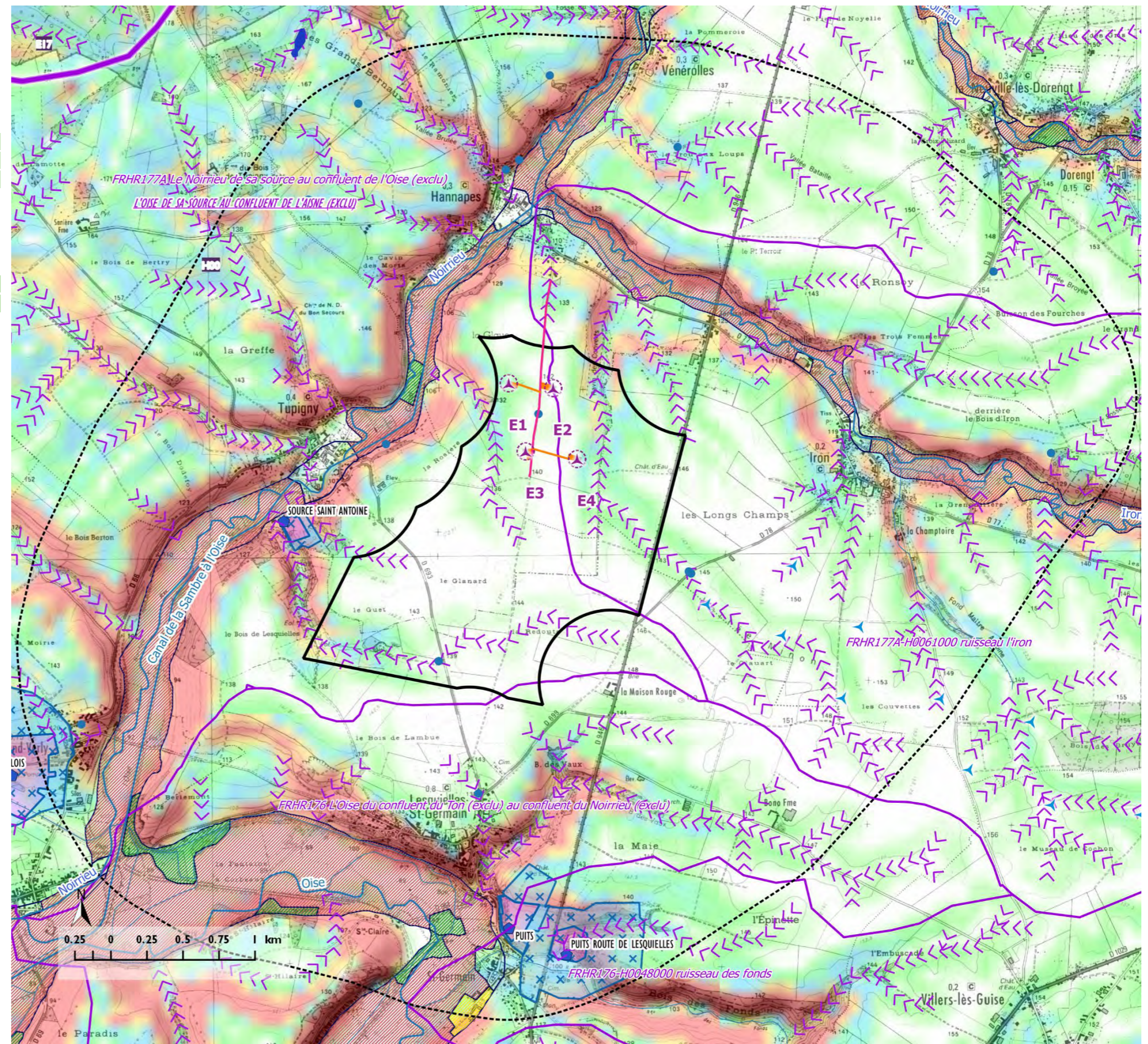
Impact brut direct et permanent	Faible
Impact résiduel direct et permanent	Négligeable

G.I-2. IMPACTS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Dans le cas d'un parc éolien, l'impact sur les eaux intervient principalement du fait des travaux avec la circulation des engins de chantier et les opérations de terrassement, tandis que les opérations menées durant l'exploitation sont plus limitées. Les risques sont liés à des pollutions pouvant provenir d'hydrocarbures et au ruissellement. La zone d'effet concernée est celle des emprises du projet et de leur sous-bassin versant. Le chantier ne prévoit pas de réalisation de prélèvement d'eau, de rejet dans le milieu ou de modification de cours d'eau ou de ruisseau pérenne.



Sources. BD Carthage, BD Alti 75, scan25 IGN, EAUFRANCE, ARS
 Carte 76 du réseau hydrographique aux abords des aménagements du projet



Rappel de la sensibilité du site selon l'état initial

Les emprises du projet et leur bassin versant local sont concernés par :

- une nappe souterraine profonde, plutôt propice aux infiltrations (peu aux ruissellements) et utilisée pour l'alimentation en eau potable. La sensibilité aux remontées de nappes y est faible à localement modérée aux abords des talwegs. Aucun captage d'eau potable déclaré d'utilité publique n'est présent dans la zone d'implantation potentielle. L'impact direct du parc éolien des Lupins sur les captages et la ressource en eau est donc nul.

- un réseau hydrographique caractérisé par les cours d'eau de l'Iron et du Noirrieu. Les emprises du projet ne sont pas situées dans le lit mineur d'un cours d'eau, zone d'inondation ou zone humide, ni même dans un axe préférentiel d'écoulement.

- Les aires du projet sont situées sur des pentes douces en moyenne (entre 0,5 et 3 %).

La carte précédente présente le réseau hydrographique superficiel pour lequel sont évalués les impacts des aménagements.

G.1-2a Phases de chantier

Prélèvement et rejet

En phases de chantier, aucun prélèvement dans le milieu naturel, ni aucun rejet d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux vers le milieu naturel n'est prévu.

Impact brut résiduel direct et temporaire	Nul
---	-----

Pollution des eaux souterraines

En phase de chantier, le risque accidentel de pollution des eaux souterraines et superficielles existe du fait :

- des engins de chantier. Les principaux produits dangereux et polluants introduits sur le chantier sont le fuel dans les réservoirs des engins, des huiles et des liquides d'entretien pour leur maintenance courante, le tout en quantité très limitée. Ces produits de quantité unitaire limitée peuvent fuir ou être déversés accidentellement et générer une pollution chimique localisée.
- du stockage temporaire des terres excavées, par des pollutions de particules fines pour les eaux superficielles en cas de ruissellement.

La mise à nu de la fosse de fondation peut constituer une vulnérabilité supplémentaire vis-à-vis des pollutions pour les eaux souterraines, en favorisant leur infiltration, effet alors direct mais dont la survenue est très limitée dans le temps (de la mise à nu de la fouille au coulage de la fondation).

La mise à nu de la tranchée pour le passage des câbles est particulièrement courte, l'ouverture de la tranchée, la dépose des câbles et sa fermeture se faisant dans un laps de temps limité.

Le coulage des fondations de béton se fait au sec, et dans un coffre de bois pour le moulage. Une fois cette étape terminée, le béton durcit et ne présente plus aucun risque de pollution des eaux de nappe avec lesquelles il entre potentiellement en contact (matériau inerte et insoluble dans l'eau). En cas de présence d'eau dans l'excavation de la fondation au moment du coulage de la fondation, un pompage sera mis en place. Le milieu récepteur agricole permet ici l'infiltration des eaux sans préjudice, compte tenu d'une pente faible et de sols drainants.

Concernant la pollution par hydrocarbure, le risque accidentel est lié aux engins de chantier et aux produits nécessaires à leur entretien. Il convient de rappeler qu'aucune opération de maintenance lourde de type vidange ne sera réalisée sur le site. Aucune opération de lavage ne devra être effectuée en dehors des zones réservées (cf. chapitre « mesures »). Le caractère accidentel ainsi que les faibles quantités de produits en cause associent à ces événements une probabilité de survenue faible.

Ainsi, l'impact brut est modéré à faible, tandis que l'impact résiduel est faible à nul avec les mesures engagées, encadrées par le cahier des charges environnemental.

Impact brut accidentel, direct et temporaire	Modéré à faible
Impact résiduel accidentel, direct et temporaire	Faible à nul

Pollution des eaux superficielles et ruissellement

Un risque de pollution par ruissellement existe avec entraînement de particules lors de précipitations intenses pendant les travaux, au niveau des talwegs secs. Rappelons toutefois que la propension au ruissellement est ici limitée selon l'Indice De Persistance des Réseaux (IDPR) du BRGM, identifié dans l'état initial.

En période pluvieuse, les eaux de ruissellement pourront être chargées de matières en suspension et de boues déplacées par les engins de chantier, notamment du fait des sols mis à nus temporairement et des dépôts temporaires sur place des terres excavées. Rappelons que le projet ne prévoit aucun point de rejet.

Les surfaces temporaires considérées sont en effet les excavations des fondations et les terres excavées, avant redépose sur les fondations. Toutefois, la phase de chantier est relativement courte et le temps de dépôt de terre limité au début du chantier (temps d'installation des fondations et séchage). Après valorisation des terres excavées, la zone temporaire de stockage présente un tassement du sol mais reste perméable. Les ruissellements seront analogues à ceux d'une terre récemment labourée et sans végétation.

Les excavations des fondations sont chacune d'une emprise limitée. Les ruissellements sont considérés comme nuls dans les fosses de massif des fondations, les eaux météoritiques et eaux de ruissellement interceptées étant percolées sur place.

Les terres excavées, avant redépose sur les fondations, sont disposées en merlons sur la zone de stockage temporaire à côté de chaque éolienne. Elles sont situées sur des terrains ici agricoles à la pente douce en moyenne. Les eaux de ruissellement arrivant d'amont seront naturellement arrêtées par les merlons. Les eaux météoritiques tombant sur les merlons généreront des eaux de ruissellement chargées de matières en suspension. Là aussi les terres excavées concernent des sous-bassins distincts.

Les impacts bruts sont alors faibles.

En outre, ces risques sont réduits du fait de la conduite du chantier :

- Aucune opération de lavage (notamment camions-toupies) ne devra être effectuée en dehors des zones réservées (cf. chapitre « mesures »). En effet, le lavage des goulottes des camions-toupie ne peut s'effectuer sur le site que sur une zone équipée de filtres ou de géotextiles permettant de filtrer l'eau de lavage, tandis que le lavage de la toupie en tant que telle n'est pas autorisé sur le site. Cette zone destinée ne sera pas située sur des espaces d'enjeu environnemental (hors périmètre de captage par exemple).

L'impact résiduel est alors négligeable à nul.

Impact brut indirect et temporaire	Faible
Impact résiduel indirect et temporaire	Négligeable à nul

Concernant les zones permanentes créées en période de chantier (emprises des aires de levage), l'effet sur le ruissellement est également faible. Rappelons qu'aucun point de rejet des eaux n'est nécessaire du fait de la planéité des surfaces et de la porosité du substrat utilisé. Les volumes déplacés et les distances parcourues seront peu importants. Selon leur position, les aires de levage et les socles de fondation peuvent être surélevés (modèle VESTAS surélevée de 3 m) et ainsi présenter ponctuellement des pentes plus fortes, avec localement un ruissellement alors modéré. Des mesures de réduction sont engagées avec la création de noues en pied de talus pour favoriser l'infiltration.

Ces emprises sont implantées en zone agricole, sur des parcelles cultivées comportant des pentes faibles à douces. On peut noter qu'en outre les aires de levage et les accès renforcés présentent une surface plane favorisant l'infiltration. Les surfaces sont restreintes et isolées les unes des autres. Le volume vide créé par le compactage de grave agira comme un réservoir temporaire accumulant l'eau météoritique avant infiltration, ainsi que l'eau de ruissellement interceptée du bassin versant si ce volume est au-dessous du terrain naturel. Les ruissellements seront analogues à ceux d'une terre récemment labourée et sans végétation.

Enfin, la zone stabilisée au-dessus de l'éolienne présente elle une perméabilité comparable à celle d'une surface agricole, malgré un tassement.

L'impact résiduel est alors négligeable à nul.

Impact brut indirect et permanent	Faible
Impact résiduel indirect et permanent	Négligeable à nul

Le raccordement interne ne présente pas d'effet sur les conditions de ruissellement. Les volumes par section sont limités ; ils sont extraits (décompactage) et redéposés (recompactage) après l'enfouissement des câbles.

Impact brut résiduel indirect et permanent	Nul
--	-----

Écoulement des eaux superficielles

En période de crues, le rejet des écoulements en provenance de parcelles agricoles drainées est souvent perçu comme une cause possible d'inondations.

Les cours d'eaux secondaires (même intermittents) du site sont évités par les accès et les éoliennes du projet. Aucun fossé ni aucun chemin préférentiel d'écoulement ne sera modifié par le projet.

Cet impact est faible et permanent.

Impact brut résiduel direct et permanent	Faible
--	--------

Des mesures sont définies pour assurer la continuité hydraulique des ruissellements. En outre, la grave compactée des aires permanentes assure une certaine perméabilité aux infiltrations, et ne génèrent donc pas de phénomènes d'accélération ou de lame d'eau en aval. Ces mesures limitent les effets résiduels à un niveau négligeable.

Ainsi, l'incidence des chantiers (directe et indirecte) du parc éolien des Lupins sur les eaux superficielles et souterraines sera globalement **nulle à faible**.

G.1-2b Phase d'exploitation

Pollution des sols, eaux souterraines et de ruissellement

En phase d'exploitation, il existe un risque accidentel de pollution en cas de fuite d'huile de l'éolienne vers le sol, suivie d'une infiltration dans le sol ou de ruissellement. Ce risque est très limité pendant l'exploitation, en raison du nombre réduit d'interventions nécessaires au bon fonctionnement du parc ainsi qu'à l'absence de rejets ou d'effluents liquides. Il est également limité du fait de la profondeur importante de la nappe.

Un risque de pollution des eaux superficielles existe en cas de pollution accidentelle par les huiles contenues dans les éoliennes situées sur des parcelles équipées d'un réseau de drainage souterrain. Toutefois, ce risque de pollution est **faible** et maîtrisé en phase d'exploitation.

Ce risque est réduit pour l'éolienne, car toute fuite est confinée à l'intérieur de l'éolienne (cuve de rétention). De même, les transformateurs électriques sont équipés de bacs de rétention dans leur enceinte.

Impact brut accidentel, direct et permanent	Faible
Impact résiduel accidentel, direct et permanent	Négligeable

Imperméabilisation de surfaces

Les surfaces imperméabilisées en phase d'exploitation sont très localisées et prennent place sur un socle minéral. Elles sont liées à la base du mât et au socle de fondation **enterré** de chaque éolienne et marginalement du poste de livraison. Elles représentent jusqu'à environ 0,17 ha environ au total pour les 4 éoliennes espacées de plusieurs centaines de mètres les unes des autres (considérant des fondations surdimensionnées selon le résultat des études géotechniques) et le poste de livraison. A noter que la zone stabilisée engravillonnée au-dessus de ces mêmes fondations et autour de la base du mât non recouverte de remblais reste toutefois perméable en surface. Seuls 0,015 ha sont alors totalement imperméabilisés (base du mât, fondation non recouverte et postes de livraison).

Les autres surfaces permanentes sont constituées de manière à assurer une certaine perméabilité (voir paragraphe en phase chantier ci-avant). Elles concernent les aires de levage créées ainsi que celle autour des postes de livraison et les accès créés ou renforcés.

Impact brut résiduel direct et permanent	Négligeable
--	-------------

Prélèvement et rejet

En phase d'exploitation, aucun prélèvement dans le milieu naturel, ni aucun rejet d'eau ou de produit solide, liquide ou gazeux vers le milieu naturel n'est prévu, les matériaux utilisés pour la fabrication des éoliennes et des fondations étant « inertes ».

Impact direct et temporaire	Nul
-----------------------------	-----

Ainsi, l'incidence (directe et indirecte) du parc éolien des Lupins en exploitation sur les eaux superficielles et souterraines sera **faible à négligeable**.

G.1-3. ARTICULATION AVEC LE SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 identifie 44 orientations, déclinées en 191 dispositions, dont certaines pourraient concerner un parc éolien. Les deux principaux axes de progrès pour parvenir au bon état des eaux dans le bassin sont d'une part la lutte contre les pollutions diffuses, et d'autre part la restauration des rivières et des zones humides.

Orientations	Dispositions
O1 Poursuivre la réduction des apports ponctuels de temps sec des matières polluantes classiques dans les milieux tout en veillant à pérenniser la dépollution existante	D1.1 Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur D1.2 Maintenir le bon fonctionnement du patrimoine existant des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au regard des objectifs de bon état, des objectifs assignés aux zones protégées et des exigences réglementaires D1.4 Limiter l'impact des infiltrations en nappes
O4 Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants vers les milieux aquatiques	D2.17 Maîtriser le ruissellement et l'érosion en amont des masses d'eau altérées par ces phénomènes D2.18 Conserver et développer les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements
O8 Promouvoir les actions à la source de réduction ou suppression des rejets de micropolluants	D3.27 Responsabiliser les utilisateurs de micropolluants (activités économiques, unions professionnelles, agriculteurs, collectivités, associations, groupements et particuliers...) D3.28 Mettre en œuvre prioritairement la réduction à la source des rejets de micropolluants D3.29 Poursuivre les actions vis-à-vis des effluents concentrés toxiques produits en petites quantités par des sources dispersées et favoriser leur recyclage D3.30 Réduire le recours aux pesticides en agissant sur les pratiques D3.31 Maîtriser les usages des micropolluants dans les aires d'alimentation des captages (AAC)
O18 Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	D6.60 Éviter, réduire, compenser les impacts des projets sur les milieux aquatiques continentaux D6.61 Entretien des milieux aquatiques et humides de façon à favoriser leurs fonctionnalités, préserver leurs habitats et leur biodiversité D6.62 Restaurer et renaturer les milieux dégradés, les masses d'eau fortement modifiées ou artificielles D6.63 Délimiter et cartographier les espaces de mobilité des cours d'eau et du littoral D6.64 Préserver et restaurer les espaces de mobilité des cours d'eau et du littoral D6.65 Préserver, restaurer et entretenir la fonctionnalité des milieux aquatiques particulièrement dans les zones de frayères D6.66 Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale D6.67 Identifier et protéger les forêts alluviales
O22 Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	D6.83 Éviter, réduire et compenser l'impact des projets sur les zones humides D6.87 Préserver la fonctionnalité des zones humides D6.88 Limiter et justifier les prélèvements dans les nappes et cours d'eau alimentant une zone humide
O23 Lutter contre la faune et la flore exotiques envahissantes	D6.93 Éviter l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes par les activités humaines
O32 Préserver et reconquérir les zones naturelles d'expansion des crues	D8.140 Éviter, réduire, compenser les installations en lit majeur des cours d'eau
O35 Prévenir l'aléa d'inondation par ruissellement	D8.144 Privilégier la gestion et la rétention des eaux à la parcelle

Source. SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 extrait

Figure 128 du règlement du SDAGE Seine-Normandie (extrait) en lien avec le projet

Les aménagements du parc éolien des Lupins présentent une bonne articulation avec ces enjeux. Le projet est éloigné de tout milieu aquatique (cours d'eau permanent, mare permanente, zone humide, forêt alluviale...). Il n'est pas situé dans une zone d'expansion de crue, de mobilité de cours d'eau ou de frayère. Le projet n'impacte pas les écosystèmes aquatiques ou de zones humides. Les surfaces permanentes (aire de grutage et sur fondation) conservent une perméabilité en surface, hormis la base du mât dans une emprise très limitée. Le projet éolien ne comprend aucun rejet. Il intègre des mesures adéquates pour prévenir la pollution des eaux souterraines et superficielles par la conception des éoliennes et de ses annexes lors des opérations de chantier et de maintenance pour prévenir les pollutions, voire les réduire en cas d'accidents. Le recours aux pesticides est limité dans l'entretien des surfaces permanentes. Il n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage d'eau potable.

Le projet éolien présente une bonne articulation avec le schéma.

G.1-4. ARTICULATION AVEC LE SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le projet se situe dans le bassin versant du SAGE de la Sambre, approuvé par arrêté préfectoral le 21 septembre 2012.

Ci-après l'articulation du projet au regard des items du plan d'aménagement et de gestion durable qui pourraient être concernés, et le règlement.

Thème	Règles (vision synthétique)	Articulation avec le projet
1. Rejets	Les rejets d'eaux (eaux usées, eaux pluviales, et eaux de process) vers le milieu naturel , ... doivent respecter l'objectif de qualité de la masse d'eau donnée par le SDAGE, à l'échelle du point de rejet. ...	Bonne articulation. Le projet ne génère aucun rejet, en dehors des eaux de ruissellement. Celles-ci proviendront de surfaces très restreintes.
2. Rejets	... Les installations, ouvrages, travaux ou activités rejetant directement vers le milieu aquatique et qui ne respectent pas une qualité de rejet conforme à l'objectif de qualité de la masse d'eau donnée par le SDAGE doivent être traités par des dispositifs de prétraitements internes ...	Bonne articulation. Le projet n'est pas à l'origine de rejets directs vers le milieu aquatique.
3. Rejets	Lors des travaux de drainage et afin de limiter le transfert de polluants (tels que les nitrates et certains pesticides) au milieu aquatique, des fossés enherbés sont à mettre en œuvre systématiquement en aval des drainages ...	Bonne articulation. Le projet ne comporte pas de drainage. Il ne fait pas l'usage de pesticides ou d'engrais azotés.
4. Lutte contre l'érosion et les inondations, et piégeage des polluants	Si le retournement d'une prairie permanente est autorisé, les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau, ..., doivent permettre de compenser ...	Bonne articulation. Aucun retournement de prairie ne sera réalisé dans le cadre du projet.
5. Lutte contre l'érosion et les inondations, et piégeage des polluants	Afin d'assurer la restauration et la préservation des milieux aquatiques dans les zones d'érosion ..., les éléments naturels tels que haies, merlons , ... contribuant à l'échelle des sous bassins versant , à diminuer ou tamponner le ruissellement, à retenir voire dégrader les particules polluantes et à lutter contre l'érosion, sont préservés et maintenus fonctionnels ...	Bonne articulation. Le projet ne comporte pas d'arrasement de haie, de talus ou de tout autre obstacle à l'écoulement.
6. Ouvrages hydrauliques et seuils	Les installations, ouvrages, remblai, épi dans le lit mineur doivent respecter l'objectif de débit minimum biologique en aval ...	Bonne articulation. Le projet n'est pas situé dans le lit mineur d'un cours d'eau.
7. Prélèvements dans les eaux superficielles	Compte-tenu de leur impact sur le débit, les prélèvements ou dérivation d'un cours d'eau sont à proscrire dès que le débit de ce dernier au site de prise est inférieur au débit moyen mensuel (QMNA2).	Bonne articulation. Le projet n'engendre pas de prélèvement d'eau.
8. Zones humides	Les projets visés à l'article R. 214-1 du code de l'environnement, ... ne doivent pas engendrer d'impacts hydrologiques, écologiques ou chimiques négatifs pour les cours d'eau ou la nappe ...	Bonne articulation. Le projet n'est pas visé par l'article R214-1 du code de l'environnement.
9. Eaux souterraines	Tout abandon, notamment en raison d'une chute de débit ou d'une dégradation de la qualité d'un pompage doit être connu de la collectivité territoriale dans un délai de 6 mois ainsi que la cause de cet abandon...	Bonne articulation. Le projet ne comporte pas de prélèvement d'eau.
10. Eaux souterraines	Lors de demandes de prélèvement des eaux souterraines, l'utilisation de la ressource en eau superficielle est prioritaire quand il s'agit d'une utilisation pour un usage non noble ...	Bonne articulation. Le projet ne comporte pas de prélèvement d'eau.
11. Plantes invasives	Pour toute plantation au sein des milieux aquatiques, utiliser des espèces locales adaptées à ces milieux et aux écosystèmes qui y sont naturellement présents, ...	Bonne articulation. Le projet ne comporte pas de plantation en milieu aquatique.

Figure 129 d'articulation avec le règlement du SAGE Sambre

Le projet éolien présente une bonne articulation avec le SAGE Sambre.

G.1-5. IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR, LE CLIMAT ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

G.1-5a Phase chantier

Emissions de gaz à effet de serre

Ces impacts correspondent principalement à la consommation d'hydrocarbures par les véhicules acheminant le matériel et les engins de chantier (engins d'excavation, de terrassement, de levage, groupe électrogène), mais sont limités dans le temps.

Seules la fabrication et le transport des éoliennes, ainsi que la phase de chantier sont susceptibles d'engendrer des émissions de gaz et de fumées. Les engins utilisés pour le chantier seront certifiés. Le projet est éloigné des zones d'habitation (> 500 m). Des envols lointains vers les zones habitées sont peu probables. Cet impact est relatif à la durée du chantier et sans incidence pour la santé des riverains.

Impact brut résiduel local direct et temporaire	Négligeable
---	-------------

Odeurs et gênes olfactives

Concernant les odeurs, les éoliennes ne sont pas concernées pendant leur fonctionnement normal. Compte tenu de la nature des déchets, de leurs faibles volumes et de leur gestion (absence de fermentescibles, temps de séjour réduit), il n'y aura pas de gêne olfactive.

En phase chantier, les seules odeurs gênantes pourraient provenir des camions. Toutefois, ceux-ci sont loin des habitations, et cette gêne est limitée au temps de circulation (principalement durant les terrassements). L'impact lié aux odeurs est donc limité dans le temps et négligeable.

Impact brut résiduel local indirect et temporaire	Négligeable
---	-------------

Poussières

Plus rarement, en période sèche et ventée, les engins de travaux peuvent soulever des poussières, notamment durant les premiers mois de travaux pendant la phase de préparation du site et la mise à nu des fondations.

La nature du sol et les emprises concernées influencent grandement les quantités potentiellement émises. Les emprises des pistes et des aires de grues sont réduites à leur minimum technique, et ne peuvent être davantage réduites.

De fait, si le phénomène s'avérait gênant pour le bon déroulement du chantier, la propreté du site, le confort des riverains, des mesures simples seraient appliquées (cf. chapitre « mesures »).

Impact brut résiduel local direct et temporaire	Négligeable
---	-------------

Les effets du chantier du parc éolien des Lupins sur le climat, les odeurs et la qualité de l'air seront **négligeables**.

G.1-5b Phase d'exploitation

L'exploitation de l'énergie éolienne en tant que mode de production d'électricité présente des avantages d'un point de vue environnemental, avantages inégalés par les modes de production à partir de combustibles fossiles (effets des gaz à effet de serre sur la santé, l'air et le climat) ou nucléaires (risques inhérents à l'exploitation et aux déchets), combustibles en outre non renouvelables. Selon l'ADEME dans son avis sur l'énergie éolienne en avril 2016, « l'énergie éolienne contribue efficacement aux objectifs énergie-climat et à l'indépendance énergétique du pays, car elle injecte sur le réseau une énergie produite localement, sans importation de combustible. »

Éléments de cadrage

En termes globaux, un parc éolien permet d'éviter le rejet de polluants atmosphériques : dioxyde et monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, poussières, ...

L'étude « Energy, sustainable development and health » de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de juin 2004 aboutit à la conclusion suivante : « Les sources renouvelables, comme le photovoltaïque et l'énergie éolienne, sont liées à moins d'effets sur la santé. [...] L'utilisation accrue de l'énergie renouvelable, en particulier celle produite par le vent, le soleil [...] aura des effets bénéfiques sur la santé, dont certains ont été sous-estimés. » Les « coûts sociaux » de production de l'électricité incluent les dégâts sur la santé humaine et l'environnement. Ces dégâts peuvent être globaux (planétaires) ou bien locaux (sur le site de production). La liste suivante énumère des nuisances et pollutions émises lors de l'utilisation des combustibles fossiles ou fissiles pour la production d'électricité, et donc évitées pour un parc éolien : émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs désagréables, production de suies et de cendres, bruit du trafic lié à l'approvisionnement des combustibles, rejets dans le milieu aquatique (métaux lourds, ...), dégâts des pluies acides (sur les arbres, sur la santé humaine, sur les bâtiments, sur les animaux), marées noires, transport de matières polluantes ou dangereuses, stockage des déchets, ...

L'utilisation de l'énergie éolienne permet avant tout de produire de l'électricité sans brûler de combustibles fossiles. Or c'est la combustion de charbon, de fioul, de gaz naturel, qui est responsable de la plus grande partie de la pollution atmosphérique de notre planète.

L'absence de pollution de l'air se traduit plus précisément par l'absence, en phase d'exploitation, d'émissions de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs et de gaz responsables des pluies acides contrairement aux centrales à combustible fossile.

L'exploitation d'un parc éolien est sans effet direct négatif sur la qualité de l'air, car il n'y a aucun dégagement gazeux. En fonctionnement normal, les éoliennes n'ont donc pas de répercussion négative sur la qualité de l'air.

En outre, la production d'énergie électrique d'origine éolienne contribue en France à réduire la part de la production d'électricité d'origine fossile. En effet, l'ADEME dans son avis sur l'énergie éolienne en avril 2016 indique que « la production éolienne permet d'éviter le recours aux centrales thermiques à combustibles fossiles et contribue ainsi à diminuer les émissions de CO₂ directes pour la production d'électricité²¹. On observe depuis 2008 une tendance globale à la baisse du taux d'émission de CO₂/kWh, qui reflète l'évolution du mix électrique français : augmentation de la part d'EnR, diminution des centrales thermiques. Sur le marché de l'électricité, l'injection d'électricité éolienne (prioritaire) se fait au détriment des moyens de production les plus chers, et se substitue donc majoritairement aux centrales à combustible fossile. Pour comparaison, la production des centrales à charbon représente moins de la moitié de la production électrique de l'éolien en France, mais est responsable de 36% des émissions directes de CO₂ du secteur électrique en France (d'après RTE, Bilan électrique 2015). »

Production d'électricité d'origine éolienne

Dans le cas d'éoliennes de 3.45 MW de puissance nominale, les 4 éoliennes du parc éolien des Lupins devrait produire environ 51 000 MWh chaque année. Cela correspond à la consommation électrique domestique hors chauffage de plus de 13 800 foyers.

Le parc contribuera ainsi aux objectifs :

- nationaux (Grenelle de l'environnement, loi de transition énergétique) et la programmation pluriannuelle :
- régionaux fixés par le Schéma Régional Eolien, annexe du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie.

Le parc éolien des Lupins aura donc un impact positif en contribuant à l'atteinte des objectifs régionaux et nationaux en matière de développement des énergies renouvelables.

Impact sur le changement climatique (émission de CO₂) et demande cumulée en énergie

La production d'électricité d'origine éolienne est caractérisée par un très faible taux d'émission de CO₂ : 12,7 gCO₂/kWh pour le parc installé en France²².

Les résultats de l'analyse ACV sur l'éolien terrestre précisent les étapes du cycle de vie les plus impactantes : « L'étape de fabrication est la plus impactante sur tous les indicateurs mis à part sur l'indicateur d'utilisation des sols (voir figure ci-après). La fabrication est caractérisée en premier lieu par l'énergie issue de ressources fossiles nécessaires à la fabrication des composants. Les matériaux énergivores sont l'acier, présent en grande quantité dans les nacelles et les mâts dont le recyclage permet une grande réduction

²¹ On observe depuis 2008 une tendance globale à la baisse du taux d'émission de CO₂/kWh, qui reflète l'évolution du mix électrique français : augmentation de la part d'EnR, diminution des centrales thermiques. Sur le marché de l'électricité, l'injection d'électricité éolienne (prioritaire) se fait au détriment des moyens de production les plus chers, et se substitue donc majoritairement aux centrales à combustible fossile. Pour comparaison, la production des centrales à charbon représente moins de la moitié de la production électrique de l'éolien en France, mais est responsable de 36% des émissions directes de CO₂ du

de l'impact, et les différents plastiques présents dans les pales et les nacelles avec notamment une grande partie de composites fibres de verres/époxy incinérées en fin de vie. »

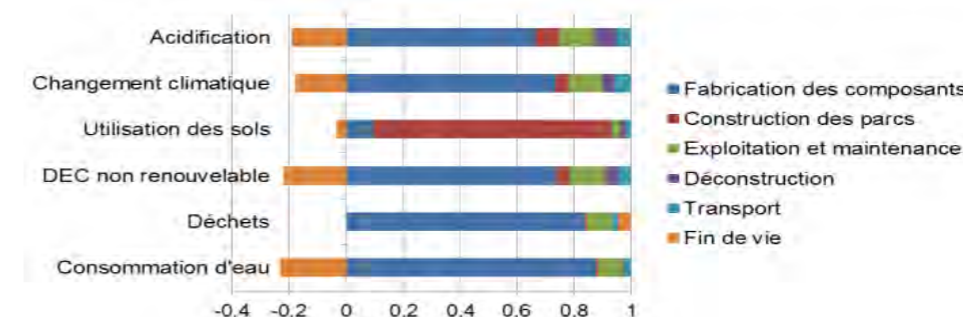
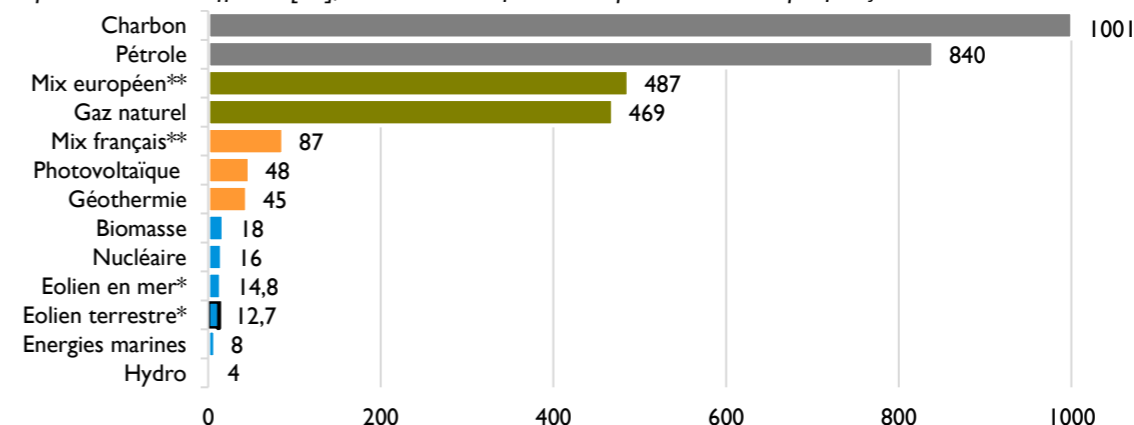


Figure 130 des impacts des étapes du cycle de vie

Sur cette base, on estime à environ 12 954 tCO₂ émis pour tout le cycle de vie du parc éolien des Lupins (20 ans x 51 000 000 kWh produit chaque année x 12,7 g CO₂/kWh éolien terrestre).

Ces émissions indirectes, liées à l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne, sont faibles par rapport au taux d'émission moyen du mix français qui est de 87 gCO₂/kWh²³. En effet, les résultats de l'analyse ACV sur l'éolien terrestre précise que « l'éolien terrestre est particulièrement efficace [...], de l'ordre de 5 fois moins que le mix électrique français en 2011. »



EnviroScop, d'après Etude ADEME : « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France », 2016. Données rapport GIEC (2011) sauf * Etude Ecolivent (données 2011) et ** Etude Cycleo (2015)

Figure 131 des taux d'émission de gaz à effet de serre, en gCO₂/kWh des différents types de production d'électricité

Pour mémoire, l'ADEME estime qu'en 2008, avant le développement de l'éolien dans le mix énergétique français, à 300 gCO₂/kWh produit (note d'information MEDAD/ADEME du 15/02/2008).

Sur ces deux bases, on peut calculer les GES économisés par le parc éolien des Lupins pour produire de l'électricité au regard de son analyse de cycle de vie d'une part en comparaison à ceux émis par une autre source d'électricité, soit selon les émissions moyenne de GES des différentes sources de production d'électricité du mix énergétique en France en 2016, et voire celles du mix énergétique en France en 2008 avant le développement de l'éolien.

- 51 000 000 kWh produit chaque année x 20 ans x (87 gCO₂/kWh émis par le mix en 2016 – 12,7 gCO₂/kWh émis par l'éolien), soit 75 786 tCO₂
- 51 000 000 kWh produit chaque année x 20 ans x (300 gCO₂/kWh émis par le mix sans éolien en 2008 – 12,7 gCO₂/kWh émis par l'éolien), soit 293 046 tCO₂

On estime à environ 13 000 tCO₂ émis pour tout le cycle de vie du parc éolien des Lupins. Près de 300 000 tonnes de CO₂ sont économisés par le projet en comparaison à une production équivalente d'électricité selon le mix énergétique avant le développement de l'éolien en France.

Bilan énergétique du projet

Il est intéressant de préciser que même si la fabrication des générateurs, des mâts, des nacelles et des pales des éoliennes, leur acheminement sur le site et leur assemblage représentent un « coût » en énergie, celui-ci est compensé par le

secteur électrique en France (d'après RTE, Bilan électrique 2015).

²² Etude ADEME : « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France », 2016.

²³ Source : Base Impacts, année de référence 2011.

fonctionnement des éoliennes en quelques mois.

L'ADEME dans son avis sur l'éolien en 2016 indique que « l'éolien présente également l'un des temps de retour énergétique parmi les plus courts de tous les moyens de production électrique²⁴ : les calculs sur le parc français montrent que l'énergie nécessaire à la construction, l'installation et le démantèlement futur d'une éolienne est compensée par sa production d'électricité en 12 mois⁶. En d'autres termes, sur une durée de vie de 20 ans, une éolienne produit 19 fois plus d'énergie qu'elle n'en nécessite pour sa construction (y compris celle pour fabriquer les composants de l'éolienne), son exploitation et son démantèlement. »

Le temps de retour énergétique du parc éolien des Lupins étant d'un an, toutes les années d'exploitation (jusqu'à 20 ans) au-delà de cette première année ont un bilan positif.

Impact brut résiduel local, global, direct et indirect, permanent	Positif
---	---------

Ainsi le parc éolien des Lupins apporte une contribution significative à la limitation des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et à l'atteinte des objectifs européens et nationaux. Ce bilan est donc largement positif et démontre que l'installation éolienne constitue une économie importante en termes d'émission de carbone. Une fois en fonctionnement, le parc éolien des Lupins participera à la production d'énergie renouvelable sans émission de gaz à effet de serre. Le temps de retour par rapport au cycle de vie complet, que ce soit en énergie ou en gaz à effet de serre est d'un an d'exploitation. Les effets du projet éolien sur le climat et la qualité de l'air seront positifs.

G.1-6. ARTICULATION AVEC LE SCHÉMA RÉGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ÉNERGIE

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie du Centre a été arrêté le 14 juin 2012 par le Préfet de la région.

Le SRCAE présente la situation et les objectifs régionaux dans les domaines du climat, de l'air et de l'énergie ainsi que leurs perspectives d'évolution aux horizons 2020 et 2050. Il comprend trois volets :

- Un **diagnostic** présentant la situation régionale en termes de consommation et production d'énergie, d'émission de gaz à effet de serre, de vulnérabilité climatique et de qualité de l'air, ainsi que les perspectives pour 2020 et 2050 de production d'énergies renouvelables, de diminution de la consommation énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- Un **document d'orientations** basé sur l'analyse de scénarios, visant à maîtriser les consommations énergétiques, réduire les émissions de gaz à effet de serre, prévenir ou réduire la pollution atmosphérique, définir des objectifs quantitatifs de développement de la production d'énergie renouvelable et adapter les territoires et les activités socio-économiques aux effets du changement climatique ;
- Une **annexe spécifique** intitulée "**Schéma Régional Eolien terrestre**" identifiant les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne terrestre,
- un **volet Air** reprenant un diagnostic et des orientations concernant la qualité de l'air ;
- un **volet Énergies renouvelables**, comprenant une synthèse par type d'énergie.

Le SRCAE fixe des orientations stratégiques réparties en 4 axes stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air et de développement des énergies renouvelables :

- Axe stratégique 1 : Des conditions de vie durables
- Axe stratégique 2 : Un système productif innovant et décarboné
- Axe stratégique 3 : Des ressources naturelles et patrimoniales préservées et valorisées
- Axe stratégique 4 : Une mobilisation collective et positive

Concernant le développement des ENR, il fixe notamment un objectif de production éolienne de 1 Mtep en 2020 et 2,43 ktep en 2050.

Le projet éolien s'insère ainsi directement dans les orientations et objectifs chiffrés de développement des ENR et les orientations du SRCAE.

Son annexe le Schéma Régional Eolien (SRE)

Le Schéma Régional Eolien (SRE) de Picardie, annexé au SRCAE a été annulé le 16 juin 2016 par la Cour Administrative d'Appel

²⁴ Source : Rapport GIEC « Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation », 2011.

²⁵ Source : CDC Etude Climat – n°22 – Mai 2010

de Douai. Il n'existe donc plus de SRE en vigueur sur la zone d'étude.

G.1-7. VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Définitions²⁵

La **vulnérabilité** d'un territoire ou d'une activité aux impacts physiques des changements climatiques peut être définie comme le degré auquel un système est susceptible ou au contraire incapable de faire face aux effets préjudiciables des changements climatiques, y compris ceux de la variabilité climatique et des extrêmes (les aléas). La vulnérabilité est fonction de l'aléa, c'est-à-dire la nature, de l'ampleur et du rythme des changements climatiques auxquels le système est exposé, ainsi que de sa **sensibilité** et de sa **capacité d'adaptation** en termes économiques, institutionnels, humains et sociaux. La **sensibilité** est le degré auquel un système est affecté positivement ou négativement par les éléments du changement climatique (y compris les caractéristiques moyennes, la variabilité climatique ainsi que la fréquence et l'ampleur des extrêmes).

$$\text{Vulnérabilité du projet} = \text{aléas} \times \text{sensibilité} \times \text{capacité d'adaptation}$$

Aléas

L'état initial de l'environnement avec son scénario de référence a montré que les changements climatiques pourraient avoir à terme une occurrence accrue de phénomènes exceptionnels de pluviométrie et de température. Ces phénomènes pourraient alors avoir pour conséquence une augmentation de la fréquence de risques naturels d'inondation, de mouvement de terrain ou de tempête.

Sensibilité

Le projet n'est pas situé dans un secteur d'aléa important pour les risques naturels.

- Le site est situé sur le plateau, dans un secteur de pentes douces, en amont des versants pentus et des fonds de vallées. Il n'est pas situé dans un secteur aujourd'hui vulnérable aux inondations, comme le confirme le zonage des zones inondables du plan de prévention des risques naturels d'inondation.
- La nature géologique du site conduit à une présence limitée des argiles. Aucune cavité naturelle ou anthropique n'est identifiée au droit des fondations. Aucun effondrement n'est identifié. Aussi, la vulnérabilité du projet reste négligeable malgré une possible augmentation de la fréquence de sécheresse ou de précipitations fortes.
- Il n'est pas référencé dans une commune soumise à des risques majeurs liés aux tempêtes.

Capacité d'adaptation

Des dispositions constructives sont définies pour prendre en compte les phénomènes naturels pouvant présenter une agression pour le parc éolien (inondation, mouvements de terrain, tempête...). Ces éléments sont décrits dans l'étude de dangers. En outre, des études géotechniques du terrain au droit de l'emplacement de chacune des éoliennes seront réalisées avant la construction du parc éolien

Conclusion sur la vulnérabilité du projet aux changements climatiques

Malgré un possible accroissement des aléas, le projet ne devrait pas présenter une vulnérabilité particulière aux changements climatiques, le projet étant dans un secteur peu sensible et présentant une capacité d'adaptation suffisante.

G.1-8. INCIDENCES RÉSULTANT DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

L'étude de danger s'est attachée à établir un inventaire des agressions potentielles externes qu'elles soient d'origine naturelle ou humaine. Des dispositions y sont définies pour prévenir et réduire les incidences sur le parc et par conséquent ses effets sur son environnement.

Les risques naturels majeurs suivants ont été répertoriés sur la zone d'implantation potentielle : séisme ; inondation ; mouvement des sols. L'état initial a permis de mettre en évidence la sensibilité du site vis-à-vis de ces risques :

Risques	Potentialité du risque	Impacts prévisibles
Sismicité	Sismicité faible (zone 2 sur une échelle de 1 à 5.). Pas d'enjeux particuliers sur la zone d'étude au vu de la fréquence des séismes et de leur intensité.	Directs et indirects très faibles