

CHAPITRE IV. PARTIS ENVISAGES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET



IV.1. RAPPEL DES CONTRAINTES ET SERVITUDES RECENSEES

IV.1.1. CONTRAINTES ET SERVITUDES RECENSEES

Le Tableau 55 recense les réponses des administrations et organismes contactés dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement concernant de potentielles servitudes techniques ou recommandations d'aménagement sur le territoire d'étude.

Organismes contactés	Avis	Servitudes techniques ou recommandations
Agence Régionale de Santé	Favorable	Absence de périmètre de protection de captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) sur le site d'implantation potentielle
Bouygues Télécom	Favorable	Aucun ouvrage signalé
Conseil Départemental	-	Préconisations quant à l'utilisation du réseau départemental en phase de travaux, un éloignement maximal évitant tout surplomb des axes départementaux est également souhaité
Direction Départementale des Territoires	-	Transmission de la carte des contraintes et servitudes recensées
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	-	Présence d'une ICPE sur la commune de Premierfait et préconisation d'un éloignement de 200 m aux boisements et haies arbustives conformément au SRE. Renvoi les différents organismes référents, sources de données et documents cadres. Recommandations paysagères (recul au bord du plateau, préservation des sites patrimoniaux, etc.)
GRT Gaz	Favorable selon recommandations	Plusieurs ouvrages signalés, avec un éloignement de 2 fois la hauteur de l'éolienne préconisé à ces derniers. Toutefois une implantation légèrement en deçà de cette distance pourra être tolérée par le gestionnaire
Institut National de l'Origine et de la qualité	-	Présence des aires géographiques « Brie de Meaux » et « Volailles de Champagne »
Météo France	Favorable	Radar d'Arcis-sur-Aube (sur la commune d'Avant-lès-Ramerupt) à 20,9 km
Office National des Forêts	Favorable selon recommandations	Recul préconisé de 200 m aux boisements, conformément au SRE

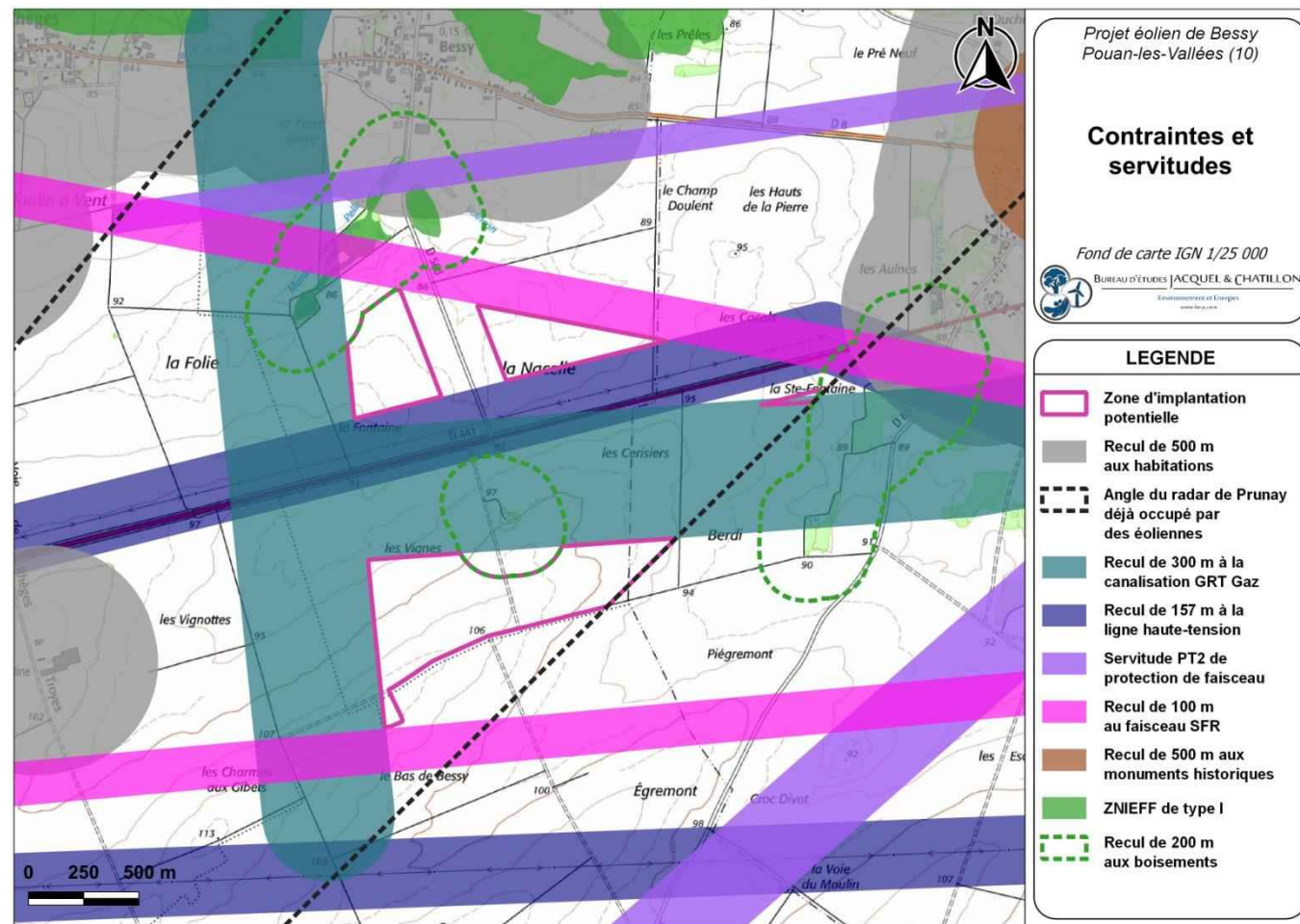
Organismes contactés	Avis	Servitudes techniques ou recommandations
Orange	Favorable	Aucun ouvrage signalé
RTE (Champagne-Ardenne et Champagne Morvan)	Favorable selon recommandations	Présence des lignes aériennes 90kV EUROPORT - MERY-SUR-SEINE et MERY-SUR-SEINE – VILLETTE-SUR-AUBE avec un recul d'une fois la hauteur de l'éolienne majorée de 7 m préconisé à ces dernières
Secrétariat Général pour l'Administration de l'Intérieur	Favorable	Aucune infrastructure signalée
Service Départemental d'Incendie et de Secours	-	Préconisations sur la sécurité du parc et les moyens d'intervention
SFR	Favorable	Deux liaisons hertziennes signalées, avec un recul de 100 m à respecter entre l'axe de ces liaisons et le bout de pale des éoliennes projetées
Société Française Donges-Metz	Favorable	Aucun ouvrage signalé

Tableau 68 : Synthèse des réponses d'organismes contactés responsables de servitudes techniques (Source : BE Jacquel et Chatillon)

D'autre part, on rappellera également que suite à l'adoption de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, la délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une **distance d'éloignement de minimum 500 m entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation** définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Cette distance figurait déjà dans la loi portant engagement national pour l'environnement (dite Grenelle 2) du 12 juillet 2010 qui prohibe l'implantation d'éoliennes à moins de 500 m d'une habitation **ou plus généralement d'une zone destinée à l'habitation.**

La Carte 95 rappelle ces principales servitudes référencées autour du site d'implantation potentielle du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées.

Toutes ces informations sont donc prises en compte dans les **choix d'implantations** de manière à proposer un projet qui soit le plus cohérent et réalisable possible au regard des contraintes locales, mais qui soit également le **meilleur compromis** pour intégrer la majorité des recommandations des services contactés et des études annexes réalisées.



Carte 95 : Servitudes recensées autour du site d'implantation potentielle (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

IV.1.2. CONTRAINTE AERODYNAMIQUE

Un aérogénérateur utilise l'énergie cinétique du vent pour la convertir en énergie électrique, par conséquent, un déficit de la capacité énergétique du vent apparaît entre l'amont et l'aval de l'éolienne.

Ce brassage aérodynamique, dû aux mouvements des pales de l'éolienne, provoque une augmentation de l'intensité des turbulences (sillage tourbillonnant) jusqu'à plusieurs centaines de mètre en arrière de l'éolienne, cette distance augmentant avec le diamètre du rotor. Cet effet a pour conséquence de réduire la production d'une éolienne lorsque celle-ci est placée dans le sillage d'une autre en amont du vent.

L'effet de sillage est donc pris en compte au moment du choix de l'implantation d'un parc éolien, afin de préserver un espacement suffisant entre les aérogénérateurs.



Photo 43 : Illustration visuelle de l'effet de « sillage » à proximité de Chartres (Source : F. JACQUEL)

IV.2. CHOIX DU SITE ET COMPARAISON DES PARTIS D'AMENAGEMENT ENVISAGES

A partir du gisement éolien et en fonction des servitudes et contraintes identifiées précédemment, plusieurs possibilités d'aménagements ont été étudiées pour aboutir à l'agencement du projet retenu.

IV.2.1. CHOIX DES PARTIS D'AMENAGEMENT

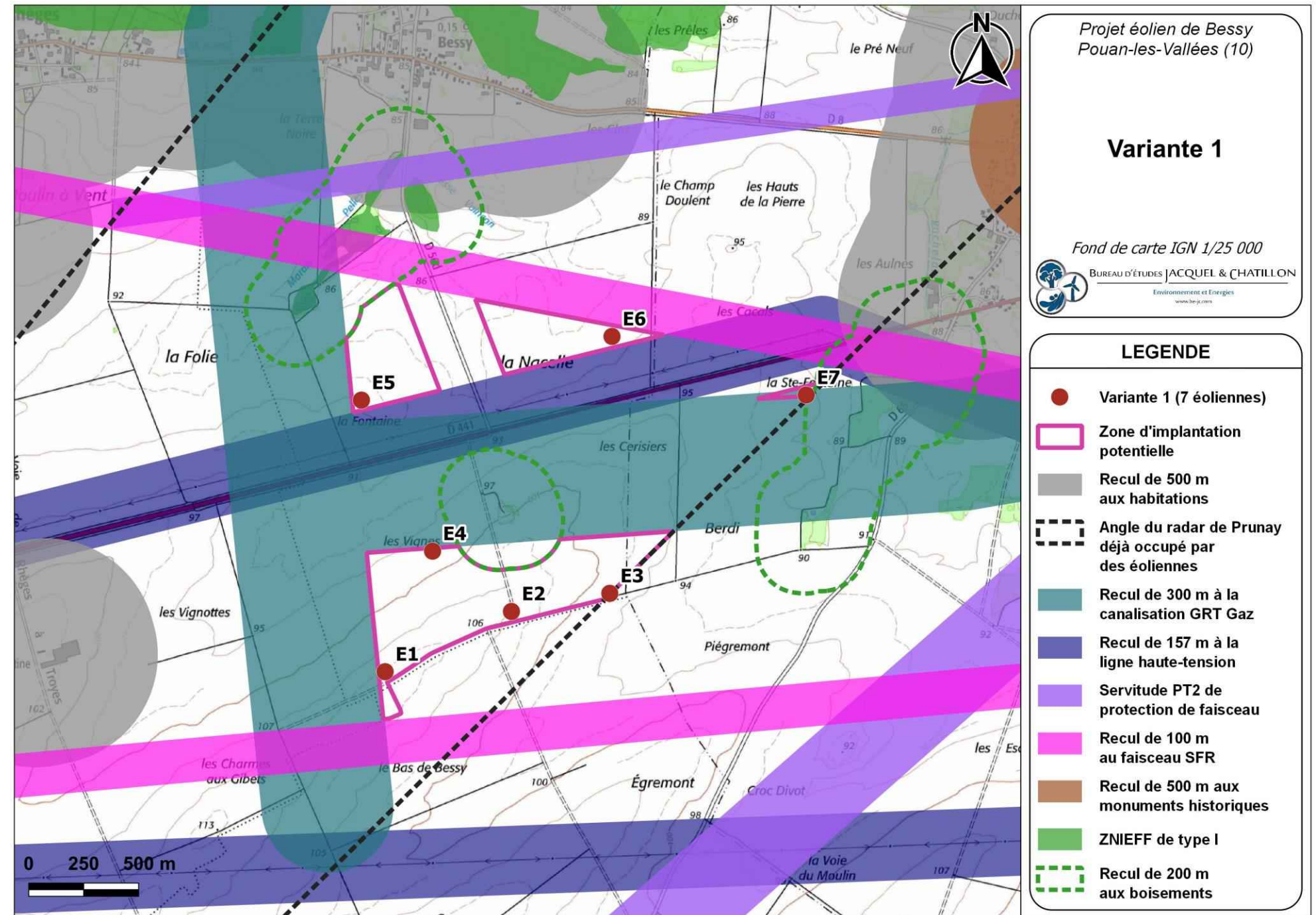
IV.2.1.1. Variante 1

La première variante présente 7 éoliennes, réparties sur l'ensemble des secteurs de la zone d'implantation potentielle.

L'ensemble des contraintes et servitudes recensées sont respectées par cette 1^{ère} variante (Voir Carte 96), l'accord de GRTGaz ayant été obtenu pour une implantation légèrement en deçà du recul préconisé de 300 m (2 fois la hauteur en bout de pale).

D'un point de vue paysager, les éoliennes ne présentent pas d'alignement particulier, mais s'inscrivent globalement dans une orientation axée Est-Ouest. Les 7 éoliennes s'organisent de part et d'autre de la route. Elles forment 2 regroupements identifiables, soit les E1 à E5 à l'Ouest d'une part, et les E6 et E7 à l'Est d'autre part. Les E5, E6 et E7 peuvent également être identifiées comme isolées par rapport au regroupement des autres éoliennes (E1 à E4), correspondant ainsi davantage aux différentes parties du site d'implantation. Les E1, E2 et E4 sont plus éloignées de la route, et s'alignent presque parallèles à la voie. E7 s'approche du bourg de Pouan-le-Vallées (environ 800 m).

D'un point de vue écologique, cette 1^{ère} variante présente l'avantage de localiser l'ensemble de ses éoliennes en culture, hors boisements et lisières forestières, et donc à distance des zones à enjeux. Cependant, 2 éoliennes (E5, E6) sont plus proches du couloir de migration principal identifié dans le SRE. Ces mêmes éoliennes sont également plus proches des zones à enjeux identifiées au Nord (ZNIEFF « Marais des Pelles »). Une éolienne (E7) est à moins de 200 m de l'alignement d'arbres du bord de route (D441).

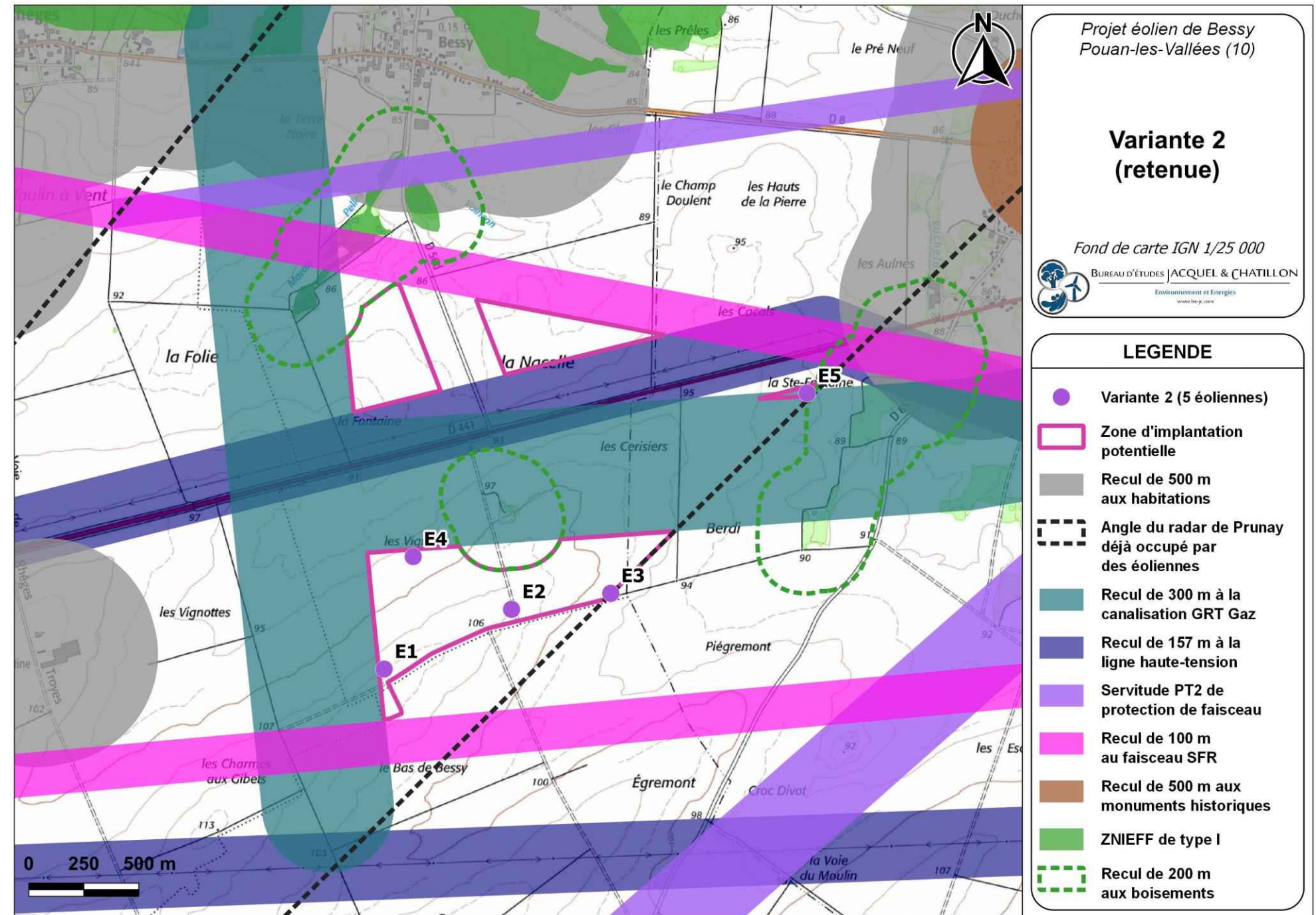


Carte 96 : Parti d'implantation de la variante 1 (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

IV.2.1.2. Variante 2 (retenue)

Cette seconde variante se compose cette fois de 5 éoliennes (suppression de E5 et E6 de la variante 1).

Concernant les contraintes et servitudes, et comme pour la 1^{ère} variante, celles-ci sont toutes respectées (Voir Carte 97).



Carte 97 : Parti d'implantation de la variante 2 retenue (Source : BE Jacquel et Chatillon)



D'un point de vue paysager, celles-ci se répartissent en un regroupement identifiable, comprenant l'E1 à l'E4, et l'E5 apparaissant isolée aux abords de Pouan-les-Vallées. Les éoliennes 1 à 4 se positionnent au Sud de la D441. Les 3 premières s'alignent le long d'une petite route et présentent une interdistance relativement similaire, tandis que l'E4 se détache plus au Nord. L'E5 demeure à environ 800 m des franges du bourg de Pouan-les-Vallées.

Afin de répondre à la demande du 26/10/2021 des services de l'Etat, et de justifier de l'impact de cette seconde variante, et plus particulièrement de celui de l'éolienne E5 par rapport aux habitations de proximité et à l'axe arboré longeant la route D441. Au total, 3 photomontages ont été réalisés pour répondre à cette demande. Ceux-ci sont présentés et commentés ci-après.

Le photomontage ci-contre montre la perception de l'éolienne E5 en sortant de la ceinture boisée qui sépare Pouan-les-Vallées du projet. L'alignement d'arbres qui borde la route impose une verticalité au champ de vision et dirige le regard dans l'axe de la voie, ce qui est accentué par la perception dynamique de l'automobiliste dont le champ de perception périphérique est réduit. E5 est proche et bien visible, mais les caractéristiques de la vue et la végétation, plus haute que l'éolienne, permettent de limiter l'effet de prégnance et l'effet de surprise de l'automobiliste vis-à-vis de cet objet mouvant.



Photo 44 : Photomontage supplémentaire de la variante n°2 depuis la sortie de Pouan-les-Vallées sur la D441 (direction Méry-sur-Seine) (Source : RESONANCE)

Le photomontage ci-contre illustre l'impact de l'interruption de la trame arborée due au passage de la ligne à Haute-Tension sur la perception du projet. Ici, E5 focalise davantage l'attention puisqu'elle se situe au sein d'une trouée. Cependant l'automobiliste a le temps de l'appréhender, celle-ci étant déjà visible avant.

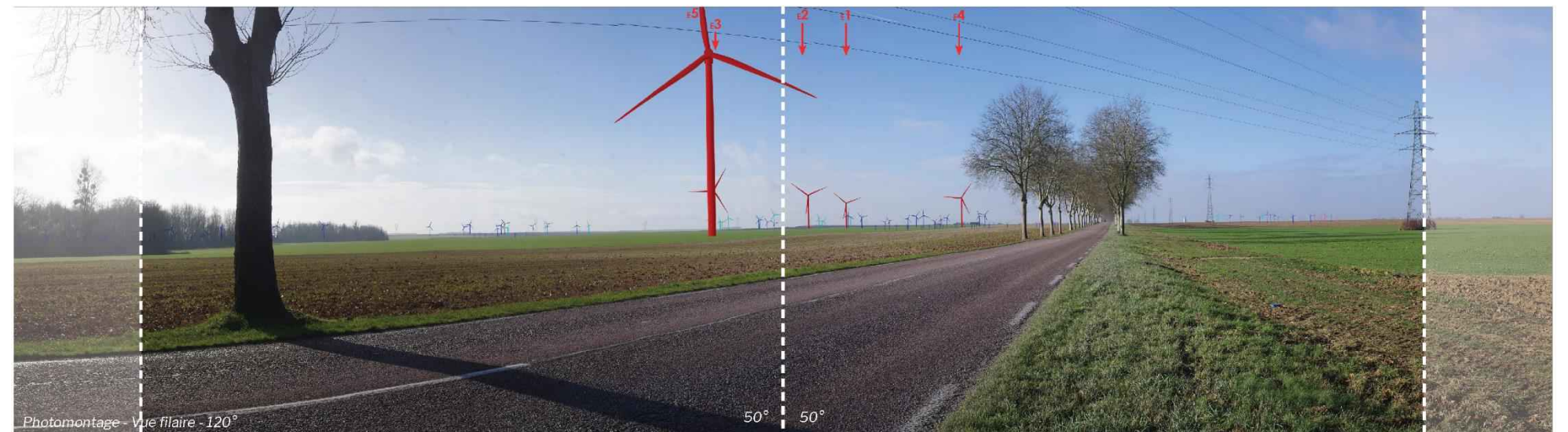


Photo 45 : Photomontage supplémentaire de la variante n°2 depuis la sortie de Pouan-les-Vallées sur la D441 (direction Méry-sur-Seine) (Source : RESONANCE)



Le photomontage ci-contre illustre la perception de l'éolienne E5 en venant de Méry-sur-Seine. Les alignements d'arbres permettent de temporiser l'ouverture de la perception sur l'éolienne. En effet, si elle est bien présente, elle reste en arrière-plan par rapport aux arbres dont la hauteur est supérieure.

Au final, en termes d'impacts sur l'habitat, l'ajout de l'éolienne E5 par rapport à un scénario de 4 éoliennes concerne surtout le bourg de Pouan-les-Vallées duquel elle se rapproche. La ceinture boisée qui sépare le bourg du projet permet de limiter grandement l'impact lié à l'éolienne depuis le bourg en lui-même, aussi, le choix de garder cette 5ème éolienne se justifie de ce point de vue-là. Les perceptions plus importantes vont en revanche concerner la D441, et notamment la sortie de Pouan-les-Vallées, au sortir du boisement. L'axe routier est bordé par des alignements d'arbres qui permettent de nuancer la perception de l'éolienne et limiter les effets de prégance ou de surprise. L'impact en termes de sécurité routière est limité. Pour limiter encore ces effets, la trouée au sortir du boisement, visible sur la vue supplémentaire 3 peut être plantée avec un sujet arboré supplémentaire. En continuant sur la route, les alignements d'arbres tendent à concentrer le regard dans l'axe de la voie et non sur l'éolienne en périphérie. La Photo 46 montre cependant une interruption de ces alignements du fait du passage de la ligne à Haute-Tension. L'éolienne est donc davantage prégnante, toutefois cela ne pose pas de soucis en termes de sécurité routière puisque l'automobiliste aura eu le temps de l'appréhender avant, et que cela reste une ouverture fugace.

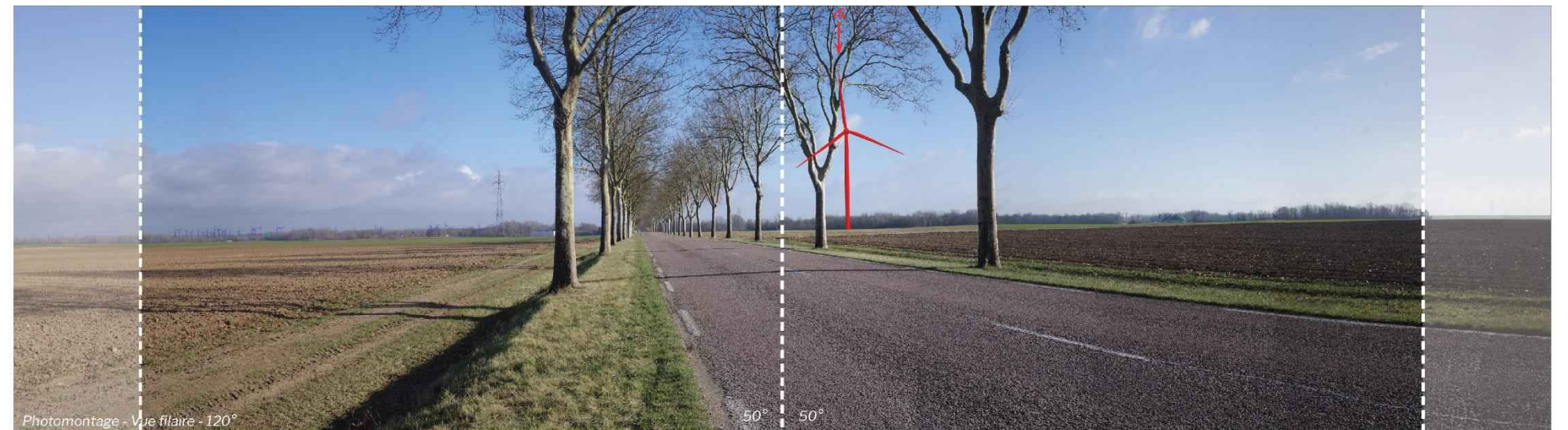


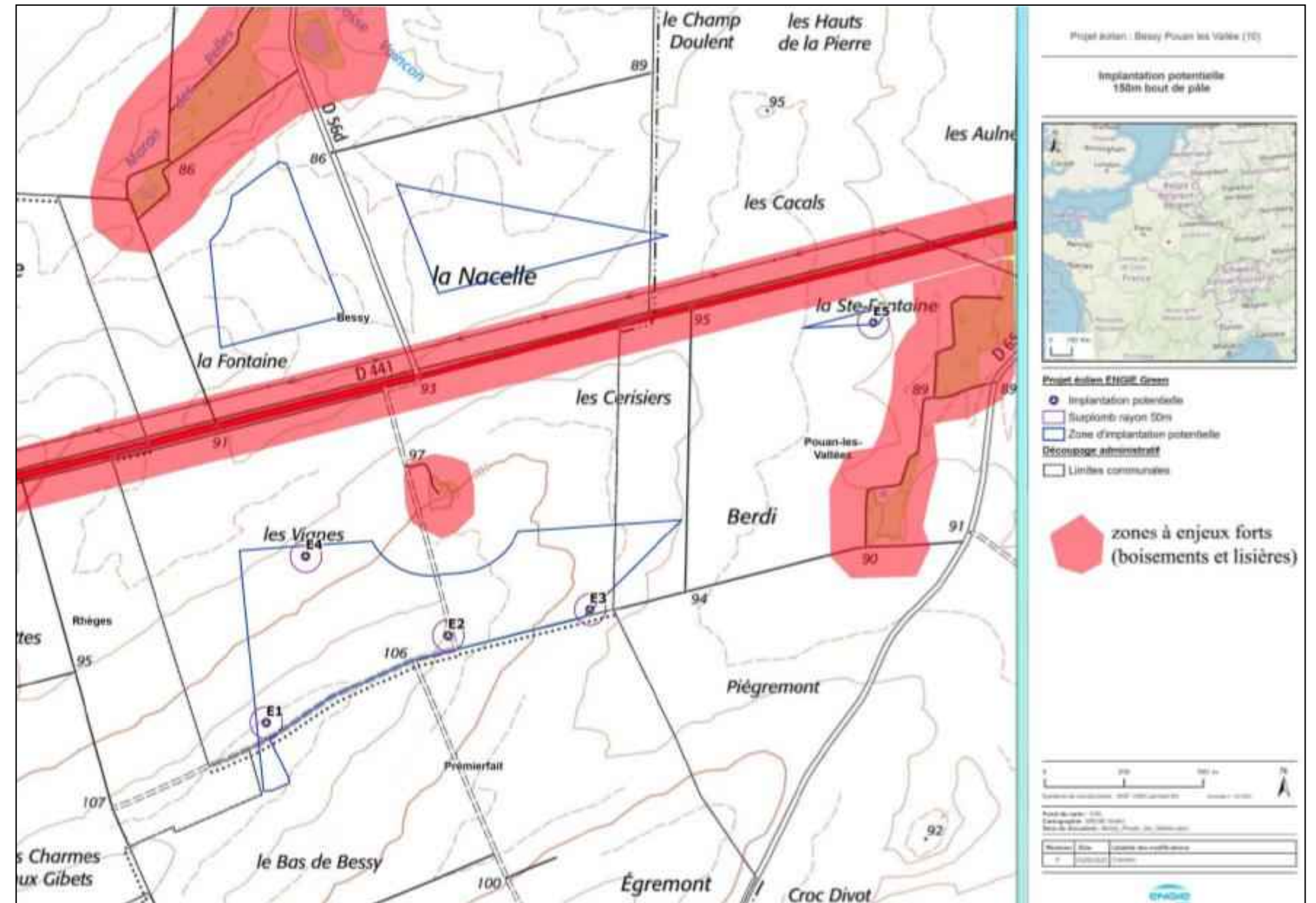
Photo 46 : Photomontage supplémentaire de la variante n°2 depuis la D441 en direction de Pouan-les-Vallées (direction Méry-sur-Seine) (Source : RESONANCE)

Côté écologie (Carte 98), toutes les éoliennes restent localisées en culture, hors boisements et lisières forestières, donc à distance des zones à enjeux. Les deux éoliennes initialement placées au nord de la D441 ont été supprimées, ce qui minimise les risques pour l'avifaune migratrice (éloignement du couloir SRE) et l'avifaune nicheuse (ZNIEFF « Marais des Pelles »). Toutefois, une éolienne (E5) est à moins de 200 m (environ 180 mètres) de l'alignement d'arbres du bord de route (D441) qui sert de corridor et de zone de chasse pour les chauves-souris. Ce risque est toutefois à relativiser au regard de la distance qui reste conséquente. Par ailleurs, les espèces les plus fréquentes autour de ces arbres (les Pipistrelles) ne s'en éloignent guère car les insectes-proies qui les intéressent sont autour des frondaisons (et leur sonar n'a qu'une vingtaine de mètres de portée). Pour finir, le bridage qui sera efficace sur cette machine réduit encore les risques (Voir chapitre VI.3.2.2.3 page 324). Cette implantation représente donc la variante la moins impactante où toutes les éoliennes s'éloignent le plus des zones à enjeux (Voir Carte 97). En effet, le nombre d'éoliennes est moindre que dans les scénarios précédents (2 éoliennes initialement placées au nord de la D441 ont été supprimées pour la migration par rapport au couloir indiqué dans le SRE et pour la nidification dans la ZNIEFF « Marais des Pelles »), toutes les éoliennes sont localisées en culture (hors boisements donc à distance des zones à enjeux).

Par ailleurs, les inventaires réalisés dans le cadre de l'étude d'impact montrent que les enjeux migration sont faibles. En effet, la migration pré-nuptiale est diffuse avec un nombre total d'oiseaux relativement faible et une absence de couloir de migration identifié sur la ZIP. La migration pré-nuptiale présente également un flux faible et diffus. De ce fait, l'éolienne E5, n'est pas implantée dans un contexte d'enjeux migratoires élevés. Cette éolienne n'entraîne pas un impact plus fort sur l'avifaune migratrice qu'une variante à 4 éoliennes.

En raison du schéma d'implantation favorable au vu de l'ensemble des contraintes recensées sur ce site, et après prise en compte des difficultés locales, ce parti d'aménagement apparaît finalement comme le plus favorable pour envisager le développement éolien sur ce site.

Aussi, le choix final s'est porté sur cette implantation de 5 éoliennes de 150 m en bout de pale, qui constitue le projet retenu. Le dossier présentera donc en détails ce projet et traitera ci-après les impacts et les mesures éventuelles relatifs à cette implantation.



Carte 98 : Implantation et enjeux écologiques (Source : FEVE d'après cartographie ENGIE GREEN)

IV.2.2. COMPARAISON DES PARTIS D'AMENAGEMENT

Le Tableau 69 récapitule les principaux avantages et inconvénients des différents scénarios d'implantation envisagés.

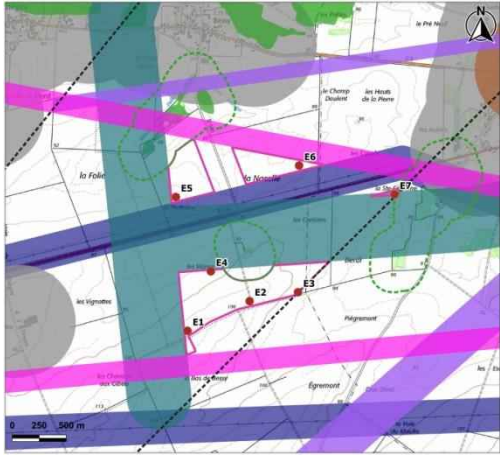

Critères d'analyse		Variante 1 (7 éoliennes)	Variante 2 (5 éoliennes)	
Configuration				
Critères techniques	Contraintes et servitudes	La totalité des contraintes et servitudes techniques identifiées sont respectées (accord de GRTGaz obtenu pour une implantation légèrement en deçà du recul préconisé de 300 m (2 fois la hauteur en bout de pale))		
	Facilité d'accès	Répartition des éoliennes afin qu'elles soient autant que possible situées en bordure des chemins agricoles existants	Répartition des éoliennes afin qu'elles soient autant que possible situées en bordure des chemins agricoles existants Réduction du nombre d'éoliennes (2), minimisant le nombre de chemins d'accès à créer	
	Foncier	Terrains totalement disponibles		
	Production d'énergie	21 MW installés	15 MW maximum installés	
Critères écologiques		Toutes les éoliennes sont localisées en culture, hors boisements et lisières forestières, donc à distance des zones à enjeux Deux éoliennes (E5, E6) sont plus proches du couloir de migration principal identifié dans le SRE. Ces mêmes éoliennes sont également plus proches des zones à enjeux identifiées au Nord (ZNIEFF « Marais des Pelles »). Une éolienne (E7) est à moins de 200 m de l'alignement d'arbres du bord de route (D441).	Le nombre d'éoliennes est moindre Toutes les éoliennes sont localisées en culture, hors boisements et lisières forestières, donc à distance des zones à enjeux Les deux éoliennes initialement placées au nord de la D441 ont été supprimées, ce qui minimise les risques pour l'avifaune migratrice (éloignement du couloir SRE) et l'avifaune nicheuse (ZNIEFF « Marais des Pelles ») Une éolienne (E5) est à moins de 200 m (environ 180 mètres) de l'alignement d'arbres du bord de route (D441) qui sert de corridor et de zone de chasse pour les chauves-souris	
Critères paysagers		Les deux éoliennes supplémentaires de la variante 1 tendent à accentuer la présence du parc dans le paysage, notamment vis-à-vis de bourgs tels que Bessy, Premierfait et Rhèges	La deuxième variante, du fait de ses deux éoliennes en moins, s'étend moins dans le champ de vision. Sa présence est donc régulièrement plus légère Bien que sa répartition soit plus irrégulière, du fait d'une éolienne régulièrement isolée par rapport aux autres (E5), elle peut également mieux s'intégrer du fait de son amplitude restreinte sur l'horizon et du nombre restreint de machines qui lui donne une composition plus aérée. En termes d'impacts sur l'habitat, les perceptions plus importantes liées à l'éolienne E5 (par rapport à un scénario à 4 éoliennes) vont en revanche concerner la D441, et notamment la sortie de Pouan-les-Vallées, au sortir du boisement. L'axe routier est toutefois bordé par des alignements d'arbres qui permettent de nuancer la perception de l'éolienne et limiter les effets de prégnance ou de surprise.	
Critères socio-économiques	Concurrence avec les usages actuels et futurs	Compatibilité des usages du site avec l'éolien		
	Retombées économiques locales	Retombées économiques positives (IFER) pour 21 MW installés	Retombées économiques positives (IFER) pour 15 MW installés	
Appréciation globale		2	1	
Très favorable		Favorable	Peu favorable	Défavorable

Tableau 69 : Comparaison des variantes (Source : BE Jacquel et Chatillon)

IV.3. PRESENTATION DU PROJET RETENU

L'historique détaillé du projet est présenté en début d'étude au chapitre II.2 page 30.

IV.3.1. DESCRIPTION DU PARC EOLIEN

Les études acoustique, floristique, faunistique et paysagère ont été considérées au fur et à mesure de la réflexion. Les éléments apportés par ces dernières ont ainsi permis d'affiner cette réflexion. C'est donc au terme de ces démarches que l'implantation a été ajustée (Carte 99). Les paragraphes suivants décrivent ainsi en détail tous les aspects du projet retenu.

Dans la variante retenue, **le projet sera constitué de 5 éoliennes**, au Sud de la route RD441.

Les machines envisagées auront une **puissance unitaire maximale de 3,0 MW** portant la puissance installée totale de ce projet à 15,0 MW.

Aucune machine n'est située à moins de **770 m des premières habitations (Pouan-les-Vallées)**.

L'agencement de cette implantation retenue présente donc les avantages suivants :

- Il respecte les contraintes et servitudes techniques identifiées sur le site,
- Il permet de minimiser les risques pour l'avifaune migratrice (éloignement du couloir SRE) et l'avifaune nicheuse (ZNIEFF « Marais des Pelles »),
- Il réduit la prégnance visuelle du projet, en supprimant 2 éoliennes au Nord de la RD441,
- Les distances inter-éoliennes sont régulières et suffisantes pour combiner équilibre interne du parc et exploitation du productible éolien.

Le Tableau 70 récapitule les coordonnées des éoliennes du projet selon ce parti d'implantation retenu. La Carte 99 détaille quant à elle cette implantation.

Projet	Commune	Coordonnées Lambert 93 (en m)		Coordonnées Lambert 2 étendu (en m)		Coordonnées WGS84		Altitude (NGF) (en m)	
		X	Y	X	Y	Longitude Est	Latitude Nord	Au sol	En bout de pale
E1	Bessy (10)	775 408	6 825 128	724 479	2 392 806	04°01'16.27"	48°31'19.27"	108	258
E2		775 988	6 825 399	725 056	2 393 082	04°01'44.68"	48°31'27.80"	105	255
E3		776 438	6 825 472	725 506	2 393 159	04°02'06.67"	48°31'29.98"	98	248
E4		775 541	6 825 639	724 607	2 393 319	04°01'23.05"	48°31'35.77"	97	247
E5	Pouan-les-Vallées (10)	777 330	6 826 386	726 391	2 394 081	04°02'50.76"	48°31'59.18"	91	241

Tableau 70 : Coordonnées des éoliennes du projet (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

Notons que l'article 14 de l'arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du **26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement** est venu introduire un nouveau principe selon lequel « **chaque aérogénérateur est identifié par un numéro, affiché en caractères lisibles sur son mât** ».

IV.3.2. LOCALISATION DU POSTE ELECTRIQUE

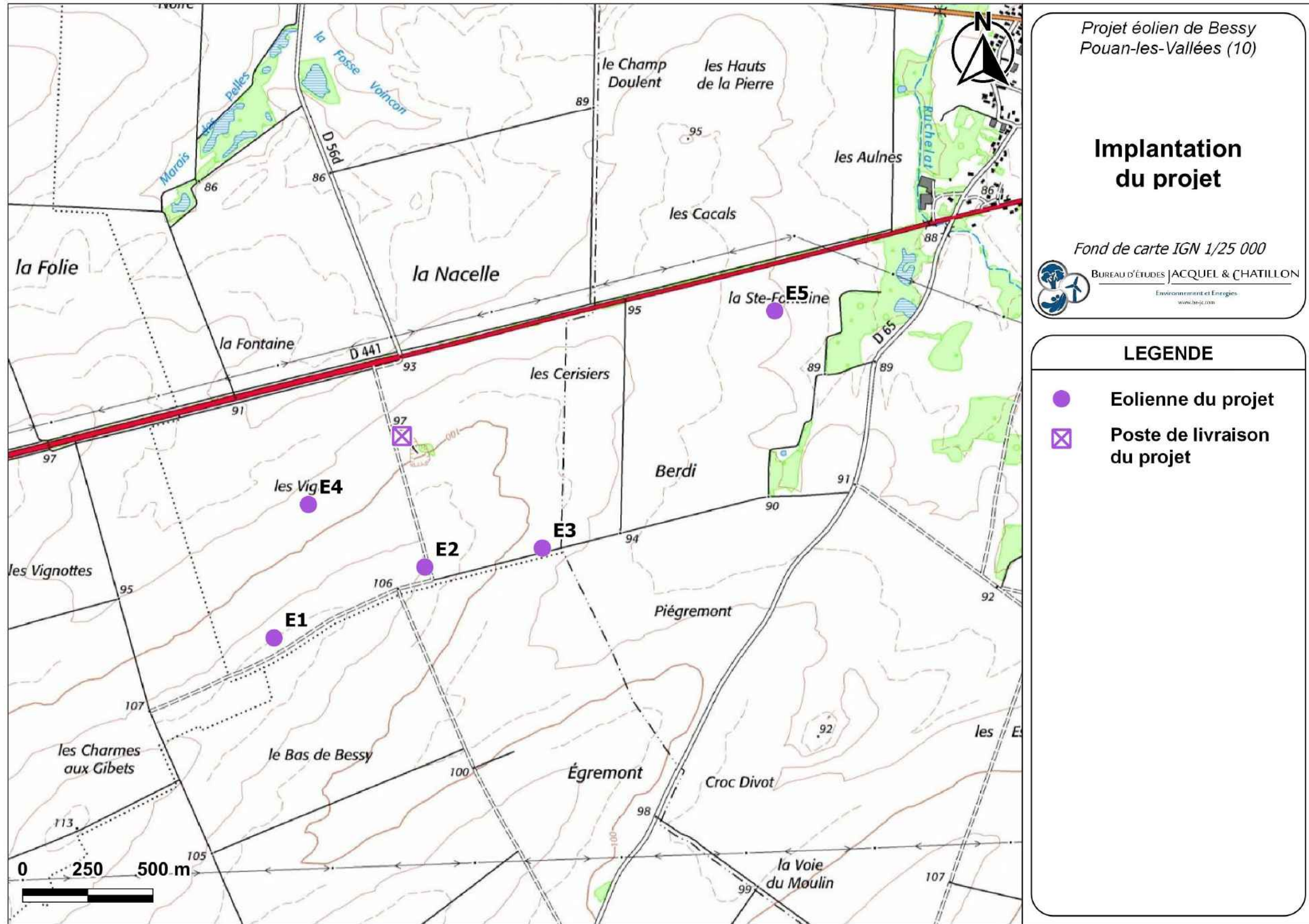
Le projet éolien consiste donc en l'implantation de **5 éoliennes** de 3,0 MW et d'un **poste de livraison électrique sur la commune de Bessy** (coordonnées dans le Tableau 71).

Projet	Commune	Coordonnées Lambert 93 (en m)		Coordonnées Lambert 2 étendu (en m)		Coordonnées WGS84		Altitude (NGF) (en m)	
		X	Y	X	Y	Longitude Est	Latitude Nord	Au sol	Au faite
PDL	Bessy (10)	775 899	6 825 902	724 963	2 393 585	04°01'40.69"	48°31'44.13"	98	101,6

Tableau 71 : Coordonnées du poste électrique du projet (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

La Carte 99 précise l'emplacement prévu pour le poste de livraison créé pour ce projet qui acheminera l'électricité produite vers le réseau. L'implantation qui a été retenue pour celui-ci garantit ainsi une position stratégique à la fois par rapport au réseau électrique et par rapport aux éoliennes (optimisation des longueurs du raccordement interne). Les dimensions maximales de ce poste sont de **3,0 m de largeur sur 10 m de longueur (soit 30 m²) pour une hauteur maximale de 3,57 m**.

Les postes de transformation ne seront pas visibles dans le parc puisqu'ils seront insérés dans les éoliennes.



Carte 99 : Agencement du projet retenu (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

IV.3.3. DISTANCE DE L'IMPLANTATION RETENUE AUX HABITATIONS ET ELEMENTS D'INTERET LES PLUS PROCHES

Suite à l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale, le nouvel article L.515-44 (al.5) du Code de l'environnement précise que : « La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres ».

La distance aux habitations de l'implantation retenue pour ce projet respecte non seulement ce minimum de 500 m fixé par la loi, puisqu'a fortiori éloignée de 770 m au minimum (Pouan-les-Vallées), mais constitue également la variante de moindre impact, jugée suffisamment éloignée pour limiter les effets du projet sur la sécurité, la santé et l'environnement.

Le tableau suivant synthétise les différentes distances du projet retenu aux habitations les plus proches et autres éléments d'intérêt (routes, ICPE...) répertoriés dans l'aire d'étude.

Type	Nom	Distance au projet (km)	Eolienne la plus proche	Commentaire
Routes départementales les plus proches	RD441	0,17	E5	Passe au Nord du projet
	RD65	0,42	E5	Passe au Sud-est du projet
	RD56d	0,67	E4	Rejoint la RD441 au Nord du projet
Faisceau hertzien le plus proche	Faisceau SFR	0,24	E5	Recul de préconisé de 100 m entre l'axe du faisceau et le bout de pale
Ligne haute tension la plus proche	Ligne aérienne 90kV MERY-SUR-SEINE/VILLETTE-SUR-AUBE	0,25	E5	Recul préconisé de 157 m pour des éoliennes de 150 m
Canalisation de matière dangereuse la plus proche	DN300-1967-BERGERES-LES-VERTUS-BARBEREY-SAINT-SULPICE	0,28	E5	Accord de GRTGaz obtenu pour une implantation légèrement en deçà du recul préconisé de 300 m (2 fois la hauteur en bout de pale)
Cours d'eau le plus proche	Ruchelat	0,67	E5	Affluent de la Barbuise
Habitations les plus proches	Pouan-les-Vallées	0,77	E5	-
	Ferme de Constantine	1,53	E1	Commune de Rhèges

Type	Nom	Distance au projet (km)	Eolienne la plus proche	Commentaire
Habitations les plus proches	Bessy	1,82	E5	-
	Prémierfait	1,83	E1	-
	Rhèges	2,45	E4	-
Espace naturel inventorié ou protégé le plus proche	Marais des Pelles à Bessy	1,2	E4	ZNIEFF de type I
Zone à Dominante Humide la plus proche	Formations forestières humides et/ou marécageuses	1,29	E4	Marais des Pelles
Monument Historique le plus proche	Eglise de Pouan-les-Vallées	1,6	E5	Monument classé
ICPE la plus proche (hors parc éolien)	SCARA	1,9	E4	Silos de stockage
Parc éolien le plus proche	Extension de Rhèges	2,0	E1	Extension de 6 éoliennes du parc Entre Seine et Aube
Site inscrit ou classé le plus proche	Château d'Arcis-sur-Aube et son parc	7,0	E5	Site inscrit

Tableau 72 : Distances du projet retenu aux habitations et autres éléments d'intérêt les plus proches (Source : BE Jacquelin et Chatillon)

IV.3.4. GABARIT DES AEROGENERATEURS

Les 5 éoliennes qui seront implantées auront une puissance unitaire maximale de 3,0 MW¹².

La hauteur totale pales déployées de ces aérogénérateurs sera de 150 m maximum, comprenant un mât de 100 m de haut maximum (dans le cas d'une Vestas V100) et un rotor d'environ 117 m de diamètre maximum¹³ (dans le cas d'une Nordex N117). Le pétitionnaire se laisse le choix entre plusieurs machines de constructeurs différents, toutes ayant un gabarit maximum de 150 m en bout de pale. Les éoliennes actuellement disponibles sur le marché présentant des caractéristiques s'insérant dans ce gabarit sont les suivantes :

Modèles retenus	Fabricant	Puissance	Diamètre du rotor	Hauteur mât	Hauteur totale
SG114	SIEMENS-GAMESA	2,0 MW	114 m	93 m	150 m
V110	VESTAS	2,2 MW	110 m	95 m	150 m
V100	VESTAS	2,2 MW	100 m	100 m	150 m
N117	NORDEX	3,0 MW	117 m	91 m	150 m

Tableau 73 : Modèles d'aérogénérateurs envisagés par les porteurs du projet (Source : ENGIE GREEN)

La Nordex N117 présentant le diamètre de rotor le plus important, ce modèle a été retenu comme le plus impactant, c'est pourquoi les descriptions suivantes concernent celui-ci.

La Figure 27 présente un schéma du gabarit type des aérogénérateurs retenus pour ce projet (vues frontale et latérale).

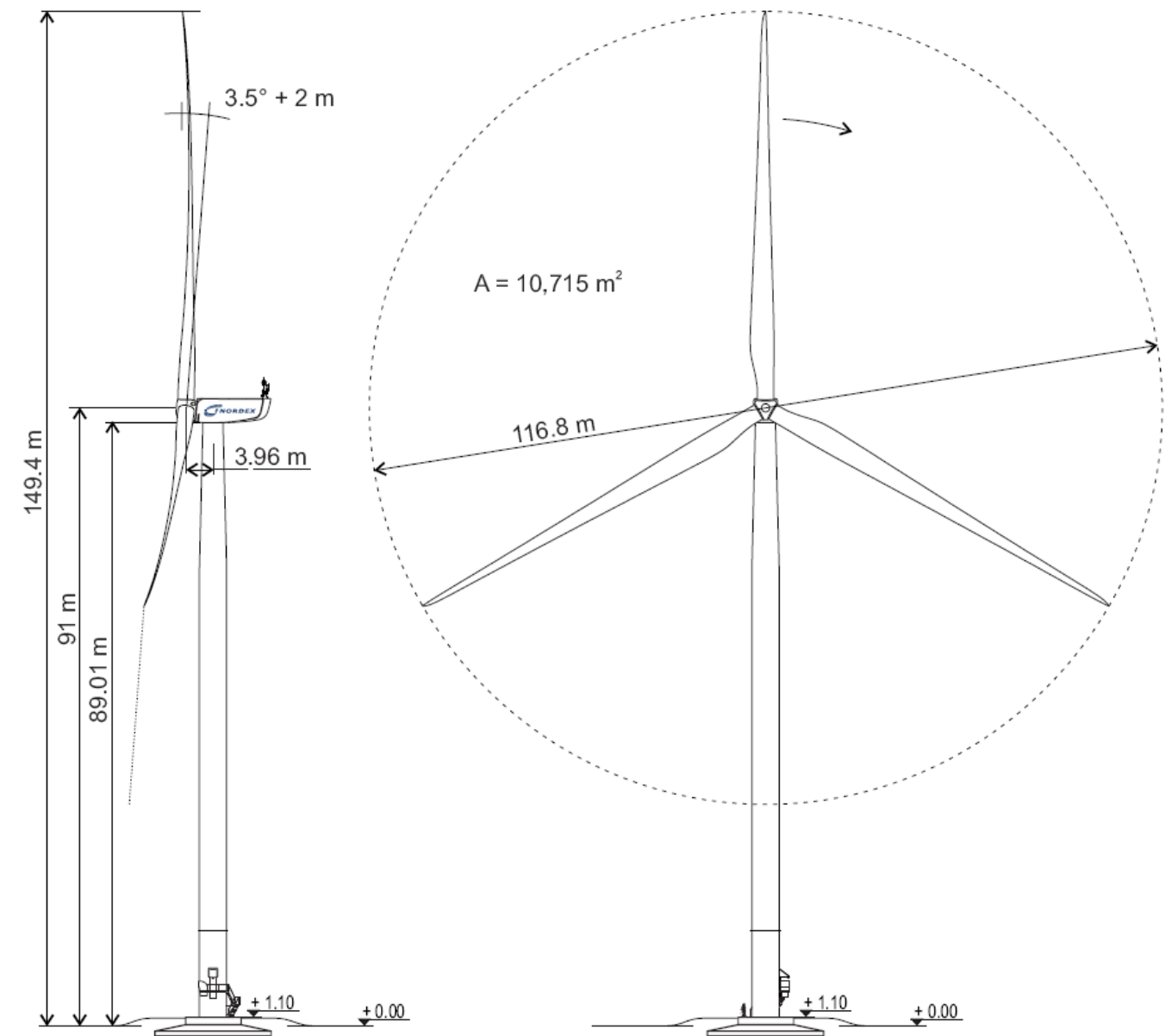


Figure 27 : Gabarit type d'éolienne retenu pour ce projet (Source : NORDEX)

¹² Conformément aux dispositions constructives détaillées à l'article 8 de l'arrêté du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020) aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, les aérogénérateurs seront conformes aux dispositions des normes NF EN 61 400-1 ou IEC 61 400-1, dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne, et conformes aux dispositions de l'article R.111-38 du Code de la construction et de l'habitation. De plus, « l'exploitant [tiendra] à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée ».

¹³ En raison de la puissance globale du parc projeté et du gabarit de machine envisagé, le projet s'inscrira donc dans le régime d'autorisation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

IV.3.4.1. Mât

Le mât qui porte le rotor aura une **hauteur de 91 m pour toutes les éoliennes (Figure 27)**. Il est tubulaire et composé de 3 à 5 sections en acier, son diamètre est de 4,3 m à la base.

La Photo 47 illustre l'assemblage des différents éléments d'un mât d'éolienne durant la phase de chantier.

Remarque : Les données techniques décrites ici sont indicatives et sujettes à d'éventuelles modifications dues au perfectionnement technique.



Photo 47 : Exemple d'assemblage d'un mât d'éolienne (Source : BE Jacquel et Chatillon)

IV.3.4.2. Rotor

Le rotor possède **3 pales** (Figure 27) en fibre de verre et fibre de carbone, de 57,3 m. Moyeu compris, il a un **diamètre total d'environ 117 m** et balaie une surface de 10 751 m².

L'axe du rotor (moyeu) contient le mécanisme de rotation des pales sur elles-mêmes (moteur de calage ou « pitch »). Le rotor est orientable en fonction du sens du vent. Sa **vitesse de rotation** est variable de **7,5 à 13,2 tours/minute**.

La Photo 48 donne un exemple, en phase de chantier, de montage du rotor d'une éolienne.



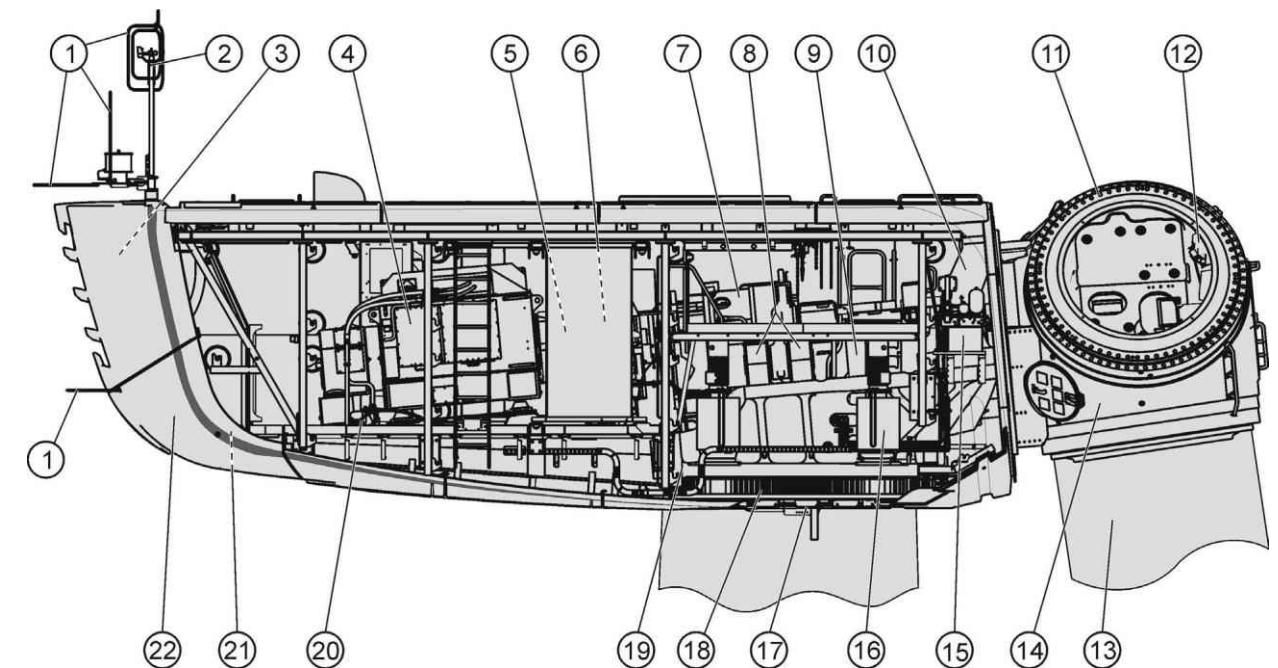
Photo 48 : Exemple de montage d'un rotor d'éolienne (Source : BE Jacquel et Chatillon)

IV.3.4.3. Génératrice

La **génératrice** d'électricité, asynchrone à double alimentation, se trouve à l'intérieur de la nacelle, derrière le rotor (Figure 28). Sa **puissance nominale est de 3 000 kW** et la tension en sortie de 660 V. La **puissance nominale est atteinte pour un vent de 12,5 m/s**.

La Figure 28 présente une coupe technique de la nacelle et du moyeu d'une éolienne en précisant les principaux organes de conversion de l'énergie mécanique (vent et mouvement des pales) en énergie électrique (transmission à la génératrice par un arbre et un multiplicateur).

Remarque : Les données techniques décrites ici sont indicatives et sujettes à d'éventuelles modifications dues au perfectionnement technique.



- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Parafoudre | 12. Entraînement d'orientation de pale |
| 2. Capteurs anémométriques | 13. Pale de rotor |
| 3. Échangeur thermique | 14. Moyeu du rotor |
| 4. Génératrice | 15. Agrégat hydraulique |
| 5. Coupleur | 16. Moteur d'orientation |
| 6. Frein de rotor | 17. Freins d'orientation |
| 7. Multiplicateur | 18. Roulement de système d'orientation |
| 8. Appui du multiplicateur | 19. Châssis machine |
| 9. Arbre du rotor | 20. Pompe à eau de refroidissement |
| 10. Palier de rotor | 21. Écouteille pour la grue de bord |
| 11. Roulement d'orientation de pale | 22. Cabine de la nacelle |

Figure 28 : Description technique de nacelle et moyeu d'éolienne (Source : NORDEX)



IV.3.4.4. Fonctionnement

Le rotor est orienté face au vent par un pilote automatique qui reçoit des informations de capteurs situés sur la nacelle (girouette et anémomètre : exemple Photo 49). Les transmissions se font par fibre optique. **L'éolienne commence à tourner lorsque la vitesse du vent dépasse 3,0 m/s (10,8 km/h)** et produit aussitôt de l'électricité. Un convertisseur permet de fournir un courant avec une fréquence et une tension constantes, indépendamment de la vitesse de rotation de la génératrice.



Photo 49 : Exemple d'anémomètre et girouette sur nacelle (Source : The Wind Power)

Quand la vitesse de rotation du rotor est comprise entre 7,5 et 13,2 tours/minute, l'angle de chaque pale est fixé afin d'obtenir une portance maximale. Lorsque la vitesse de vent nominale (12,5 m/s) est atteinte, l'angle de chaque pale est modifié afin de diminuer leur portance et conserver la puissance nominale de la génératrice (3 000 kW).

Au-delà d'une vitesse de vent de 20 m/s (72 km/h), l'éolienne est automatiquement arrêtée. L'angle de chaque pale est modifié afin d'annuler leur portance (mise en drapeau). En cas de dysfonctionnement de ce **système de freinage** principal, un frein à disque vient arrêter la rotation de l'éolienne. Le rotor est ainsi équipé d'un système d'arrêt principal, d'un système d'arrêt d'urgence, et d'un système d'arrêt en régime de survitesse, **tous vérifiés par l'exploitant selon une périodicité annuelle.** Ainsi, le frein aérodynamique est assuré par les trois pales de l'éolienne, chacune équipée de contrôleurs indépendants, de moteurs de calage et d'alimentation de secours, assurant un niveau élevé de redondance. Le freinage aérodynamique devient effectif en pivotant les pales jusqu'à la position dite en drapeau, avec la possibilité d'obtenir différentes vitesses de calage pour éviter les efforts trop importants. Chaque système de calage est complètement indépendant. En cas de perte de réseau, les moteurs de calages sont alimentés par des jeux d'accumulateurs. La force de freinage liée au réglage d'une seule pale est suffisante pour ralentir l'éolienne à une vitesse sécurisée. Le système de freinage est donc trois fois redondant et en cas de perte de réseau électrique le système a ses propres batteries. Toutes ces opérations sont totalement automatisées et gérées par ordinateur.

IV.3.5. COULEUR DES AEROGENERATEURS

Conformément aux instructions du 16 novembre 2000 relatives au balisage des éoliennes sur le territoire français, conformément aux spécifications de l'annexe 14 à la convention de l'OACI et conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif au balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, « **les quantités colorimétriques des éoliennes terrestres sont limitées aux domaines du blanc et du gris** » (avec un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,4) et cette couleur « **est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne** ». Les teintes qui pourront alors être appliquées sont les suivantes : RAL 7035, 7038, 9003, 9010, 9016 et 9018.

Le choix définitif de la teinte sera effectué avec le choix final du constructeur et du modèle d'éolienne. Il correspondra nécessairement à l'une des teintes validées par cet arrêté du 23 avril 2018.

IV.3.6. DESSERTE DU SITE

IV.3.6.1. Raccordement au réseau électrique

IV.3.6.1.1. RESEAU ELECTRIQUE INTERNE

Depuis le poste de livraison, les éoliennes seront raccordées en câbles HTA enterrés. Par ailleurs d'autres liaisons inter-éoliennes seront réalisées en câbles BT et en fibres optiques. L'itinéraire de ces câbles empruntera principalement les chemins communaux ainsi que les parcelles où seront implantées les éoliennes.

Le passage en domaine public du raccordement électrique interne du parc nécessitera les permissions de voirie au titre de l'article L. 113-5 du Code de la voirie routière. Par ailleurs, l'article R323-40 du Code de l'énergie et l'arrêté du 25 février 2019 prévoient la mise en place d'un contrôle externe réalisé par un organisme indépendant destiné à vérifier la conformité électrique de ces ouvrages. Sous chaussée et dans les autres cas, la génératrice supérieure du câble électrique devra se situer à une profondeur minimale de 0.85 m et de 0.65 m sur **une longueur d'environ 5 km** sous trottoir ou accotement ; les matériaux de compactage seront définis par le gestionnaire de la voirie.

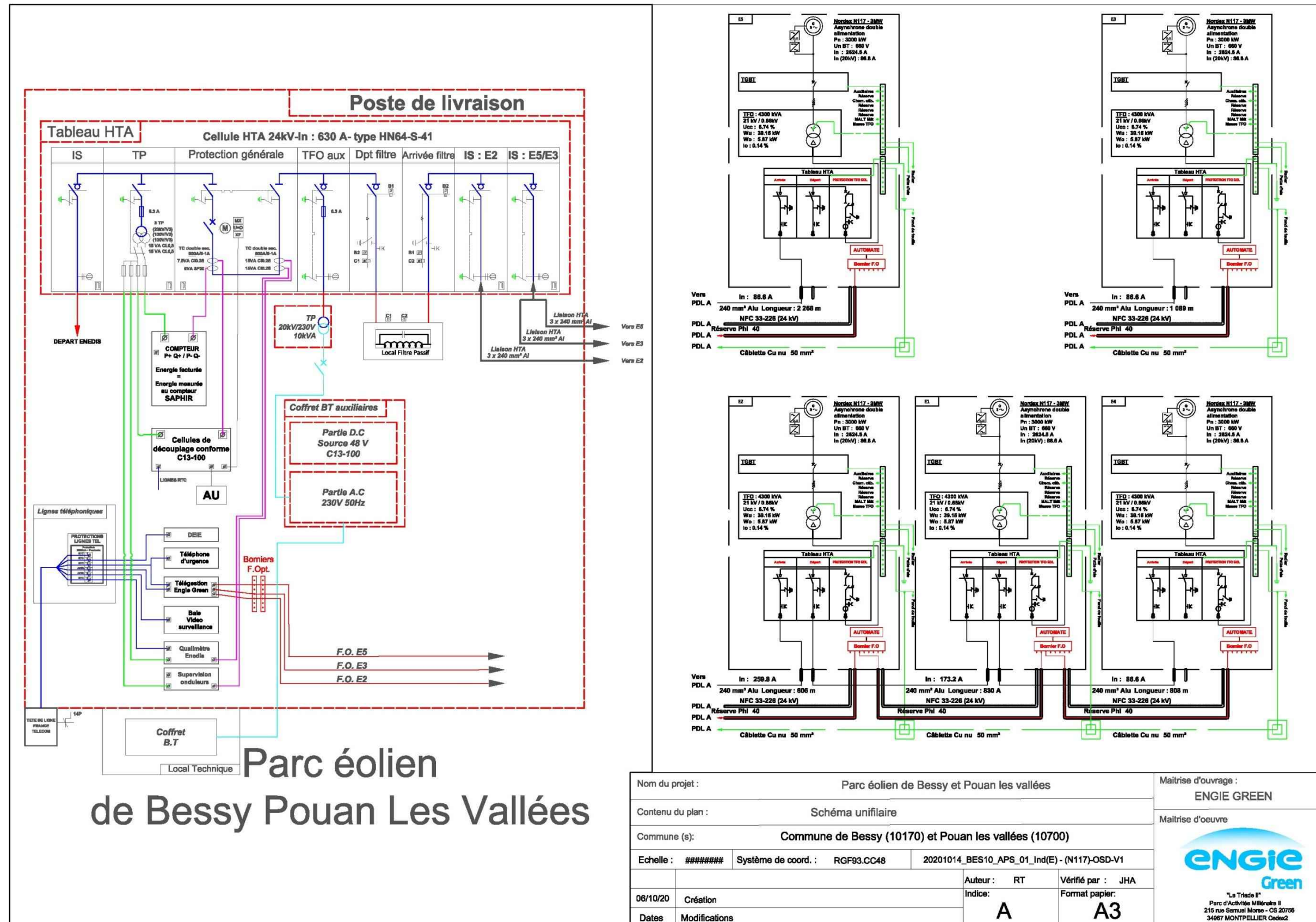


Figure 29 : Schéma unifilaire du projet de Bessy Pouan les Vallées (Source : ENGIE)

IV.3.6.1.2. RESEAU ELECTRIQUE EXTERNE

Le raccordement électrique du poste de livraison au poste source sera réalisé en câbles HTA enterrés. Le poste de livraison acheminera l'électricité produite par les éoliennes vers un poste source qui effectuera la transformation en haute tension (63 000 V ou HTB) de l'énergie produite en moyenne tension (20 000 V ou HTA)¹⁴.

La Figure 30 présente et synthétise les principales étapes nécessaires au raccordement d'une installation de production d'électricité.

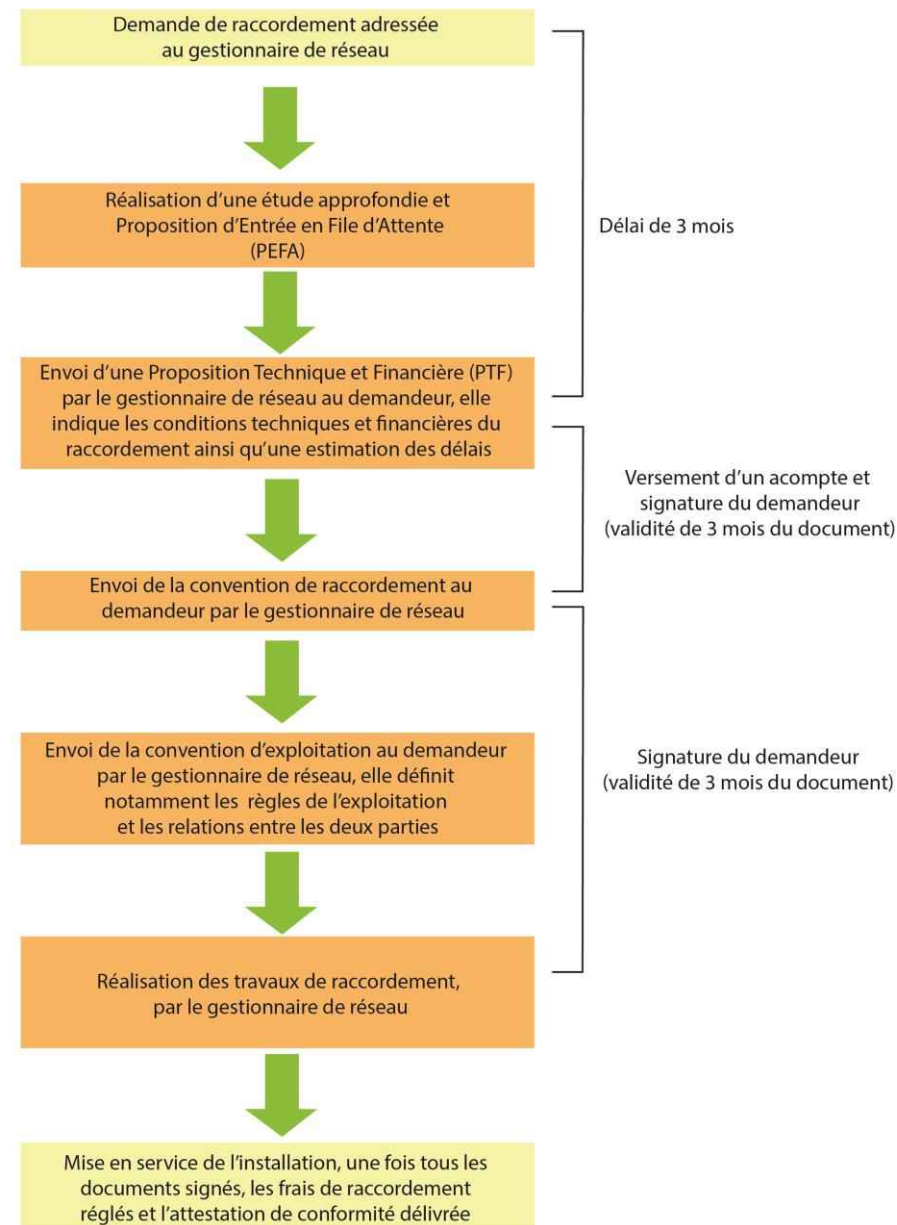


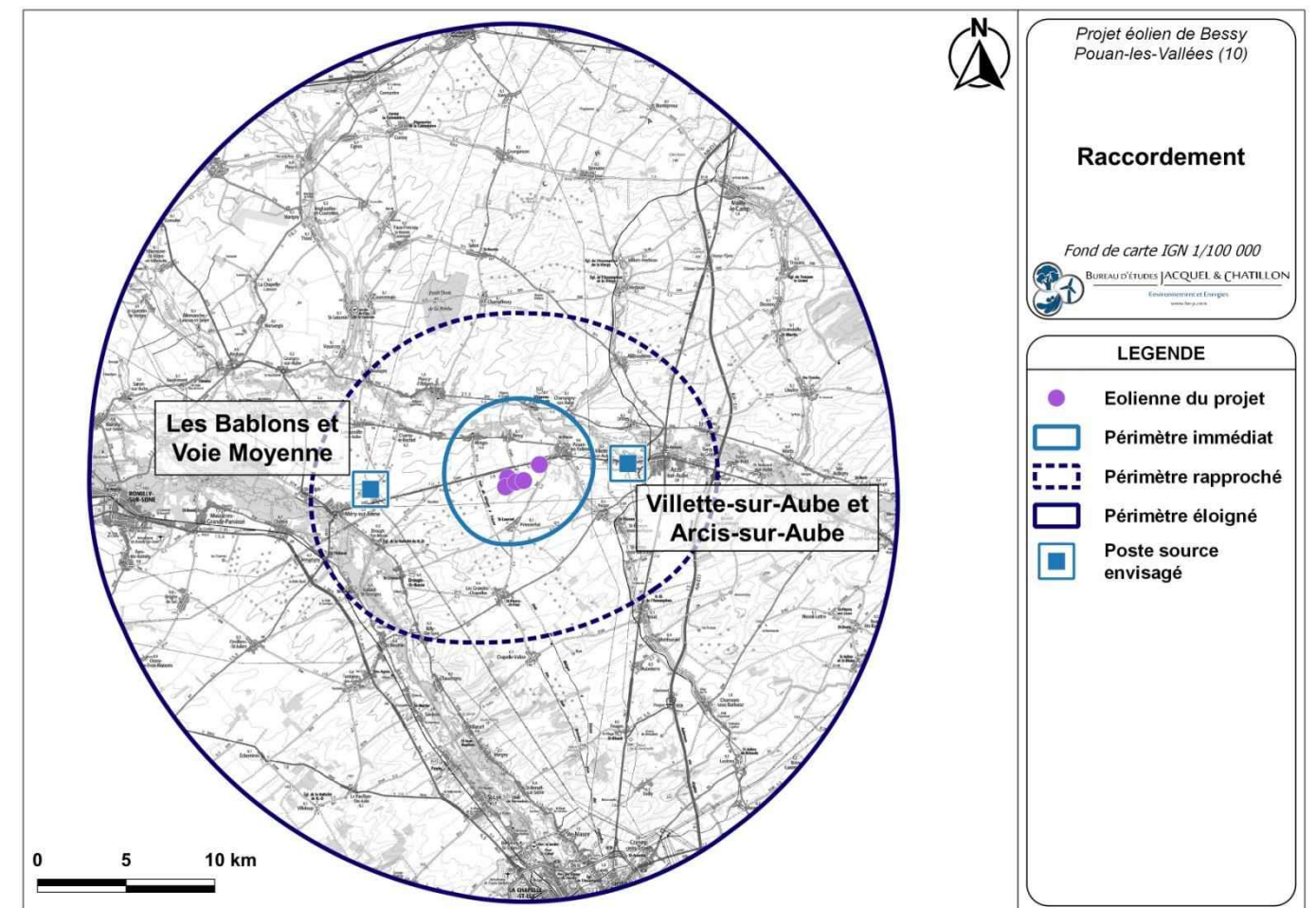
Figure 30 : Principales étapes nécessaires au raccordement d'une installation de production d'électricité (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

¹⁴ L'ensemble des installations du réseau d'évacuation d'électricité répond aux normes en vigueur et en particulier aux normes NFC 15-100 (installations électriques basse tension), NFC 13-200 (installations électriques haute tension), et NFC 13-100 (postes de livraison haute tension/basse tension raccordés à un réseau de distribution de seconde catégorie).

Le Schéma Régional de raccordement des énergies renouvelables (S3REnR) a été approuvé par le préfet de région le 29/12/2015. Son objectif est de définir les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique régional. Il est établi par RTE, gestionnaire de réseau de transport, en accord avec les gestionnaires de réseau de distribution et le conseil régional. Il garantit les possibilités de raccordement des énergies renouvelables conformément aux objectifs quantitatifs et géographiques fixés par le SRCAE. La définition du poste, du mode et du tracé du raccordement au réseau public, ainsi que sa réalisation même, sont de la compétence du gestionnaire du réseau (généralement ENEDIS) et sont étudiées à partir d'une demande de PTF (Proposition Technique et Financière) qui ne peut être réalisée qu'une fois l'Autorisation Environnementale acceptée par le Préfet. Il est donc peu opportun de fixer d'ores et déjà le poste source sur lequel sera connecté le parc éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées. A ce stade, il est néanmoins possible d'identifier **les postes sources les plus proches (moins de 15 km) du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées :**

- Les postes sources de **Villette-sur-Aube et Arcis-sur-Aube** à environ 5 km à l'Est,
- Les postes sources des **Bablons et Voie Moyenne** à environ 7,5 km à l'Ouest.

La Carte 100 localise les postes électriques qui pourront être utilisés pour évacuer l'électricité produite par ce projet éolien.



Carte 100 : Localisation des postes sources à proximité du site d'implantation retenu (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

Remarque : La ligne raccordant au réseau électrique sera enterrée en longeant autant que possible les axes de communication existants afin de diminuer les impacts. Les tracés exacts ne seront définis par ENEDIS/ RTE qu'après avoir obtenu une autorisation de raccordement en fonction des contraintes existantes. Cette demande ne peut être formulée qu'après l'obtention de l'Autorisation Environnementale. **L'intégralité des frais liés à cette ligne sera à la charge de l'exploitant.**

IV.3.6.1.3. DESSERTE ROUTIERE

Le transport des différents sous-ensembles de l'éolienne jusqu'au site final s'effectue par camions (convois exceptionnels) depuis les différentes usines de fabrication (nacelle, mât ou pales). Les composants d'une éolienne sont des structures aux dimensions importantes. Les convois d'acheminement des différents éléments des éoliennes peuvent atteindre plus de 60 m de longueur (Photo 50) pour le transport des pales.



Photo 50 : Exemple de transport de pale par convoi exceptionnel (Source : NICOLAS Industries)

Le convoi le plus encombrant est celui des pales, compte tenu de leur longueur et du rayon de giration nécessaire à la remorque les véhiculant. **L'approche logistique concernant l'acheminement des équipements au site d'implantation sera étudiée afin d'établir un parcours adapté en privilégiant au maximum les grands axes routiers et en évitant le plus possible la traversée des bourgs.**

Des caractéristiques très particulières seront donc nécessaires au niveau des routes en termes de largeur, de hauteur (Figure 31), de pente et de rayon des virages :

- Largeur maximale des convois : 4,5 m ;
- Hauteur maximale des convois : 4,4 à 5,9 m¹⁵ ;
- Pente maximale admissible : 6 % ;
- Rayon de courbure : 35 à 50 m.

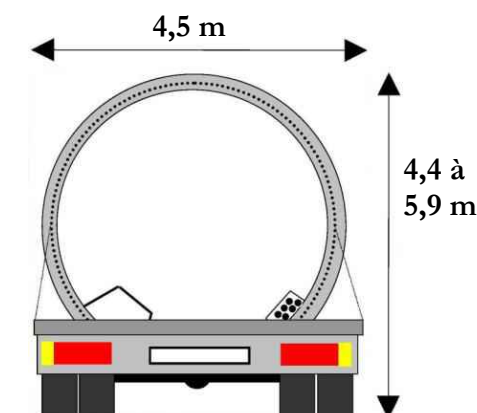


Figure 31 : Dimensions maximales des convois (Source : NORDEX)

Les chemins d'accès utilisés seront ponctuellement renforcés ou élargis lorsque nécessaire, afin de permettre le passage des convois.

IV.3.6.2. Utilisation des chemins d'accès

L'aire de levage et les chemins d'accès doivent pouvoir supporter un convoi de **12 tonnes par essieu**. Les grues appliquent quant à elle une pression maximale de 20 kN/m². En effet, les voiries et chemins d'accès à chaque éolienne devront être aptes à supporter **le passage de plus d'une cinquantaine de convois (par éolienne)** dont le plus lourd pourra dépasser la centaine de tonnes :

- Environ 50 véhicules nécessaires au bétonnage et à la construction de l'éolienne (70 dans le cas d'une tour hybride acier/béton),
- 12 à 20 camions pour le montage de la grue,
- 10 à 13 camions pour l'acheminement des éléments de l'éolienne.

Certains convois comportent une remorque surbaissée d'une garde au sol de seulement 10 cm. C'est pourquoi il sera nécessaire de **respecter une planéité de 10 cm entre essieu**, soit 10 cm/20 m. Pour assurer le **renforcement des chemins d'accès**, ceux-ci seront constitués d'une couche de 30 cm de sable compacté à laquelle sera superposée une couche de 40 cm de remblai compacté de diamètre 30 mm en surface et 60 mm en profondeur. La Photo 51 donne un aperçu du type de remblai qui peut être utilisé¹⁶ pour renforcer les chemins d'accès.

¹⁵ Hauteur du convoi dépendante de la méthode de transport et du type d'aérogénérateur, les contraintes indiquées le sont à titre d'exemple car elles peuvent varier en fonction des besoins du turbinier et du type de machine.

¹⁶ Les données techniques décrites ici sont indicatives et sujettes à d'éventuelles modifications dues au perfectionnement technique, à l'analyse des sols ou encore à la portance nécessaire pour chacun des aménagements (plateformes, pistes, routes, etc.).

Les Photo 52 et Photo 53 présentent, quant à elles, un exemple de chemin d'accès avant et après renforcement.



Photo 51 : Type de remblai utilisé pour le renforcement des chemins d'accès (Source : BE Jacquel et Chatillon)

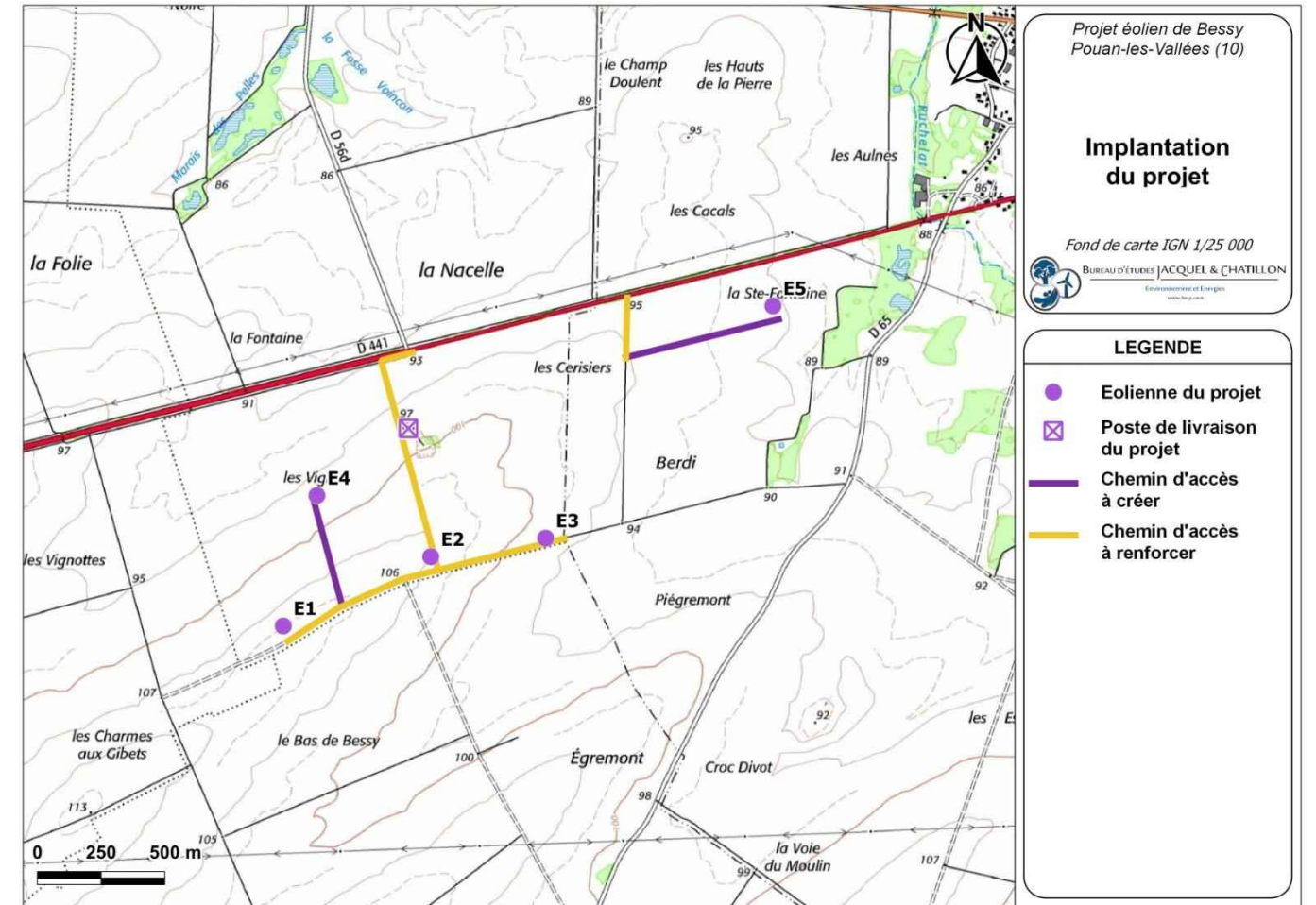


Photo 52 : Exemple de chemin d'accès avant renforcement
(Source : BE Jacquel et Chatillon)



Photo 53 : Exemple de chemin d'accès après renforcement
(Source : BE Jacquel et Chatillon)

Les éoliennes de ce projet sont implantées à proximité de chemins existants. Il sera néanmoins nécessaire de renforcer ponctuellement ces chemins sur une distance d'environ 2 385 m. Par ailleurs, il faudra créer environ 1 090 m de nouvelles pistes d'accès (Carte 101).



Carte 101 : Chemins d'accès aux éoliennes du projet (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Enfin, les aires de levage devront comporter une surface nivelée et libre de tout obstacle d'environ 1 200 m² (30 x40 m) par éolienne.

IV.3.7. PRODUCTION DU PROJET EN EXPLOITATION

L'implantation de 5 éoliennes de 3,0 MW de puissance unitaire devrait permettre une **production électrique d'environ 36 015 MWh/an**, avec une hypothèse par éolienne de 2 401 h/an de fonctionnement à pleine puissance.

L'électricité produite par le parc éolien sera vendue sur le marché via le mécanisme de complément de rémunération. Ce mécanisme prévoit que l'exploitant vende l'électricité produite directement sur le marché EPEX SPOT et au prix du marché, via un agrégateur. L'agrégateur est un intermédiaire entre les producteurs d'électricité (injectant leur électricité sur le réseau) et le marché de gros de l'électricité. EDF verse ensuite à l'exploitant la différence entre ce prix de marché et une valeur de référence définie par arrêté tarifaire. Au vu de la puissance des aérogénérateurs, supérieure à 3 MW, l'exploitant ne pourra prétendre à l'obtention d'un complément de rémunération au titre de l'arrêté du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de 6 aérogénérateurs au maximum. L'exploitant devra donc soumettre le projet, une fois autorisé, à un appel d'offres lancé par la Commission de Régulation de l'Énergie. Si le projet est lauréat, il bénéficiera d'un contrat de complément de rémunération à l'électricité produite, établi selon les dispositions des articles L311-13-2 à L311-13-4 du Code de l'énergie.

D'après les chiffres de la MRAe Grand Est, la consommation annuelle moyenne d'un ménage pour les usages domestiques est estimée à 6,5 MWh/an. L'électricité produite par l'aérogénérateur de ce projet devrait donc permettre de couvrir la consommation d'environ 5 540 ménages. Un ménage français moyen étant composé de 2,20 personnes (Source : INSEE), cela correspond donc à la **consommation d'environ 12 188 habitants**.

Cette production peut être corrélée à d'autres sources d'énergie plus conventionnelles. D'après l'analyse des données EDF¹⁷, la substitution de l'énergie éolienne au facteur d'émission moyen de l'énergie française (toutes sources d'énergies confondues) permet d'économiser en moyenne l'émission dans l'atmosphère d'environ 51 g de CO₂/kWh. Ainsi, ce projet éolien devrait permettre d'**éviter le rejet annuel d'environ 1 837 tonnes de CO₂** (dioxyde de carbone).

Les centrales nucléaires produisent quant à elles environ 11 g de déchets/MWh produit, toutes catégories de déchets radioactifs confondues (vies courte et longue)¹⁸. La quantité de déchets nucléaires évités chaque année par ce projet, en supposant que la production éolienne remplacerait l'**équivalent en production nucléaire** (c'est-à-dire sans tenir compte du thermique), peut donc être estimée à **plus de 396 kg**.

En fin de vie, les éoliennes sont démontables et les éléments sont recyclables dans l'industrie métallurgique.

De plus, conformément à la législation en vigueur, l'industriel qui est responsable du site et de sa remise en état à la fin de l'exploitation du parc éolien a l'obligation de constituer les garanties financières nécessaires à son démantèlement.

¹⁷ « Calcul des émissions de CO₂ évitées au sein du groupe EDF », EDF, 2017.

¹⁸ « Contribution au débat public - Les déchets radioactifs de la production d'électricité d'origine nucléaire », EDF, AREVA et CEA, 2014.

IV.3.8. TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS

L'estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement est détaillée au sein des chapitres dédiés V.2 et V.4 ci-après.



CHAPITRE V. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE



V.1. DEFINITIONS

Les **incidences** présentées au sein de ce chapitre correspondent aux incidences tenant compte des mesures préventives d'évitement présentées précédemment mais non des mesures de réduction. Elles sont évaluées à partir des caractéristiques techniques du projet, des mesures seront ensuite proposées, lorsque c'est possible, afin de réduire au maximum l'intensité de ces incidences.

La construction et le fonctionnement d'un parc éolien vont générer deux types d'incidences différentes, qui seront abordées dans chaque chapitre concerné :

- **Temporaires** : liées à la construction des éoliennes (chantier),
- **Permanentes** : liées à l'exploitation du parc.

Étant précisé si ces incidences, positives comme négatives, s'entendent à court, moyen ou long terme.

Ces impacts pourront être :

- **Directs** : liés à la création de pistes d'accès par exemple,
- **Indirects** : liés à l'érosion des abords de pistes ou au dépôt de boues dans les cours d'eau par exemple.

Enfin, une analyse des incidences cumulées du projet avec d'autres projets connus sera intégrée, de même qu'une analyse des interactions des incidences entre elles.

Un tableau de synthèse permettra enfin de détailler chaque impact identifié en fonction de ces différentes catégories.

C'est à partir de l'analyse de l'état initial et des enjeux qui en découlent que peuvent être évaluées ces incidences sur l'environnement. Les incidences temporaires se manifestent principalement pendant la période des travaux et sont liées :

- A l'aménagement des chemins pour le passage des camions et engins de chantier,
- Au terrassement d'une plate-forme de chantier (déblaiements et remblaiements),
- A la réalisation des fondations,
- A la réalisation de tranchées pour l'enfouissement des lignes électriques,
- Au montage des éoliennes.

V.2. INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

V.2.1. INCIDENCES SUR LE SOL

V.2.1.1. Pistes d'accès

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

Les camions utilisés pour apporter les éléments des éoliennes étant très volumineux et lourds (60 m de longueur / 5,9 m de hauteur), les pistes d'accès aux sites et les aires de chantier doivent posséder certaines caractéristiques :

- Largeur maximale des convois : 4,5 m ;
- Hauteur maximale des convois : 4,4 à 5,9 m¹⁹ ;
- Pente maximale admissible : 6 % ;
- Rayon de courbure : 35 à 50 m.
- Matériaux de remblai : gravier compacté (40 cm d'épaisseur) sur sable compacté (30 cm d'épaisseur).

Dans le cadre de ce projet, certaines pistes existantes seront renforcées (environ 2 385 m) et il sera nécessaire de créer environ **1 090 m de nouveaux chemins d'accès**. La Carte 101 (page 216) met en évidence ces chemins d'accès aux éoliennes du projet.

L'aménagement des chemins consistera donc en un remblaiement et un éventuel élargissement sur la végétation la plus récente. Les chemins renforcés conserveront leur aspect rural et ne seront donc pas enrobés. **La création des voies d'accès et des plateformes pour le projet aura un impact faible sur l'imperméabilisation et le tassement des sols, puisque la grève compactée utilisée pour les aménagements n'est pas imperméable et laisse s'infiltrer les eaux superficielles.**

La mise en suspension des poussières du sol du site par le passage des engins sera réduite par l'utilisation préférentielle des pistes portantes en gravier compacté et une éventuelle humidification des pistes en surface par aspersion diffuse, sans augmentation des ruissellements et donc sans modification des écoulements (si nécessaire durant le chantier). L'envol de particules lors des déplacements de terre sera limité du fait des quantités de terre manipulée relativement limitées (pas de grands travaux de terrassement, fondations localisées). **Les incidences liées à la création de poussières seront donc très faibles.**

De par l'absence de bâtiments dans les principaux virages de l'itinéraire, l'aménagement de ces derniers sera possible pour garantir un rayon de courbure suffisant. Les virages concernés par le trajet du convoi seront aménagés de manière temporaire, le temps de la construction du parc, puis seront rétablis dans leur état d'origine.

¹⁹ Hauteur du convoi dépendante de la méthode de transport.

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Une fois l'implantation des éoliennes achevée, les chemins d'accès seront utilisés par les équipes de maintenance utilisant des véhicules légers ne nécessitant pas d'aménagement particulier.

Par conséquent, les incidences des pistes d'accès du projet sur le milieu physique sont estimées très faibles (création de poussière, érosion des sols...) à faible (imperméabilisation et tassement des sols).

V.2.1.2. Aires de chantier

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

La zone du chantier doit également posséder des caractéristiques particulières (Figure 32), surtout pour installer de façon stable les 2 grues nécessaires au montage des aérogénérateurs et à l'assemblage du rotor :

- Aires de grutage nivelées de 1 200 m²,
- Dénivelé maximum de 1 % des aires de chantier,
- Pression maximale exercée sur le sol de 20 kN/m².

Cette phase de déblaiement, comme toutes les opérations de terrassement, peut entraîner une érosion du sol lors de fortes pluies. L'écoulement des boues dans les cours d'eau peut entraîner certaines dégradations du milieu. Cependant ce site ne possède pas de pentes fortes et n'est pas à proximité immédiate du réseau hydrographique, cet impact peut alors être considéré comme relativement négligeable.

De plus, si nécessaire un système de drainage sera mis en place au niveau des aires de grutage pour évacuer les précipitations.

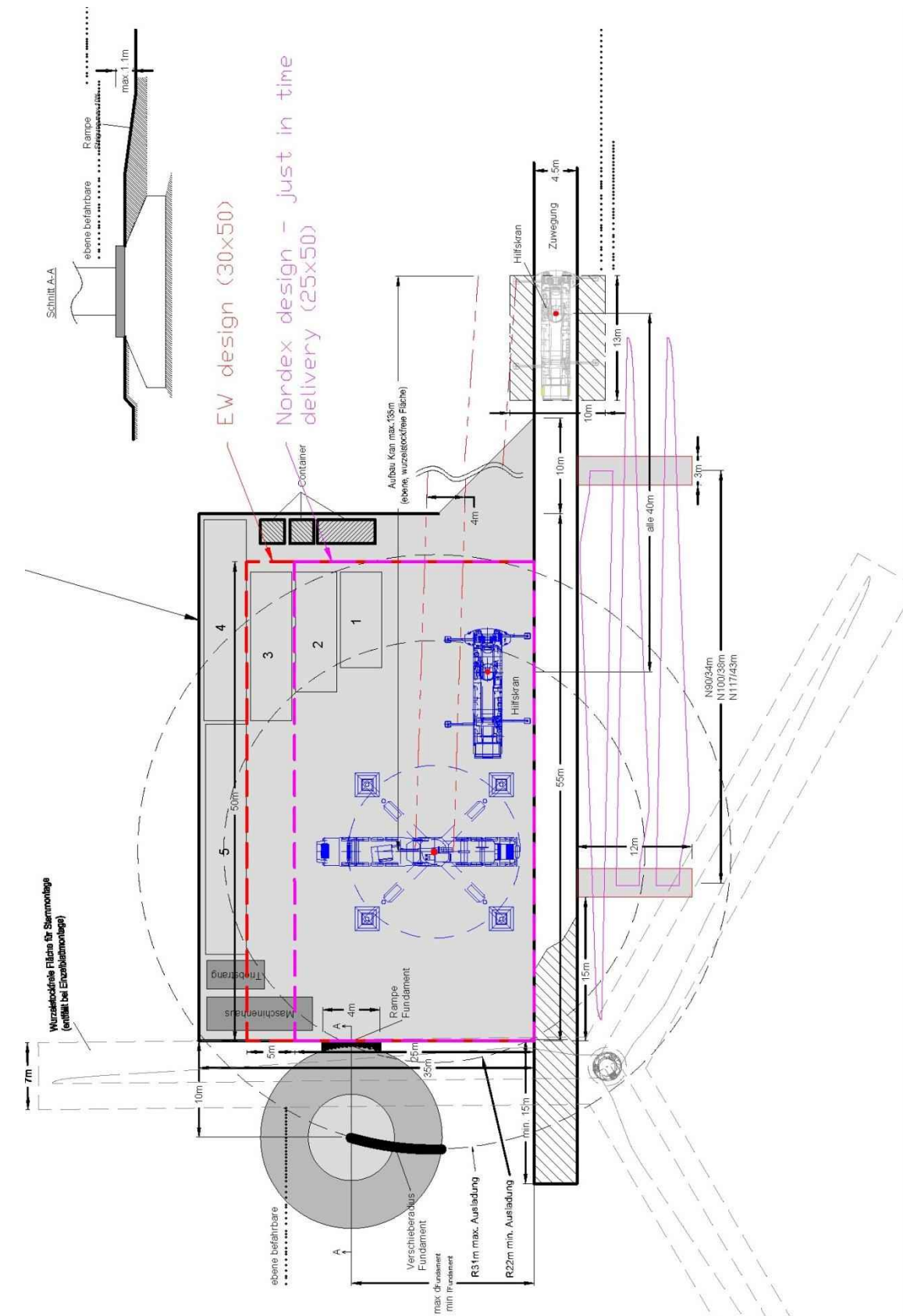


Figure 32 : Exemple d'aire de chantier (Source : NORDEX)

V.2.1.3. Poste de livraison

L'implantation qui a été retenue pour le poste de livraison garantit une position stratégique à la fois par rapport aux chemins agricoles et aux éoliennes, sur une plateforme d'une surface d'environ 360 m² maximum. La structure qui abritera le poste de livraison du projet sur la commune de Bessy sera de couleur beige et aura **une longueur totale d'environ 10 m, pour une largeur de 3,0 m, et une hauteur de 3,57 m.**

Aucun poste de transformation ne sera visible dans ce parc puisqu'ils seront intégrés aux aérogénérateurs du projet.

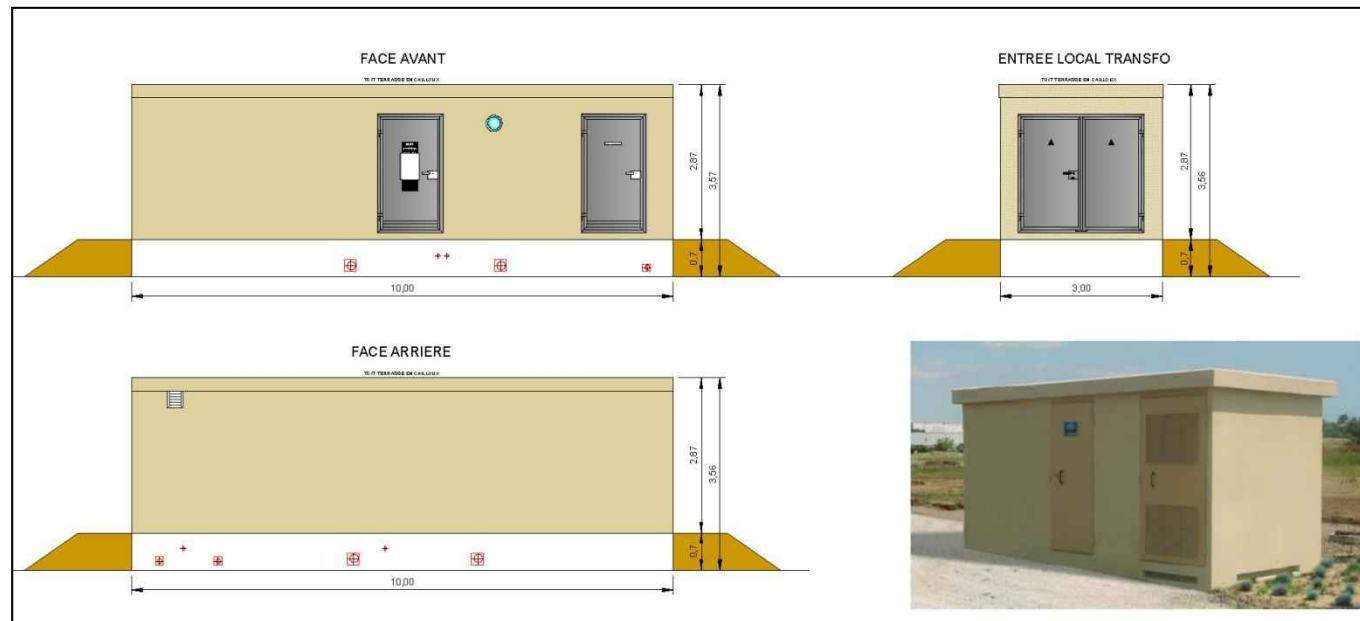


Figure 33 : Plan technique du poste de livraison électrique (Source : ASTECA)

V.2.1.4. Fondations

Remarque : Une étude géotechnique des sols sera effectuée avant tout calcul de définition des fondations. C'est pourquoi la description des fondations n'est présentée ici qu'à titre indicatif. Les études hydraulique et géotechnique sont en effet les premières étapes de la construction du parc éolien, et sont notamment un pré-requis obligatoire à la réalisation des fondations de l'éolienne. Nécessitant l'intervention de matériels spéciaux sur les parcelles agricoles concernées, celles-ci ne sont réalisées qu'au terme de l'instruction, après que les autorisations administratives aient été délivrées. Les exemples de fondations développés dans les paragraphes suivants correspondent toutefois à des modèles de type Nordex N117.

V.2.1.4.1. SONDAGES PREALABLES A LA REALISATION DES FONDATIONS

Avant de procéder à la réalisation des fondations proprement dites, **plusieurs sondages de reconnaissance sont effectués afin de déterminer la nature exacte du sous-sol spécifiquement sous l'éolienne, ses caractéristiques géotechniques, ainsi que ses conditions hydrogéologiques locales.** Sont ainsi réalisés :

- Un sondage pressiométrique pouvant descendre jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur,
- Le forage pour essai pressiométrique est réalisé avec une machine de type wagon drill (chenillard hydraulique) (Photo 54). Le diamètre du forage est de 64 mm, avec un tubage extérieur provisoire de 83 mm, en partie haute du forage. Le forage est vidé, au fur et à mesure de la descente, à l'aide d'air comprimé. Aucun autre fluide n'est utilisé (ni boue, ni eau de forage). En cas de nécessité, le forage peut être rebouché à l'aide de billes d'argile, de façon à obtenir une étanchéité.



Photo 54 : Sondeuse de type wagon drill hydraulique (Source : FONDASOL)

- Plusieurs sondages de reconnaissance à la pelle hydraulique, descendus au refus ou à 3 m de profondeur maximale, avec essai d'absorption d'eau.

Les sondages à la pelle hydraulique sont soigneusement rebouchés avec les matériaux extraits. Ces derniers sont généralement à matrice argileuse en tête, donc peu perméables, voire quasiment imperméables.

V.2.1.4.2. REALISATION DES FONDATIONS

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

Pour réaliser les fondations de chaque éolienne, le déblaiement du terrain sera réalisé sur une surface d'environ 390 m². Ces travaux généreront ainsi un surplus de matériaux qui pourront être utilisés comme remblai pour les voiries. Préalablement au coulage du béton, les armatures et le ferrailage, ainsi que la bride d'ancrage du mât (sur laquelle sera fixé ultérieurement le pied du mât) et les fourreaux de réservation pour le passage des câbles seront réalisés.



Photo 55 : Exemple de maillage d'acier d'armature pour fondation d'éoliennes de type massif poids (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Photo 56 : Exemple de coulage du béton de fondation d'éolienne (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Le coulage du béton n'aura pas d'impact significatif sur la qualité des sols agricoles environnants ni sur celle des eaux souterraines. Les nappes phréatiques ne sont en effet pas affleurantes et les travaux s'effectueront avec les **précautions d'étanchéité** nécessaires pour éviter le transfert de substances indésirables aux nappes (Photo 56). Pour limiter au maximum le risque de dégradation de la qualité de l'eau, il sera néanmoins mis en œuvre les précautions et mesures suivantes pendant la phase de chantier :

- Inspection détaillée préalable du matériel pour s'assurer du bon état et notamment de l'absence de fuite.
- Stockage du carburant sur rétention et remplissage sur une aire étanchée.
- Aucune opération de maintenance ne sera réalisée à l'intérieur d'un périmètre de protection rapproché.
- Un conteneur étanche pour recueillir tout déchet ou matériau pollué éventuel, sera mis en place à proximité du chantier.
- Un stock de matériau absorbant sera prévu sur le site pendant la durée du chantier.
- Les intervenants sur le chantier devront être informés de la vulnérabilité du milieu et tout incident, même mineur devra être signalé aux gestionnaires des captages concernés dont les coordonnées seront disponibles en permanence sur le chantier.

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les fondations superficielles qui seront utilisées ici sont de type "massif poids" en béton. Elles sont constituées d'un socle pyramidal (semelle) octogonal de 22,2 m de diamètre et d'un piédestal cylindrique (fût).

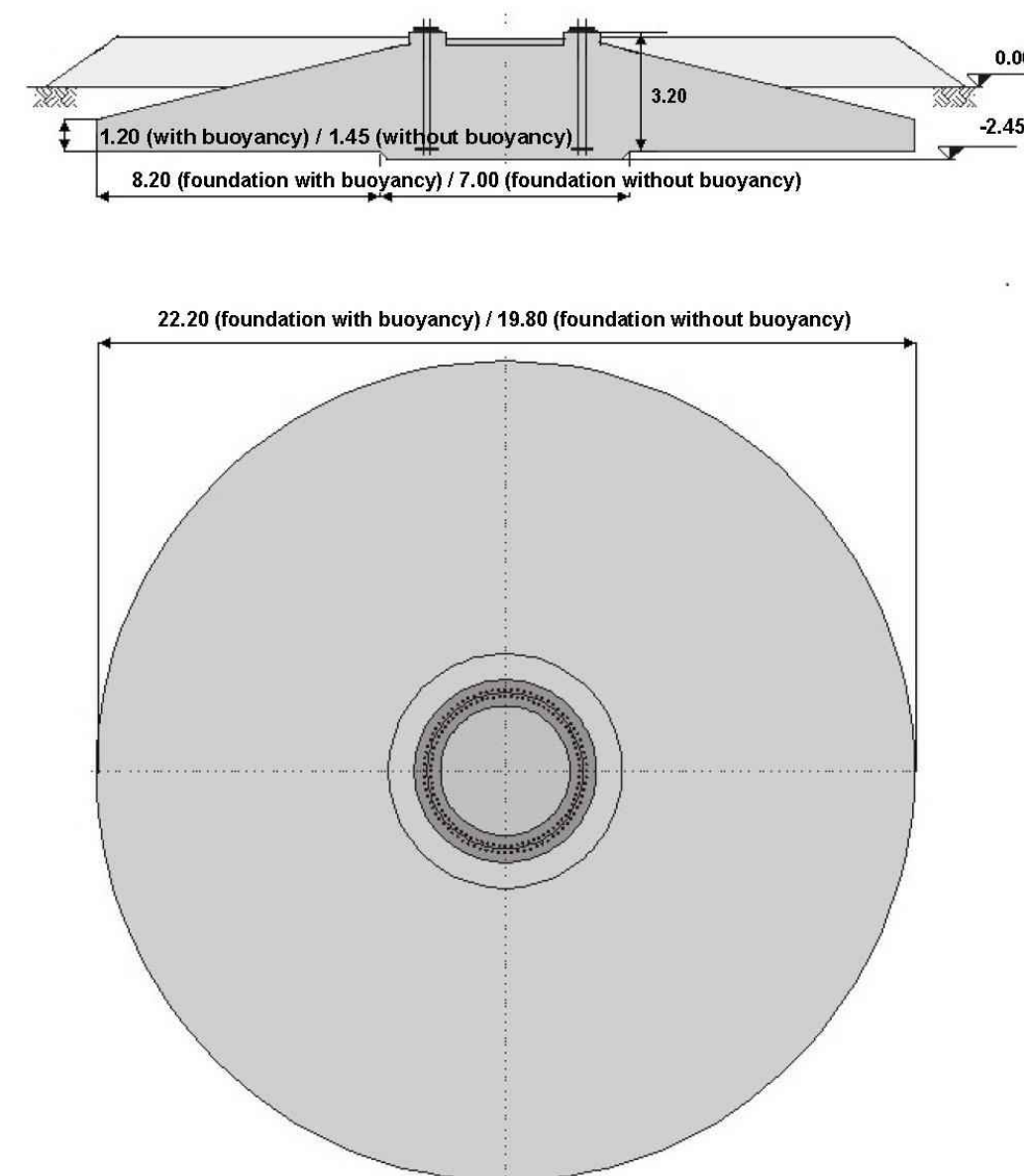


Figure 34 : Représentation schématique d'un exemple de fondation d'une éolienne N117 (Source : NORDEX)

Enfin, concernant la modification potentielle des écoulements superficiels la réalisation des éoliennes et des chemins d'accès n'engendrera pas de phénomène de concentration des écoulements (augmentation du ruissellement) et ne générera pas d'apports supplémentaires significatifs (imperméabilisation limitée aux fondations de 390 m² chacune environ). **En effet la majorité de l'emprise du projet sera réalisée en matériaux semi-perméables (plateformes et chemins) et les surfaces imperméabilisées (fondations) seront très réduites et espacées de plusieurs centaines de mètres les unes des autres (donc non cumulables).**

V.2.1.5. Synthèse de l'emprise au sol des aménagements

Remarque : Pour mémoire la durée de vie moyenne des éoliennes est généralement de l'ordre de 15 à 20 ans (durant lesquelles sont programmées des interventions de maintenance préventive ou systématique, ainsi que de grandes révisions).

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Après l'installation des éoliennes, la perte de terres cultivables est représentée par l'emprise au sol de la plate-forme, du socle des éoliennes, des chemins d'accès créés et du poste de livraison.

L'emprise au sol de chaque éolienne sera d'environ 2 100 m², cela correspond à l'emprise de la plateforme (1 200 m²) et du socle de la fondation (environ 900 m²/éolienne), on peut y ajouter la voirie d'accès créée pour les éoliennes (4 905 m² pour des accès de 4,5 m de large) et la plateforme du poste de livraison (360 m² environ). **Cela représente une emprise totale du projet en phase d'exploitation d'environ 15 765 m² (hors virages temporaires) soit 1,58 ha, l'artificialisation des sols agricoles est ainsi estimée relativement faible dans le cas de ce projet (environ 1,58 ha d'emprise du projet, soit 0,075 % de la Surface Agricole Utile cumulée de 2 082 ha sur les communes d'implantation).**

V.2.1.6. Tranchées de raccordement électrique

Seul le raccordement intérieur du parc est géré par le porteur du projet. Le raccordement entre le poste de livraison et le poste de transformation du gestionnaire de réseau est géré par ENEDIS/RTE.

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

Le réseau électrique du projet sera enterré afin d'annuler le risque d'électrocution de l'avifaune et de diminuer l'impact paysager et l'emprise au sol. Il sera enterré à une profondeur approximative de 1.20 m pour ne pas être touché par les travaux agricoles. Le cheminement du câble de raccordement électrique préconisé par ENEDIS/RTE se calera, sur l'essentiel de son parcours, sur les réseaux de routes et de chemins de desserte agricole existants. Les **tracés exacts du raccordement au poste source** ne pourront être définis qu'après obtention d'une autorisation de raccordement, demande qui ne peut être formulée qu'**après obtention de l'Autorisation Environnementale**. Les mesures habituelles et relatives à ces travaux, comme le balisage du chantier ou l'information en mairie, seront également mises en place.

Remarque : Le passage en domaine public du raccordement électrique interne du parc nécessitera les permissions de voirie au titre de l'article L. 113-5 du Code de la voirie routière. Par ailleurs, l'article R323-40 du Code de l'énergie et l'arrêté du 25 février 2019 prévoient la mise en place d'un contrôle externe réalisé par un organisme indépendant destiné à vérifier la conformité électrique de ces ouvrages. Sous chaussée et dans les autres cas, la génératrice supérieure du câble électrique devra se situer à une profondeur minimale de 0.85 m et de 0.65 m

Les mesures habituelles et relatives à ces travaux (développées dans l'Étude de Dangers), comme le balisage du chantier ou l'information en mairie, seront également mises en place.

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

- Les câbles de jonction entre les éoliennes : chaque mètre linéaire de tranchée implique une emprise au sol de 0.5 m² et un volume de terre mis en œuvre de 0.5 m³. Il est évident qu'une partie des tranchées sera commune à plusieurs jonctions,
- Les câbles de connexion vers le poste source : les données rapportées au mètre linéaire de câble sont les mêmes que précédemment.

Dans le but de diminuer au maximum les impacts, ces câbles seront posés à proximité des routes déjà existantes et des futures voies d'accès au site éolien. Le câble de raccordement au réseau sera un câble souterrain HTA 20 000 V isolé, installé dans les bas-côtés des voies d'accès existantes du domaine public, posé en tranchée et enfoui dans un lit de sable.

Cette tranchée aura une **profondeur comprise entre 1 et 1.30 m et une largeur moyenne de 0.50 m**. Le fond de la tranchée sera comblé avec du sable dans lequel sera implanté le câble de raccordement.

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

- Soit par pose traditionnelle, la tranchée étant réalisée préalablement à la pose à l'aide d'une pelle mécanique (Photo 57) ; le câble est ensuite déroulé au sol ou directement dans la tranchée, et sablé avant d'être remblayé avec les matériaux extraits de la tranchée. Ce remblaiement ne pourra être réalisé qu'une fois le câble ou une section de câble déroulé (longueur standard de 400 m environ).



Photo 57 : Pose de câbles électriques et réalisation de tranchée à la pelle mécanique (Source : BE Jacquel et Chatillon)

- Soit par pose mécanisée à la trancheuse à disque (Photo 58), le long des chemins d'exploitation, dans des zones très linéaires, où l'on ne croquera ni réseaux existants (gaz, adduction d'eau, assainissement), ni liaisons de télécommunication (téléphone ou fibres optiques), ni liaisons électriques.
 - Cette technique de pose très rapide, permettant de hauts rendements (de l'ordre de 1 000 m par jour), présente l'intérêt de ne pas laisser de tranchées ouvertes après la pose du câble. La fouille est immédiatement et automatiquement comblée durant l'opération.



Photo 58 : Pose mécanisée de câbles électriques (Source : BE Jacquel et Chatillon)

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les tranchées seront rebouchées avec le matériau extrait préalablement (Photo 59). La remise en culture de parcelles agricoles potentiellement traversées restera, dans ces conditions, possible.



Photo 59 : Rebouchage de tranchée après passage des câbles électriques (Source : BE Jacquel et Chatillon)

V.2.2. GESTION DES DECHETS ET DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

Les différentes phases du chantier généreront des déchets (emballages, coffrages, câbles, bidons vides...). Ceux-ci ne seront ni abandonnés, ni enfouis sur le site ; ils seront gérés de manière à éviter toute pollution. Les produits dangereux (aérosols usagés, chiffons souillés...) représenteront un volume limité et seront éliminés par chaque entreprise dans des filières agréées.

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

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

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les opérations de dépannage, de maintenance et d'entretien durant le fonctionnement du parc nécessitent l'utilisation de produits (huiles, aérosols...) puis la production de déchets potentiellement dangereux pour le milieu physique situé à proximité immédiate.

L'exploitant éliminera ou fera éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. Il s'assurera que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet.

En outre, concernant la maintenance, il y aura un engagement de conformité du maître d'ouvrage à la directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE, et existence d'un contrôle périodique des machines par un contrôleur agréé. L'entretien et la maintenance seront confiés à un prestataire certifié ISO 9001, ayant intégré un manuel qualité spécifique aux éoliennes.

Les produits référencés dans les tableaux suivants sont utilisés pour le fonctionnement du parc, ceux-ci sont divisés en deux catégories : produits entrants et produits sortants. Les quantités exprimées sont des estimations maximalistes, ces données sont susceptibles de varier selon les parcs éoliens.



	Type de produit	Quantités maximales utilisées	Utilisation
Produits entrants	Huile	≈600 l/machine tous les 3 à 5 ans	Groupes hydrauliques / Motoréducteurs / Multiplicateurs
	Graisse	≈29 kg/an/machine	Roulements / Graissages connexions / Engrenages
	Dégraissant	≈9 l/an/machine	Nettoyage du sol de l'aérogénérateur / Dégraissage des disques de frein
	Protection anticorrosion	Selon utilisation	Protection peinture / Protection aérogénérateur
Produits entrants	Solution aqueuse	Selon utilisation	Nettoyage mains
	Peinture	Selon utilisation	Retouches de peinture / Ecriture sur les écrous (torquage)
	Liquide de refroidissement	600 l/machine tous les 5 ans	Refroidissement du générateur

Tableau 74 : Synthèse des produits entrants durant la phase d'exploitation d'un parc éolien

	Type de produit	Quantités maximales émises	Origine	Type de stockage avant enlèvement	Bordereau de suivi de déchets	Type d'opération de traitement
Produits sortants	Huile usagée	≈600 l/machine tous les 3 à 5 ans	Huiles issues des vidanges	Cuve fermée	Oui	Régénération
	Cartons	Selon utilisation	Contenants des produits utilisés	Container fermé	Non	Recyclage
	Emballages plastiques	Selon utilisation	Contenants des produits utilisés	Container fermé	Non	Recyclage
	Matériaux souillés	≈50 kg/an	Chiffons / Contenants	Bacs fermés	Oui	Valorisation énergétique
	Filtres à huile ou carburants	≈60 kg/opération de maintenance	Remplacements de filtres	Fûts fermés	Oui	Recyclage
	Aérosols	≈10 kg/opération de maintenance	Aérosols usagés	Fûts fermés	Oui	Traitement
	Batteries au plomb et acide	Selon utilisation	Batteries des équipements électriques et électroniques remplacées	Bacs de rétention	Oui	Recyclage
	Câbles en aluminium	Selon utilisation	Câbles électriques remplacés	Bacs	Non	Recyclage
	Déchets d'équipements électriques et électroniques	≈60 kg/cas de panne	Disjoncteurs / Relais / Condensateurs / Sondes / Prises de courant...	Bacs	Oui	Recyclage
	Ferraille	Selon utilisation	Visserie / ferrailles...	Bacs	Non	Recyclage
	Déchets industriels banals	Selon utilisation	Equipement de protection individuelle usagés / déchets alimentaires / poussières...	Container fermé	Non	Valorisation énergétique

Tableau 75 : Synthèse des produits émis lors de la phase d'exploitation d'un parc éolien

A la condition du respect de la législation en vigueur, les incidences de l'utilisation de produits dangereux et de la production de déchets sur le milieu physique seront très faibles. Les incidences potentielles sur la pollution des sols et des eaux (pollution accidentelle) sont considérées comme faibles.

V.2.3. INCIDENCES SUR LE CLIMAT

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

En phase chantier, la réalisation des travaux du parc éolien générera une augmentation temporaire du rejet de gaz polluants (CO₂, CO, oxydes d'azote...) dans l'atmosphère, liée essentiellement à la rotation des engins de chantier (engins de terrassement, remorques de convoyage des nacelles, pales et tronçons des mâts, véhicules de chantier...). Néanmoins, le surcroît de pollution atmosphérique engendré par l'acheminement des éoliennes et des engins nécessaires à la construction du parc sera limité dans le temps.

Au vu de la courte durée des travaux de réalisation du parc éolien, les effets de la construction des éoliennes projetées sur le climat seront donc négligeables.

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Durant l'exploitation du parc, la production d'électricité par une technologie non polluante et n'utilisant pas de ressources fossiles limitées permettra d'éviter l'émission de gaz et particules polluants tels que le CO₂ principalement, mais aussi de monoxyde de carbone, oxyde d'azote, de soufre...

Pour exemple, la substitution de l'énergie éolienne aux énergies fossiles devrait permettre d'économiser en moyenne le rejet d'environ 51 g de CO₂/kWh dans l'atmosphère chaque année (Source : EDF, 2017). Sur la base de ce chiffre, le projet éolien permettra donc **d'éviter l'émission annuelle d'environ 1 837 tonnes de CO₂, impliquant un effet positif induit sur la préservation du climat.**

V.2.4. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET INCIDENCES NOTABLES RESULTANT DE LA VULNERABILITE AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU CATASTROPHES MAJEURES

Selon le GIEC, qui évalue depuis plus de 25 ans l'état des connaissances pour envisager des stratégies d'atténuation de nos émissions de gaz à effet de serre et pour s'adapter au changement climatique déjà en cours, **les changements climatiques (hausse globale de la température de l'atmosphère terrestre) devraient notamment se traduire durant les prochaines décennies par²⁰ :**

- **Des phénomènes climatiques aggravés** : multiplication de certains événements météorologiques extrêmes (tempêtes, inondations, sécheresses) ;
- **Un bouleversement de nombreux écosystèmes (marins et terrestres)**, avec l'extinction de 20 à 30 % des espèces animales et végétales, et des conséquences importantes également pour les établissements humains ;
- **Risques liés aux ressources alimentaires et à l'accès à l'eau potable** : dans de nombreuses parties du globe (Asie, Afrique, zones tropicales et subtropicales), la quantité et la qualité des eaux diminueront, ainsi que les productions agricoles, provoquant de graves crises alimentaires, sources de conflits et de migrations ;
- **Des dangers sanitaires** : le changement climatique aura vraisemblablement des impacts directs sur le fonctionnement des écosystèmes et sur la transmission des maladies animales, susceptibles de présenter des éléments pathogènes potentiellement dangereux pour l'homme ;
- **L'augmentation du niveau de la mer** (52 à 98 cm d'ici 2100 pour les simulations les plus défavorables) : qui devrait provoquer l'inondation de certaines zones côtières (notamment les deltas en Afrique et en Asie) et causer la disparition de pays entiers (Maldives, Tuvalu), provoquant d'importantes migrations.

Vis-à-vis d'un projet éolien et a fortiori sur une échelle de temps aussi réduite (durée de vie d'un parc de 15 à 20 ans), **seule l'aggravation des phénomènes climatiques (et plus spécifiquement les tempêtes et inondations liées aux cours d'eau) est véritablement susceptible d'affecter le projet**, ce dernier étant notamment trop éloigné des zones côtières pour être affecté par la hausse du niveau de la mer durant son exploitation.

Hors, même si, comme évoqué précédemment (Voir chapitre III.4.6.4 page 72), **les communes d'implantation sont répertoriées à risque d'inondation, le projet ne se trouvant pas sur les points les plus bas du relief ou dans les vallées ce dernier ne présentera pas de véritable vulnérabilité à ce risque inondation, même accru. Par ailleurs, celui-ci n'aura pas non plus d'incidence négative notable sur ce risque.**

²⁰ Source : 5^{ème} rapport du GIEC, 2014

Enfin, concernant l'accroissement du risque de tempête, les éoliennes sont conçues pour résister à des vents de 180 km/h pendant 10 minutes, et des rafales de 250 km/h pendant 5 secondes, selon les modèles. En effet, les modèles d'éolienne envisagés répondent à l'exigence de la norme IEC 61400 pour les vents du site. La norme IEC 61400 est un standard international mis en place par l'International Electrotechnical Commission concernant les éoliennes. Elle spécifie les exigences de conception essentielles pour assurer l'intégrité technique des éoliennes contre les dommages pouvant être causés par les catastrophes naturelles durant l'exploitation du parc. Cette norme concerne donc tous les sous-systèmes des éoliennes tels que les mécanismes de commande et de protection, les systèmes électriques internes, les systèmes mécaniques et les structures de soutien. La présente norme s'applique aux éoliennes de toutes dimensions. Par ailleurs, lorsque la vitesse du vent devient trop importante (supérieure à 20 m/s), les éoliennes sont arrêtées par rotation des pales sur elles-mêmes, ou par frein à disque en cas de dysfonctionnement du système précédent. Ces précautions techniques permettent donc de limiter fortement la vulnérabilité des éoliennes au risque de tempête.

Enfin, on rappellera que l'étude de dangers jointe au dossier de demande d'Autorisation Environnementale, conclut sur un niveau de risque acceptable pour toutes les éoliennes du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées et pour tous les scénarios retenus (notamment l'effondrement de l'éolienne ou la chute d'éléments pouvant être causés par des vents trop importants), conformément à la matrice de criticité reprise dans la circulaire du 10 mai 2010. A noter que tous les paramètres ont été établis en s'appuyant sur le guide de l'INERIS (mai 2012), qui repose notamment sur les retours d'expérience en France et dans le monde.

De manière générale, le projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées ne présente donc qu'une très faible vulnérabilité aux conséquences du changement climatique sur une échelle de 15 à 20 ans (durée de vie d'un parc éolien), et ne présentera aucune incidence négative significative résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures.

V.2.5. ANALYSE DU CYCLE DE VIE D'UNE EOLIENNE

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est une méthode faisant appel à différentes techniques scientifiques, dans l'objectif de mesurer l'ensemble des ressources nécessaires pour fabriquer un produit, en l'occurrence des éoliennes, puis de quantifier les impacts potentiels de sa fabrication sur l'environnement. Elle repose sur une démarche divisée en 4 étapes :

- La définition des objectifs et du champ de l'étude,
- L'analyse de l'inventaire,
- L'évaluation de l'impact,
- L'interprétation des résultats.

On notera cependant que l'Analyse du Cycle de Vie ne prend pas en considération certains facteurs financiers ou encore sociaux, celle-ci doit donc être combinée à une étude d'impact sur l'environnement afin d'obtenir une vue d'ensemble des impacts d'un projet. L'ACV tient donc compte de l'extraction et du traitement des matières premières, des processus de fabrication, du transport et de la distribution, de l'utilisation et de la réutilisation du produit fini, et finalement, du recyclage et de la gestion des déchets en fin de vie.

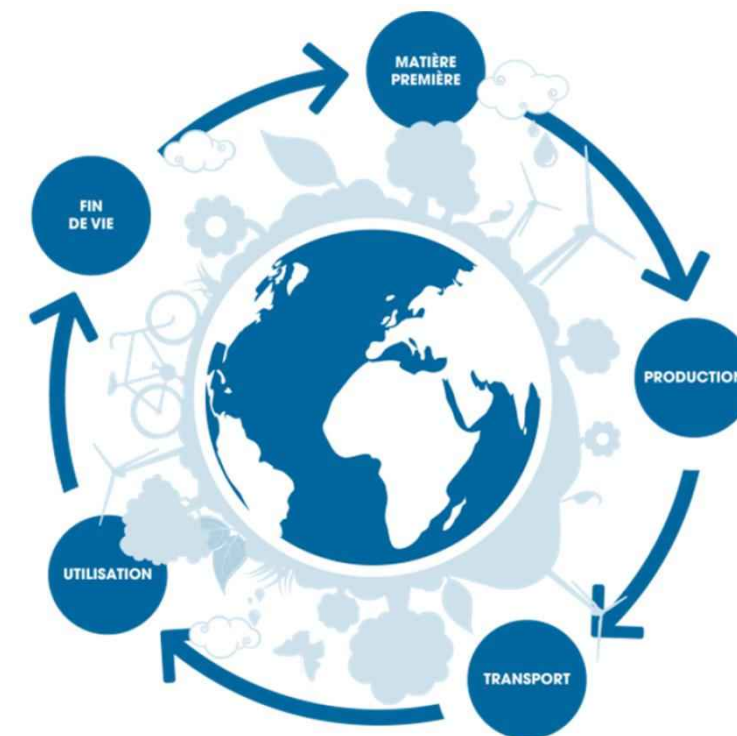


Figure 35 : Etapes prises en compte dans l'analyse du cycle de vie (Source : ADEME, 2015)

Les ressources utilisées au sein du cycle de vie d'une éolienne sont variées, allant de quelques kilogrammes à plusieurs milliers de tonnes d'eau, houille, fer, pétrole brut, sable de quartz, lignite, gaz naturel, calcaire, chlorure de sodium, zinc, argile, pierre, manganèse, aluminium, cuivre ou encore de plomb²¹. La consommation de ces ressources peut donc, potentiellement et indirectement, générer certains impacts environnementaux, tels que l'acidification (eau ou sol), la dégradation des milieux aquatiques (eutrophisation), la formation d'ozone ou la pollution par production de déchets. Les résultats et leurs interprétations démontrent **une large supériorité dans la contribution de l'impact de la fabrication des composants**, notamment en raison de la consommation d'énergie nécessaire à sa production.

Cependant, **le retour énergétique sur investissement ou rapport d'efficacité énergétique**, c'est-à-dire le rapport entre l'énergie électrique totale produite par une éolienne ou un parc éolien durant son exploitation et l'énergie totale consommée sur tout son cycle de vie, est relativement important pour une éolienne.

En effet, une **étude menée par les Universités de Vermont, Boston et Cleveland (2010)²²**, analysant 50 études internationales pour un total de 119 aérogénérateurs (allant de 300 W à 7,2 MW), **évalue ce rapport à 25,2 en moyenne sur l'ensemble des éoliennes étudiées et à 26,1 pour une puissance moyenne de 2,19 MW**. A titre de comparaison, la même étude évalue ce rapport à 8 pour une centrale à charbon, et cela sans comptabiliser les coûts externalisés de santé et de pollution. **Pour cette efficacité énergétique, les temps de retours énergétiques calculés des éoliennes de grande puissance oscillent entre 3,8 mois (pour des éoliennes d'1,5 MW) et 4 mois (pour des éoliennes de 5 MW)**, une durée qui peut toutefois varier selon le potentiel éolien offert par le site d'implantation.

En 2015, c'est **une étude réalisée par CYCLECO pour le compte de l'ADEME²³**, qui a calculé les **impacts environnementaux de la filière éolienne terrestre et maritime**, en France et dans les DOM, à l'aide de la réalisation d'une Analyse de Cycle de Vie conformément à la série des normes ISO 14040 – 44. Elle est fondée sur la capacité éolienne terrestre installée à l'année 2013 et sur les informations issues des dossiers des maîtres d'œuvre entre 2013 et 2015. Les résultats de cette étude annoncent **un temps de retour énergétique de 12 mois pour l'éolien terrestre (14 mois pour l'éolien maritime), un facteur de récolte²⁴ de 19 (17 pour l'éolien maritime) et un taux d'émission de CO2 de 12,7 g/kWh (15 g/kWh pour l'éolien maritime)**. Un **résultat jugé plutôt conservateur mais néanmoins cohérent** avec la littérature préexistante sur le sujet, principalement alimentée par les constructeurs d'éoliennes.

²¹ « Life Cycle Assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines », VESTAS (2006), 60p

²² « Meta-analysis of net energy return for wind power systems », I. KUBISCZEWSKI, C. J. CLEVELAND, P.K. ENDRES, Renewable Energy 35 (2010), p218-225

²³ « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France », CYCLECO/ADEME (2015), 93p

²⁴ Le **facteur de récolte** est le nombre de fois où la turbine a produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie.

V.2.6. SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Le Tableau 76 synthétise les incidences du projet sur le milieu physique.

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Intensité	
Aménagements liés au projet (pistes d'accès, aires de chantier, tranchées, fondations...)	Création de poussières	Temporaires	Directes	Très faible	Uniquement par temps sec et venteux
	Érosion des sols	Temporaires	Indirectes	Très faible	Terrains concernés et leurs abords globalement plats
	Imperméabilisation et tassement des sols	Permanentes	Indirectes	Faible	Chemins non enrobés et surface concernée faible (1,58 ha au total)
	Déblaiements pour le creusement des tranchées	Temporaires	Directes	Faible	Pose des câbles le long des chemins
	Pertes de terres agricoles	Permanentes	Directes	Faible	Limitées à l'emprise des éoliennes, des plates-formes, du poste de livraison électrique et des chemins créés (surface totale d'environ 1,58 ha)
Déchets	Pollution par les déchets du chantier	Temporaires	Directes	Très faible	Gestion des déchets (stockage temporaire et enlèvement)
	Pollution par les déchets de l'exploitation	Temporaires	Directes	Très faible	Risque accidentel, moyens de gestion présents lors de l'intervention
	Pollution par les hydrocarbures	Temporaires	Indirectes	Très faible	Risque accidentel; moyens de gestion présents sur le chantier

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Intensité	
Climat	En phase de chantier	Temporaires	Indirectes	Très faible	Circulation des véhicules
	En phase d'exploitation	Temporaires	Indirectes	Incidences positives induites	Production d'une énergie non polluante / Economie d'émission de CO ₂ de 1 837 tonnes/an
	Incidences résultant de la vulnérabilité du projet	Permanentes	Indirectes	Non significative	Eoliennes adaptées aux vents du site et risque jugé acceptable

Tableau 76 : Synthèse des incidences sur le milieu physique (Source : BE Jacquel et Chatillon)

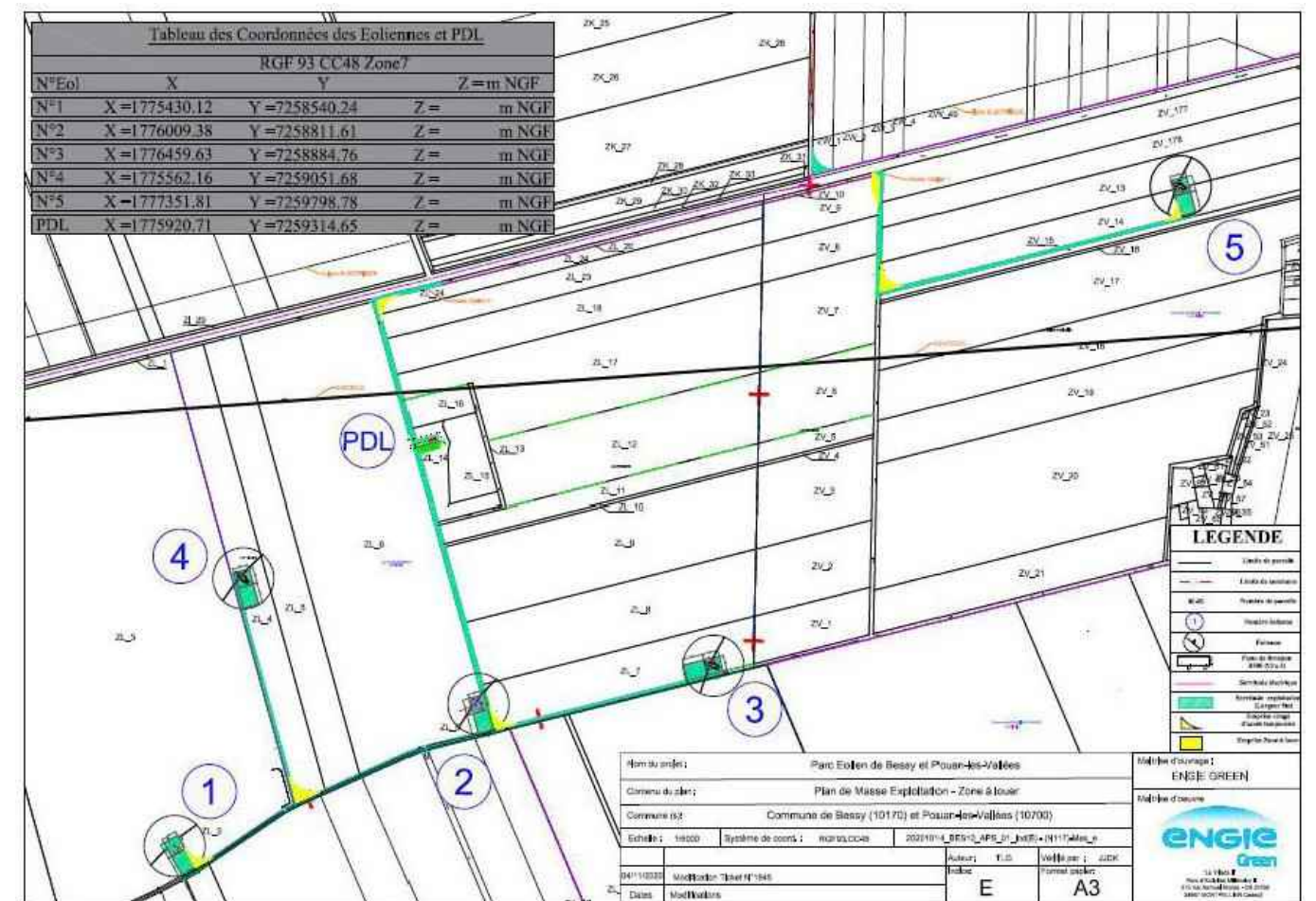
V.3. INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL (F. FEVE)

Pour évaluer correctement les effets de ce parc éolien sur le milieu naturel et les **équilibres biologiques**, il est nécessaire de considérer avec attention les caractéristiques principales du projet. L'étude complète des milieux naturels a été réalisée par F. FEVE. Elle est présentée dans son intégralité en Annexe II.

Remarque : Les incidences sont considérées, par groupes, pour la « phase chantier » et la « phase d'exploitation ». Elles sont déterminées uniquement pour les espèces patrimoniales à enjeux (moyens à forts) listées dans l'état initial. Pour les autres espèces (enjeux faibles), nous considérons que le projet n'est pas de nature à remettre en cause le bon état des populations, ni la dynamique des populations (espèces communes, très peu présentes, peu sensibles à l'éolien, dont les habitats ne sont pas impactés).

V.3.1. INCIDENCES SUR LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS

Toutes les éoliennes sont implantées en cultures. Les aires de levage, poste de livraison et chemins d'accès sont également prévus en culture (Carte 102). Il n'y aura donc pas d'incidence sur le milieu naturel. **L'incidence des aménagements sur les habitats est donc très faible.**



Carte 102 : Implantations, aires de levages, chemins d'accès et poste de livraison (Source : ENGIE GREEN)

En l'absence de plantes protégées et/ou remarquables dans les secteurs d'implantation, l'incidence sur la flore est nulle (flore messicole peu diversifiée composée d'espèces communes).

V.3.2. INCIDENCES SUR L'AVIFAUNE

V.3.2.1. Incidences sur l'avifaune nicheuse

L'état initial a mis en évidence des enjeux pour les espèces listées dans le Tableau 77 ci-dessous.

Nom français	Nom latin	Effectifs aire d'étude immédiate*	Nicheurs aire d'étude rapprochée	Patrimonialité	Enjeux
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	0	Oui (1 couple)	Forte	Moyens
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	0	Oui (3 couples)	Moyenne	Moyens
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	0	Oui (2 couples)	Forte	Moyens

* en couples nicheurs

Tableau 77 : Espèces patrimoniales à enjeux rencontrées en période de reproduction (Source : F. FEVE)

Ces espèces n'ont pas niché sur les ZIP en 2019 mais les quelques couples mentionnés dans le tableau se sont pas très éloignés des éoliennes (environ 1,6 km au nord pour le nid de Busard des roseaux, 500 m au sud pour le nid le plus proche de Busard Saint-Martin, 500 m à l'est pour le nid d'Oedicnème criard).

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

La phase chantier pourrait engendrer une incidence en termes de dérangement (risque d'abandon des nichées) ou de destruction des nichées, pour ces trois espèces, si celles-ci nichent à proximité des zones de travaux l'année des travaux. Il n'est pas possible de savoir où nicheront ces couples l'année des travaux puisque la localisation des nids, pour ces espèces, varie annuellement en fonction du choix et de la rotation des cultures. **Ces incidences ne sont avérées que durant la période de reproduction de ces espèces (avril à juillet). Elles sont donc fortes mais très temporaires.**

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les incidences du projet sont liées à un risque de destruction d'habitat, à un risque de collision avec les pales des éoliennes durant la période de reproduction et à un risque de dérangement (éloignement des couples par rapport aux éoliennes).

o Risque de destruction d'habitat (incidence directe et durable)

L'implantation des éoliennes va entraîner une perte en surface cultivée potentiellement favorable à ces espèces. Toutefois cette perte de surface est très faible (5 plateformes et chemins créés), d'autant que ces surfaces n'auraient pas été chaque année propices à la nidification (en fonction de la rotation des cultures). Par ailleurs, les surfaces cultivées sont largement dominantes et nombreuses aux alentours, ce qui laisse des possibilités de report importantes pour ces couples. **L'incidence sur la destruction d'habitat est donc faible.**

o Risque de mortalité (incidence directe et durable)

Ce risque est évalué à partir de l'écologie de ces espèces, des études de terrain réalisées et du tableau de sensibilité à la mortalité présenté dans le document « *protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* », DREAL, novembre 2015 (mis à jour avec les dernières données disponibles), Annexe 5 ; Tableau de détermination des risques pour l'avifaune nicheuse.

	Busard des roseaux	
	Guide MEDDE, 2015	MAJ données 2020
Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	0 (Dürr, 05/2012)	63 (Dürr, 01/2020)
Nombre de couples nicheurs en Europe (effectifs min/max) hors Ukraine, Turquie et Russie	37 700 (Birdlife, 2004)	/
Niveau de sensibilité à l'éolien (sur base effectifs moyens)	Nul (indice de 0)	Moyen (indice de 2)

	Busard Saint-Martin	
	Guide MEDDE, 2015	MAJ données 2020
Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	6 (Dürr, 05/2012)	13 (Dürr, 01/2020)
Nombre de couples nicheurs en Europe (effectifs min/max) hors Ukraine, Turquie et Russie	11 990 (Birdlife, 2004)	/
Niveau de sensibilité à l'éolien (sur base effectifs moyens)	Moyen (indice de 2)	Moyen (indice de 2)

	Oedicnème criard	
	Guide MEDDE, 2015	MAJ données 2020
Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	12 (Dürr, 05/2012)	15 (Dürr, 01/2020)
Nombre de couples nicheurs en Europe (effectifs min/max) hors Ukraine, Turquie et Russie	39 900 (Birdlife, 2004)	/
Niveau de sensibilité à l'éolien (sur base effectifs moyens)	Nul (indice de 0)	Nul (indice de 0)

Nota : sensibilité des oiseaux à la collision avec les éoliennes, état des connaissances 2020, liste non exhaustive des cas de mortalité référencés sous les éoliennes, Dürr 01/2020. Echelle de niveaux allant de 0 à 4.

Tableau 78 : Détermination des niveaux de sensibilité pour l'avifaune nicheuse (selon méthode guide MEDDE, 2015 avec dernières données connues) pour les espèces à enjeux concernées par le projet de Besy – Pouan-les-Vallées (Source : F. FEVE)

d.



Si on croise les enjeux estimés dans l'état initial à partir des effectifs présents, des distances de nidification et de l'écologie des espèces (Tableau 77) avec la sensibilité de ces espèces (Tableau 78), **on peut estimer à :**

- « faible » le risque de mortalité directe pour l'Œdicnème criard,
- « moyen » le risque de mortalité directe pour le Busard Saint-Martin,
- « moyen » le risque de mortalité directe pour le Busard des roseaux.

En période de reproduction, les hauteurs de vol de ces oiseaux sont souvent faibles (chasse à faible hauteur pour les busards, oiseaux posés ou volant bas pour l'Œdicnème criard).

- **Risque de dérangement (incidence indirecte et durable)**

La bibliographie est pauvre et parfois contradictoire concernant le dérangement potentiel pour l'Œdicnème criard. Il est donc difficile de se prononcer précisément sur le degré de dérangement de l'espèce. Dans une majorité des cas, l'oiseau reconquiert ses territoires après l'implantation des éoliennes. **Si le dérangement peut-être important en phase travaux, il semble qu'il soit modéré en phase de fonctionnement.**

En ce qui concerne le **Busard Saint-Martin**, plusieurs études (parc de Rochereau Sergies France LPO Vienne 2011, Indre Nature 2012...) montrent que les implantations éoliennes ne modifient pas profondément le comportement de l'espèce. **Le dérangement semble être un peu plus important l'année qui suit l'implantation (éloignement des couples), mais ensuite les nicheurs s'accommodent progressivement de la présence des éoliennes.**

En ce qui concerne le **Busard des roseaux**, le risque de dérangement est faible car le site de nidification (Marais des Pelles) est plus éloigné des éoliennes (environ 1,6 km au Nord de l'éolienne la plus proche).

V.3.2.2. Incidences sur l'avifaune migratrice

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Pour rappel, les incidences sont déterminées uniquement pour les espèces patrimoniales à enjeux moyens à forts listées dans l'état initial. Pour les autres espèces (enjeux faibles), nous considérons que le projet n'est pas de nature à remettre en cause le bon état des populations, ni la dynamique des populations.

L'état initial n'a pas mis en évidence la présence d'enjeux moyens à forts pour la période de migration automnale.

L'état initial a uniquement mis en évidence des enjeux au printemps pour la Grue cendrée (Tableau 79).

Nom français	Nom latin	Effectifs*	Patrimonialité	Enjeux
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	2252	forte	Moyens

* cumul des comptages des différents passages donc doubles-comptages possibles si les oiseaux stationnent plusieurs semaines dans le même secteur

Tableau 79 : Espèces patrimoniales à enjeux rencontrées en période de migration (Source : F. FEVE)

Il s'agit uniquement de vols migratoires à très haute altitude (souvent à plus de 300 mètres dans le cas présent).

Pour cette espèce, les incidences du projet sur les grues cendrées sont principalement liées à un risque de collision avec les pales des éoliennes.

- **Risque de mortalité (incidence directe et durable)**

Au regard du dernier tableau de synthèse de T.Dürr (janvier 2020), ce risque est faible car seulement 27 cadavres ont été recensés en Europe jusqu'à aujourd'hui et aucun cas de collision n'est recensé en France alors que 360 000 oiseaux traversent la France deux fois par an chaque année (www.grus-grus.eu, LPO Champagne-Ardenne). De plus, lors des migrations, les suivis menés par la LPO Champagne-Ardenne (SOUFFLOT, 2010) ont montré que la Grue cendrée était tout à fait à même de traverser des parcs éoliens à haute altitude. **En conclusion, on peut considérer les incidences du projet comme « faibles » pour la Grue cendrée.**

V.3.2.3. Incidences sur l'avifaune hivernante

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER/D'EXPLOITATION

L'état initial n'a pas mis en évidence la présence d'enjeux pour l'avifaune hivernante : espèces communes à l'exception du Busard Saint-Martin peu représenté en hiver et s'accoutumant à la présence des éoliennes, absence de rassemblements ou regroupements d'oiseaux. **On peut donc considérer que les enjeux sont « très faibles » en période hivernale pour la phase chantier, « faibles » pour la phase d'exploitation.**

V.3.3. INCIDENCES SUR LES CHIROPTERES

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

Les incidences directes concernent la destruction des espèces ou de leurs habitats.

- **Habitats biologiques**

L'implantation des éoliennes dans ces secteurs de grande culture n'entraînera pas de destruction d'habitat biologique. Les travaux qui seront réalisés n'auront pas d'impact sur les chauves-souris, ni en terme de destruction, ni en terme de dérangement (absence de gîtes, absence d'habitats de chasse prioritaires, travaux réalisés en journée pour une activité nocturne des chauves-souris). L'incidence du projet sur les habitats biologiques des chauves-souris est donc nulle.

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

- **Habitats biologiques**

Il n'y a pas de dérangement par rapport aux gîtes qui sont éloignés. Il n'y a pas de perte de corridors de déplacements. La perte en territoires de chasse est minime (secteurs de grande culture qui ne sont pas les zones préférentielles des chauves-souris, acceptation des éoliennes par les espèces présentes avec les risques que l'on connaît, cf. paragraphes suivant). L'incidence sur les habitats biologiques des chauves-souris en phase d'exploitation est donc très faible.

o Risque de collision/barotraumatisme

Le Tableau 80 ci-après précise le risque d'incidence directe liée à une mortalité possible des espèces présentes dans les ZIP en fonction des enjeux (patrimonialité) et de la sensibilité de chaque espèce (risque), des habitats de chasse impactés, de la présence de gîtes importants à proximité et de l'activité de ces espèces sur la zone d'étude.

Espèce	Note de risque	Surclassement Habitat/gîte	Note Activité	Surclassement Activité pales	Note globale	Incidence potentielle
Pipistrelle commune	3,5*	+1 (gîte)	1	2	7,5	Forte
Pipistrelle de Nathusius	3,5		0,5	0,5	4,5	Faible à moyen
Pipistrelle de Kuhl	2,5		0,5	0,5	3,5	Faible
Sérotine commune	3*		0,5	0	3,5	Faible
Noctule commune	3,5*		0,5	0,5	4,5	Faible à moyen
Noctule de Leisler	3		0,5	1	4,5	Faible à moyen
Grand murin	1,5		0,5	0	2	Très faible
Barbastelle	1,5		0,5	0	2	Très faible
Oreillard gris	1,5	+1 (gîte)	0,5	0	3	Faible
Oreillard roux	1,5		0,5	0	2	Très faible
Murin à moustaches	1,5		0,5	0	2	Très faible
Murin de Natterer	1		0,5	0	1,5	Très faible
Murin de Brandt	1,5		0,5	0	2	Très faible
Murin de Daubenton	1,5		0,5	0	2	Très faible

Tableau 80 : Synthèse du risque d'incidence pour les différentes espèces de chauves-souris (Source : F. FEVE)

Remarque : La colonne « note de risque » correspond au croisement de l'enjeu de conservation avec la classe de sensibilité aux éoliennes (cf. Tableau SFEPM). Par rapport au tableau SFEPM, ce risque a été réévalué à la hausse pour la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Noctule commune en raison du changement récent de statut Liste Rouge France(*). La colonne « surclassement » ajoute ou non 1 ou 2 points en fonction de la présence d'un habitat forestier sur la zone du projet (1 point) ou d'un gîte important à proximité (1 point) comme le suggère ce même tableau SFEPM. La colonne activité considère l'activité mesurée à partir du sol lors des points d'écoute réalisés en milieu ouvert (milieu d'implantation) selon l'échelle suivante (SFEPM, SER, FEE, LPO).

Echelle d'activité (nombre de contacts 5 minutes)			
0 - 1	1-5	5-10	10-20
Activité très faible	Activité faible	Activité moyenne	Activité forte

Tableau 81 : Echelle d'activité en nombre de contacts/5 minutes (Source : SFEPM, SER, FEE, LPO)

0,5 point est accordé à une activité très faible, 1 point à une activité faible, 2 points à une activité moyenne, 3 points à une activité forte (l'activité moyenne par espèce est prise en compte).

La colonne « surclassement activité pales » minore ou majore le risque en fonction de l'activité de l'espèce à hauteur des pales des éoliennes. Une note de 2 est accordée aux espèces les plus présentes, une note de 1 aux espèces moyennement présentes, une note de 0,5 aux espèces peu présentes et une note de 0 aux espèces à présence nulle ou très anecdotique. La colonne « note globale » fait l'addition des différentes notes. La colonne « impact potentiel » est notée selon le référentiel suivant :

- o note de 1 à 2 : incidence négative « très faible »,
- o note de 3 à 4 : incidence négative « faible »,
- o note de 5 à 6 : incidence négative « moyenne »,
- o note de 7 à 8 : incidence négative « forte »,
- o note de 9 à 10 : incidence négative « très forte ».

V.3.3.1. Incidences sur l'autre faune

Seules trois espèces patrimoniales ont été recensées lors des études de terrain. Il s'agit de l'Ecureuil roux, du Hérisson d'Europe, espèces de mammifères protégées, et du Pélodyte ponctué, espèce d'amphibien protégée.

Ces espèces ont été contactées hors ZIP. Leurs habitats sont éloignés de la ZIP et ne concernent pas les cultures. Ils ne sont pas menacés par le projet.

L'incidence du projet sur ces espèces est « très faible » à « nulle ».



V.3.4. SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL

Le Tableau 82 synthétise les incidences du projet sur le milieu naturel.

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Nature	
Flore et habitats	Destruction / Détérioration	Temporaires	Directes	Nulle	Toutes les éoliennes sont implantées en cultures
Avifaune nicheuse	Destruction / Détérioration d'habitats en phase de chantier	Temporaires	Directes	Forte	Ces incidences ne sont avérées que durant la période de reproduction de ces espèces (avril à juillet). Elles sont donc fortes mais très temporaires.
	Destruction d'individus en phase de chantier	Temporaires	Directes	Forte	
	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Forte	
	Destruction / Détérioration d'habitats en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible	L'implantation des éoliennes va entraîner une perte en surface cultivée potentiellement favorable à ces espèces
	Collisions avec les éoliennes	Permanentes	Directes	Nulle à modérée	Risque modéré pour le Busard Saint-Martin et le Busard des roseaux
	Dérangement en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible à modérée	Dérangement possible de l'Édicnème criard et du Busard Saint-Martin
Avifaune migratrice	Destruction / Détérioration d'habitats en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle	Il s'agit uniquement de vols migratoires de la Grue cendrée à très haute altitude (souvent à plus de 300 mètres dans le cas présent)
	Destruction d'individus en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle	

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Nature	
Avifaune migratrice	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Nulle	Il s'agit uniquement de vols migratoires de la Grue cendrée à très haute altitude (souvent à plus de 300 mètres dans le cas présent)
	Destruction / Détérioration d'habitats en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible	
	Collisions avec les éoliennes	Permanentes	Directes	Faible	Les retours d'expérience ont montré que la Grue cendrée était tout à fait à même de traverser des parcs éoliens à haute altitude
	Dérangement en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible	Il s'agit uniquement de vols migratoires de la Grue cendrée à très haute altitude (souvent à plus de 300 mètres dans le cas présent)
Avifaune hivernante	Destruction / Détérioration d'habitats en phase de chantier	Temporaires	Directes	Très faible	Espèces communes à l'exception du Busard Saint-Martin peu représenté en hiver et s'accoutumant à la présence des éoliennes, absence de rassemblements ou regroupements d'oiseaux
	Destruction d'individus en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle	
	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Très faible	
	Destruction / Détérioration d'habitats en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible	

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Nature	
Avifaune hivernante	Collisions avec les éoliennes	Permanentes	Directes	Faible	Espèces communes à l'exception du Busard Saint-Martin peu représenté en hiver et s'accoutumant à la présence des éoliennes, absence de rassemblements ou regroupements d'oiseaux
	Dérangement en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible	
Chiroptérofaune	Destruction / Détérioration d'habitats en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle	Les travaux qui seront réalisés n'auront pas d'impact sur les chauves-souris, ni en terme de destruction, ni en terme de dérangement (absence de gîtes, absence d'habitats de chasse prioritaires, travaux réalisés en journée pour une activité nocturne des chauves-souris)
	Destruction d'individus en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle	
	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Nulle	
	Destruction / Détérioration d'habitats en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible	Il n'y a pas de dérangement par rapport aux gîtes qui sont éloignés
	Collisions avec les éoliennes	Permanentes	Directes	Très faible à forte	Incidence potentielle forte pour la Pipistrelle commune
	Dérangement en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible	Il n'y a pas de perte de corridors de déplacements. La perte en territoires de chasse est minime

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Nature	
Autre faune	Destruction / Détérioration d'habitats en phase de chantier	Temporaires	Directes	Très faible	Les espèces ont été contactées hors ZIP. Leurs habitats sont éloignés de la ZIP et ne concernent pas les cultures. Ils ne sont pas menacés par le projet
	Destruction d'individus en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle	
	Dérangement lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Très faible	
	Destruction / Détérioration d'habitats en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Nulle	
	Destruction d'individus en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Nulle	
	Dérangement en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Nulle	

Tableau 82 : Synthèse des incidences sur le milieu naturel (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

V.4. INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN

Rappel : Les aspects liés à la sécurité et à la santé sont détaillés dans l'étude de dangers jointe au dossier de demande d'Autorisation Environnementale.

V.4.1. INCIDENCES SUR LA SECURITE

Les dangers engendrés par une éolienne peuvent se présenter dans trois situations :

- Durant le montage,
- Durant le fonctionnement du parc,
- Lors de situations accidentelles et conditions météorologiques exceptionnelles.

V.4.1.1. Rappel des règles de sécurité applicables à la construction et à l'exploitation d'un parc éolien

Rappel : L'inspection des installations classées a en charge l'instruction puis le contrôle des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Le Tableau 83 donne un aperçu de la réglementation et des normes applicables à la construction et l'exploitation des parcs éoliens. Ces éléments, non exhaustifs, sont fournis à titre indicatif et sont valables jusqu'à la mise en application de nouvelles mesures réglementaires.

		Élément concerné	Réglementation ou norme à respecter
Travaux	Exploitation	Eolienne (jusqu'aux bornes de sortie de l'énergie) Maintien en état de conformité	Directive machine 98/37/CE NFEN 61.400 NFEN 50.308
		Réseaux électriques Poste de livraison Mât anémométrique Vérification initiale Conformité conseil Vérifications périodiques	Décret du 14/11/88 NFC 13.100 NFC 13.200 NFC 15.100 Arrêté du 10/10/2000 Arrêté du 14/12/1972 Arrêté du 10/10/2000
		Etudes de sol Massifs fondations	NFEN 61.400 NFP 94500 Fascicule 62 du CCTG Eurocodes
	Exploitation	Mise en place des machines : - examen d'adéquation ; - CACES des conducteurs d'engins ou autorisations de conduite ; - conformité et vérification des grues, élingues, engins divers maintenues à jour.	Arrêté du 01/03/2004 Art. R 4323-55-56-57 du Code du Travail Recommandation CNAM Arrêté du 01/03/2004
		Mission CSPTS (Coordination sécurité, protection de la santé)	Art. R 4532.2 et suivants du Code du Travail
		Mission de solidité des fondations pour éoliennes de hauteur supérieure à 12m	Art. R 111-38 du Code de l'Urbanisme
		Installation du paratonnerre : - dispositif d'écoulement dans le sol ; - vérification périodique.	NFEN 62.305
		Evaluation des risques	L. 4121.1 du Code du Travail
		Mise en conformité des parcs non marqués CE	Décret 93.40 du 11/1/1993
		Formation du personnel Formation aux opérations de maintenance et à la sécurité Habitations électriques Travaux en hauteur Utilisation des EPI Sauveteur secouriste du travail	Art. L4141.2 du Code du Travail Décret du 14.11.88 UTE C 18.510 R 4323.61 du Code du Travail R 4323.61 DU Code du Travail

Tableau 83 : Réglementation et normes applicables à la construction et à l'exploitation de parcs éoliens (Source : MEEDDM, 2010)

La réalisation et l'exploitation du parc éolien sera conforme à l'arrêté du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020). En matière de risques, l'article 22 de l'arrêté du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020) dispose que « des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :

- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt (notamment pour les défauts de structures des pales et du mât, pour les limites de fonctionnement des dispositifs de secours notamment les batteries, pour les défauts de serrages des brides) ;
- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours ;
- le cas échéant, les informations à transmettre aux services de secours externes (procédures à suivre par les personnels afin d'assurer l'accès à l'installation aux services d'incendie et de secours et de faciliter leur intervention).

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sables, incendie ou inondation ».

V.4.1.2. Sécurité du personnel

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

En phase chantier, le personnel, formé et habilité pour ce type de chantier d'envergure, est bien plus exposé aux risques d'accidents que les populations riveraines.

Pour assurer la sécurité du personnel, lors de la construction, certaines **mesures de sécurité** seront prévues (cf. « Étude de dangers » du dossier de demande d'Autorisation Environnementale) :

- Comme tout chantier de travaux publics, le chantier du parc éolien doit comporter une **signalétique avertissant des dangers** présents sur le site (chute d'objets, risque électrique, circulation d'engins de chantier...) **et interdisant l'accès**. Cette signalisation doit être placée à l'entrée du chantier et au niveau de chaque plate-forme de stockage et de levage, et détailler les **consignes de sécurité** et les **procédures d'urgence**.
- Les **locaux techniques** que sont les postes de livraison et les éoliennes devront être **fermés à clé** et comporter sur les portes d'accès les **consignes de sécurité, mises en garde et avertissements de dangers réglementaires**, notamment celui du risque électrique.
- Enfin, des **extincteurs** seront installés à l'intérieur de chaque aérogénérateur.

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Pour assurer la sécurité du personnel, lors de la maintenance des éoliennes, certaines **mesures de sécurité** seront également prévues (cf. « Étude de dangers » du dossier de demande d'Autorisation Environnementale) :

- Port d'un harnais de sécurité pour les travaux en hauteur avec accrochage à un point d'attache solide de la nacelle ou de la tour,
- Mise en place d'un système de retenue au niveau des échelles permettant l'accès à la nacelle tout en évitant les risques de chute,
- Maintenance effectuée par un personnel qualifié et sensibilisé aux problèmes de sécurité,
- Mesures de prévention prises dans l'industrie électrique appliquées lors du travail sous moyenne tension.

V.4.1.3. Sécurité des biens et des personnes

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

Durant la période de travaux, seul le personnel habilité sera autorisé sur le chantier ; pour des raisons de sécurité ce dernier ne sera en effet pas accessible au public (cf. « Étude de dangers » du dossier de demande d'Autorisation Environnementale).

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Dans le cadre de la réglementation relative aux ICPE, **pour la protection des biens et la sécurité publique une étude de dangers** liée à la chute d'éolienne, à l'éjection de pales ou de fragments de pales, et à la projection de glace est menée afin d'évaluer les probabilités d'interaction. Elle justifie que le projet permet, dans des conditions économiquement acceptables, d'**atteindre un niveau de risque aussi bas que possible** (cf. articles L.181-25 et D.181-15-2 du Code de l'environnement) et est en relation avec l'importance des risques engendrés.

« L'étude de dangers », dont le Tableau 84 est issu, permet donc d'identifier les principaux risques d'accidents concernant les éoliennes. Celle-ci a été réalisée dans le cadre de la demande au titre des installations classées (dossier de demande d'Autorisation Environnementale). Le détail de la méthodologie de calcul est consultable au sein de « L'étude de dangers » du projet.

Gravité	Classe de probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		Effondrement de l'éolienne Projection de pale ou de fragment de pale (E4 et E5)	Chute d'élément de l'éolienne		
Modéré		Projection de pale ou de fragment de pale (E1, E2 et E3)		Projection de glace	Chute de glace

Tableau 84 : Matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010)

Niveau de risque	Acceptabilité du risque
Risque très faible	Acceptable
Risque faible	Acceptable
Risque important	Non acceptable

Tableau 85 : Légende de la matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010)

« L'étude de dangers » conclut ainsi sur un niveau de risque acceptable pour toutes les éoliennes du projet et pour tous les scénarios retenus, conformément à la matrice de criticité reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 (voir Tableau 84 et Tableau 85).

Concernant les risques industriels et technologiques, rappelons que les communes de Bessy et Pouan-les-Vallées sont répertoriées à risque vis-à-vis du transport de marchandises dangereuses. De même, celles-ci sont concernées par un risque de rupture de barrage, néanmoins les éoliennes du projet étant situées sur le plateau, en retrait de la vallée de l'Aube, celles-ci ne présentent pas d'enjeu particulier vis-à-vis de ce type de risque.



V.4.1.4. Systèmes de sécurité des éoliennes

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les éoliennes sont surveillées et commandées à distance par ordinateur. En cas d'incident survenant sur une éolienne, une commande le signale automatiquement au service de dépannage à distance qui dispose d'un suivi détaillé en temps réel de chaque éolienne en service.

De plus, trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis **suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans**, l'exploitant procède à un **contrôle de l'aérogénérateur** consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.

V.4.1.4.1. PROTECTION CONTRE LA Foudre ET LES SURTENSIONS

Le foudroiement d'une éolienne peut endommager la structure et peut engendrer des conséquences telles que des perturbations électromagnétiques.

Les éoliennes sont des objets de grandes dimensions localisées le plus souvent sur des points hauts du relief et composées en partie par des matériaux conducteurs. Elles sont donc particulièrement sensibles à la foudre. Pour se protéger des conséquences de la foudre, **l'installation éolienne possède une mise à la terre** et pour compléter ce dispositif chaque pale dispose d'un **paratonnerre**.

L'éolienne est pourvue d'une installation de protection antifoudre et satisfait au degré de protection défini dans la norme internationale IEC 61 400-24 et IEC 61024-1 II dans leur version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale²⁵. La foudre est capturée par des récepteurs dans les pales du rotor et déviée depuis le rotor vers le mât via des contacts glissants et des éclateurs. Le courant de foudre est ainsi dérivé dans le sol via des prises de terre de fondation.

Globalement, le type d'aérogénérateur retenu est de Classe de Protection Foudre 1 (LPC 1). Par ailleurs le design global de l'éolienne est fait pour minimiser les risques d'incendie :

- Transport de l'énergie produite par l'éolienne entre nacelle et pied de mât par gaine-barres, afin d'assurer une protection optimale en cas de court-circuit,
- Capteurs de températures sur les principaux composants de l'éolienne agissant, si nécessaire, en cas de dépassements de seuils, sur le fonctionnement de la machine (bridage voire mise à l'arrêt et envoi d'alarme via le système SCADA).

En outre, un système de détection incendie relié à une alarme est mis en œuvre : des détecteurs sont placés au voisinage des principaux composants électriques (transformateur, cellules, convertisseur, génératrice) et permettent, en cas de détection :

- D'arrêter l'éolienne,
- D'émettre une alarme sonore afin d'informer les éventuelles équipes de maintenance en cours d'intervention dans l'éolienne,
- D'émettre une alarme informant immédiatement de la survenance de l'incendie, ce qui peut lui permettre d'informer les services de secours.

Il est enfin à noter que les analyses de risques internes confirment le caractère tout à fait improbable d'une perte de contrôle totale de l'éolienne du fait d'un incendie. En effet, si un incendie se déclare en nacelle ou dans le mât, le système de freinage principal de l'éolienne (frein aérodynamique par pitch) reste fonctionnel et permet la mise en arrêt de l'éolienne. Si un incendie se déclare dans le moyeu, il est considéré comme improbable qu'il entraîne simultanément, sans défaillance préalable et sans signe avant coureur la mise hors d'état des trois systèmes autonomes et indépendants de pitch.

La protection contre la foudre et les surtensions de toute l'installation correspond au concept de zones de protection contre la foudre et est conforme aux normes IEC 61024/1, DIN VDE 0185 (DIN 57185, ENV 61024 et IEC 61312-1, DIN VDE 0185 partie 103 et DIN VDE 0100 partie 534).

a. Fondation

La fondation de l'éolienne est réalisée avec une mise à la terre annulaire. Les mises à la terre annulaires des bâtiments sont reliées avec des bandes de métal posées dans la terre.

b. Mât

Les zones de raccordement entre les segments de mât sont pontées à l'aide de bandes de masse dotées d'un diamètre de la moitié du diamètre des conducteurs externes des câbles de puissance du générateur. Le mât est raccordé à la mise à la terre annulaire de la fondation.

c. Nacelle

Un paratonnerre est installé sur le toit de la nacelle. Celle-ci est raccordée au cadre intérieur via un câble de mise à la terre de 120 mm². Tous les composants de la nacelle, comme le palier principal, le générateur, le multiplicateur et la station hydraulique sont liés de manière conductrice à l'aide de bandes de masse fortement dimensionnées au cadre intérieur.

Le cadre intérieur est relié à la tour de l'installation à l'aide d'un câble de mise à la terre doté d'un diamètre de la moitié du diamètre des conducteurs externes des câbles de puissance du générateur.

d. Moyeu

Toutes les conduites posées dans le moyeu sont blindées et disposent d'éclateurs correspondant aux niveaux de tension respectifs.

e. Pales

Les pales sont équipées de récepteurs de foudre. A partir des récepteurs, l'éclair intercepté est dirigé vers le moyeu et ainsi vers l'arbre du rotor. L'éclair est ensuite détourné de l'arbre du rotor, à l'aide de deux balais à charbon, au cadre intérieur mis à la terre.

f. Capteurs anémométriques

Les capteurs anémométriques sont tous équipés en série d'une cage paratonnerre mise à la terre. L'alimentation en courant et la transmission du signal ont lieu via des lignes cuivre qui sont protégées par des modules antifoudre.

²⁵ Article 8 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020

g. Génératrice

La génératrice possède un éclateur à proche distance des bornes de celle-ci. La commutation a lieu comme décrit ci-dessus (nacelle 660 V). Le niveau de protection est de 4 kV.

h. Convertisseur

Le convertisseur possède des varistors présents aux bornes d'entrée du convertisseur côté réseau.

i. Armoire de commande

L'alimentation réseau a lieu via un commutateur de puissance. Le réseau de consommation propre est protégé à l'aide de surveillances de courant différentiel et de disjoncteur FI.

V.4.1.4.2. PROTECTION CONTRE LES VENTS VIOLENTS

Lorsque la vitesse du vent devient trop importante (supérieure à 20 m/s), les éoliennes sont arrêtées par rotation des pales sur elles-mêmes, ou par frein à disque en cas de dysfonctionnement du système précédent. **L'annulation de la portance des pales est appelée "mise en drapeau"** (illustrée sur la Photo 60).

En cas de tempête, les éoliennes sont ainsi conçues pour résister à des vents de 180 km/h pendant 10 minutes, et des rafales de 250 km/h pendant 5 secondes, selon les modèles.



Photo 60 : Annulation de la portance des pales d'éolienne par "mise en drapeau" (Source : Larousse.fr)

V.4.2. INCIDENCES SUR LA SANTE

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer les conséquences sanitaires de l'aménagement projeté. Le risque en termes de santé et de salubrité est donc fonction de trois facteurs :

- Le danger des sources de polluants,
- Les voies de transfert des polluants,
- La cible du risque, en l'occurrence la population humaine.

L'ensemble des sources significatives de risques pour la santé est inventorié dans le Tableau 86. On distingue deux types de risques :

- Les risques temporaires (liés à la phase de chantier),
- Les risques permanents (liés à la phase d'exploitation du parc).

Nature de la source	Milieu de transfert	État	Quantité	Origine de la source	Mode d'élimination	Nature du risque sanitaire
Produits dangereux (risque temporaire)	Sol / Eau	Liquide	Inconnue	Diverse (peintures, huiles...)	Usage et élimination en centre agréé des contenants vides et des chiffons souillés	Indéterminée (selon les produits qu'il sera nécessaire d'utiliser)
Gazole (risque temporaire)	Sol / Eau	Liquide	~100 l/engin	Réservoirs des véhicules et engins	Utilisation	Pollution du sol et des eaux en cas de déversement accidentel
Eaux sanitaires (risque temporaire)	Sol / Eau	Liquide	~5 m ³ /semaine	Utilisation de sanitaires chimiques	Pompage par une société spécialisée	Pollution du sol et des eaux en cas de dysfonctionnement
Poussières (risque temporaire)	Air	Pulvérulent	Indéfinie	Passage des engins	Humidification des pistes en surface par aspersion diffuse en période sèche, sans augmentation des ruissellements et donc sans modification des écoulements	Atteinte au cadre de vie ; Éventuelle gêne respiratoire
Huiles hydrauliques (risque permanent)	Sol / Eau	Liquide	~600 l/éolienne	Système de lubrification interne	Élimination par une entreprise agréée	Pollution du sol et des eaux en cas de déversement accidentel ; Corrosif par contact direct
Gaz d'échappement (risque temporaire et permanent)	Air	Gazeux	Indéterminée	Véhicules et engins	Dispersion dans le milieu	Atteintes respiratoires
Bruit (risque temporaire et permanent)	Air	-	-	Passage et fonctionnement des engins	Dispersion dans le milieu	Gêne du voisinage ; Atteintes auditives

Tableau 86 : Synthèse des sources de risques sanitaires (Source : BE Jacquel et Chatillon)

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

V.4.2.1. Produits dangereux

La présence de quelques produits dangereux est inhérente à tous les chantiers (peintures, hydrocarbures...). La nature exacte des produits qu'utilisera l'entreprise de travaux n'est pas définie. Cependant, ils représenteront un volume faible (estimé à ~200 l) et ils seront stockés dans un ou plusieurs **bacs de rétention**, en fonction de la compatibilité des différents produits.



V.4.2.2. Gazole

Aucun stockage de carburant ne sera réalisé sur le site pendant les travaux ou après. En cas de déversement accidentel au cours des travaux, le personnel de chantier aura à sa disposition un équipement comprenant des matériaux absorbants destinés à récupérer les hydrocarbures.

De plus, les moyens présents sur le chantier permettront de tout mettre en œuvre pour annuler rapidement les effets de l'accident (enlèvement des matériaux souillés et mise en décharge contrôlée).

V.4.2.3. Eaux sanitaires

La production d'eaux sanitaires ne se fera qu'en phase de travaux. Durant cette phase, plusieurs mesures seront mises en place :

- La collecte des déchets dans de bonnes conditions,
- La sensibilisation qui sera effectuée auprès de l'ensemble du personnel travaillant sur le chantier (hygiène et sécurité, respect de l'environnement, propreté du site),
- La gestion des véhicules circulant sur le chantier et les conditions d'entretien,
- Le nettoyage des toupies béton (espace spécialement prévu à cet effet et destiné à récupérer le surplus dans un filtre pour que les excédents ne se dispersent pas dans l'environnement),
- Des espaces provisoires nécessaires aux besoins du personnel : bureaux, sanitaires et restauration. Une base vie est prévue à cet effet.

La production d'eaux sanitaires n'est utile qu'en phase travaux pour les besoins du personnel de chantier (douche, toilettes, salle de repos et d'accueil...). Ces eaux seront traitées de sorte à éviter la pollution du réseau public d'eau potable ou du réseau intérieur de caractère privé par des matières résiduelles ou des eaux nocives ou toute substance non désirable.

Les sanitaires chimiques du chantier n'entraîneront aucun écoulement dans l'environnement.

Néanmoins, d'autres sources potentielles de pollution peuvent être identifiées, ainsi que la manière dont celles-ci sont assainies :

- Produits dangereux : stockage de ces produits sur un ou plusieurs bacs de rétention, en fonction de la compatibilité des différents produits. Les volumes utilisés en règle générale (peintures, hydrocarbures...) ne devraient pas excéder 200 l ;
- Gazole : aucun stockage de carburant sur site pendant les travaux ou après. En cas de déversement accidentel au cours des travaux, le personnel de chantier aura à sa disposition un kit anti-pollution contenant des matériaux absorbants destinés à récupérer les hydrocarbures ;
- Poussières : étant donné la courte durée des travaux (moins d'une année), le dégagement de poussières dû au passage des véhicules induit un risque sanitaire faible. En cas de travaux en période sèche, une humidification des pistes en surface par aspersion diffuse, sans augmentation des ruissellements et donc sans modification des écoulements, pourra toutefois être envisagée si les envols sont significatifs.

Après le chantier, l'ensemble du site sera nettoyé. Pour cela, on respectera les mesures suivantes :

- Réutiliser au maximum les déblais de sol provenant du site pour éviter l'introduction de semences extérieures au site,
- Éviter l'accumulation au sol,
- Éviter les bourrelets ou merlons riches de terre le long des pistes,
- Exporter les matériaux excédentaires, ne pouvant être réutilisés et exporter les déchets végétaux vers des déchetteries adaptées,
- La base vie sera démantelée et nettoyée.

En ce qui concerne l'alimentation en eau potable en phase travaux et exploitation, celle-ci sera réalisée avec une eau destinée à la consommation humaine (mise à disposition de bouteilles d'eau minérale, citerne...).

Concernant les mesures d'assainissement pendant l'exploitation, les huiles présentes dans les éoliennes représentent le risque sanitaire d'origine chimique le plus important du parc éolien en activité. Cependant, elles sont contenues dans la nacelle avec rétention en cas de fuite.

Leur élimination est réalisée par du personnel spécialisé et les résidus sont ensuite traités dans une installation autorisée. De plus, le personnel chargé de la maintenance aura à sa disposition des matériaux absorbants en cas de déversement accidentel.

Ainsi, les produits identifiés pour les besoins de fonctionnement du parc éolien et leur maintenance sont :

- Les lubrifiants spéciaux, trois types identifiés : les huiles pour les circuits hydrauliques et les freins, les graisses pour les couronnes d'orientation et les roulements et les lubrifiants pour les multiplicateurs. Ces huiles peuvent être synthétiques ou minérales ;
- Les produits de nettoyage et d'entretien des installations tels que les solvants, dégraissants... ;
- Les déchets industriels banals associés tels que les pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...

Enfin, les huiles sont contrôlées régulièrement :

- Vérification des niveaux d'huile du multiplicateur,
- Vérification d'absence de fuite,
- Analyse des huiles hydrauliques et de lubrification (multiplicateur) tous les six mois ; celles-ci sont remplacées si les résultats d'analyse ne sont pas conformes et, dans tous les cas, sont remplacées tous les quatre ans.

Les sanitaires chimiques du chantier n'entraîneront **aucun écoulement dans l'environnement**.

V.4.2.4. Poussières

Étant donné la brièveté de la période de travaux, **le dégagement de poussières dû au passage des véhicules induit un risque sanitaire faible**. En cas de travaux en période sèche, une humidification des pistes en surface par aspersion diffuse, sans augmentation des ruissellements et donc sans modification des écoulements, pourra toutefois être envisagée si les envols sont significatifs.

V.4.2.5. Huiles hydrauliques

Les huiles hydrauliques présentes dans les éoliennes représentent le risque sanitaire d'origine chimique le plus important du parc éolien en activité. Cependant, elles sont contenues **dans la nacelle avec systèmes de rétention en cas de fuite**.

Leur élimination est réalisée par du personnel spécialisé et les résidus sont ensuite traités dans une installation autorisée. De plus, le personnel chargé de la maintenance aura à sa disposition des matériaux absorbants en cas de déversement accidentel.

Aussi, aucune pollution des sols n'est envisageable au regard des composants présents dans le poste de livraison d'origine mécanique et électrique.

En ce qui concerne les transformateurs intégrés dans les éoliennes, ceux-ci sont de type « sec » beaucoup plus sécurisant et moins soumis aux problèmes techniques. Les transformateurs à bain d'huile sont, en général, utilisés dans le cas de sous-stations de transformation externe, ce qui n'est pas le cas pour le projet.

V.4.2.6. Gaz d'échappement

Les gaz d'échappement des véhicules et des engins ont un impact sanitaire avéré. **Pendant les travaux**, il y aura de courtes périodes nécessitant un trafic important au démarrage et à la fin des travaux. **Cet impact restera comparable aux rejets d'engins agricoles lors de périodes d'activité intense** (moissons...). **Pendant la période d'exploitation du parc, le flux de véhicules sera négligeable et n'entraînera pas d'effet sanitaire.**

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

V.4.2.7. Champs électromagnétiques

Dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts :

- **Le champ électrique** lié à la tension (c'est à dire aux charges électriques).
- **Le champ magnétique** lié au mouvement des charges électriques, c'est à dire au passage d'un courant.

La combinaison de ces deux champs conduit à parler de champ électromagnétique, qui peut être de source naturelle (champ magnétique terrestre...) ou artificielles (appareils domestiques, lignes électriques...).

V.4.2.7.1. RISQUES INDUITS PAR LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Les études des effets des champs électromagnétiques sur la santé menées depuis plusieurs années par l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'Académie Nationale de Médecine concluent au fait que la pollution due aux champs électromagnétiques peut être nuisible en cas d'expositions prolongées.

Selon les études épidémiologiques, les risques sanitaires sérieux peuvent apparaître pour des expositions de longue durée à des champs magnétiques à partir de 2 à 3 mG (Milligauss).

Des champs magnétiques de cette valeur se rencontrent à 200 m d'une ligne électrique de 220 000 V en pleine charge. Au-delà de 500 m de ces lignes électriques, l'intensité du champ électromagnétique émis mesurée passe en dessous des 1 mG.

V.4.2.7.2. NORMES ET LEGISLATION

La recommandation européenne 1999/519/CE relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques de 0 à 300 GHz a été adoptée en 1999. Cette recommandation a pour objectif d'apporter aux populations « *un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux champs électromagnétiques* ». Les **seuils d'exposition maximale** retenus sont les suivants (recommandation niveaux de référence mesurables) :

- Champ électrique : 5 000 V/m,
- Champ magnétique : 100 μ T (à 50-60 Hz).

La réglementation française s'appuie sur cette recommandation européenne pour l'application du décret 2002-775 du 03 mai 2002. Cette valeur est rappelée à l'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 précédemment mentionné. Ces seuils d'exposition sont reconnus par des organismes de référence parmi lesquels : l'OMS, l'INSERM et l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire), et sont aisément respectés pour tout parc éolien car les tensions à l'intérieur de celui-ci sont inférieures à 20 000 Volts.

V.4.2.7.3. INCIDENCES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES EMIS PAR LES EOLIENNES

En ce qui concerne les champs électromagnétiques induits par les éoliennes, ceux-ci sont extrêmement faibles. En effet, ils ne peuvent exister qu'au niveau :

- Des aérogénérateurs (et plus précisément des génératrices, isolées, situées dans les nacelles),
- Des câbles électriques permettant d'évacuer l'électricité produite vers le réseau.

Pour les parcs éoliens, le risque sanitaire est limité pour trois raisons (Source : ADEME, 2001) :

- Les raccordements électriques évitent les zones d'habitat,
- Les tensions actuellement utilisées pour les parcs terrestres ne dépassent pas les 20 000 V,
- Les raccordements souterrains limitent fortement les champs magnétiques.

Étant donné les tensions en jeu et les caractéristiques des raccordements électriques (souterrains et à l'écart des zones habitées) les risques sanitaires générés par les parcs éoliens en matière de pollution électromagnétique sont minimales (Source : ADEME, 2001).

La valeur maximale possible pour le champ magnétique généré par une éolienne est de 4 μ T soit **4,8 μ T** en tenant compte d'une incertitude de + 19.3 % des mesures (Source : Axcem, 2010), soit une valeur 20 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public (100 μ T).



Compte tenu de la distance minimale réglementaire de 500 m entre éoliennes et habitations, **le champ magnétique généré par les éoliennes n'est absolument pas perceptible au niveau des habitations riveraines**. De même, vis-à-vis des agriculteurs ou promeneurs, en dehors du périmètre de propriété des éoliennes, le champ magnétique généré par celles-ci n'est pas perceptible. Pour les opérateurs et les visiteurs, même au plus près du local transformateur, le niveau de champ magnétique est partout **20 fois inférieur au niveau de référence le plus bas** c'est-à-dire celui appliqué au public.

Par conséquent, au vu des éloignements préservés entre les habitations et les éoliennes, de la hauteur de la nacelle, source des émissions (le plus souvent au-delà de 80 m, contre 50 m pour les lignes haute tension), du caractère intermittent du fonctionnement des éoliennes, de l'absence d'exposition prolongée d'une population, et du niveau au minimum toujours vingt fois inférieur aux valeurs de référence, les risques de pollution par des champs électromagnétiques émis par un parc éolien sont quasiment nuls et l'on peut conclure à l'absence d'impact sanitaire du champ électromagnétique pour les personnes pouvant se trouver ou circuler à proximité d'un parc éolien.

Enfin, il est utile de rappeler que pour une éolienne, la tension produite est inférieure à 700 V ; celle-ci est de 63 000 à 400 000 V pour une ligne haute tension, et qu'un parc éolien génère uniquement des champs électromagnétiques de très basse fréquence (5 à 500 Hz) et aucun champ électromagnétique de haute fréquence.

V.4.2.8. Infrasons

Les infrasons sont des sons dont la fréquence est inférieure à 20 Hz. Il n'existe pas de réglementation nationale ou européenne sur les limites d'exposition aux infrasons. Les recommandations de différents pays étrangers proposent des seuils d'exposition limite égaux ou supérieurs au seuil d'audition. Le Danish Environmental Protection Agency est l'institution la plus sévère en recommandant, pour des infrasons environnementaux, que les niveaux d'exposition des citoyens soient **inférieurs de 10 dB au seuil d'audibilité des infrasons**.

Les mesures d'infrasons menées sur plusieurs parcs composés d'éoliennes de 2 MW montrent qu'à **500 m des éoliennes, les niveaux de bruit mesurés sont bien inférieurs au seuil d'audition des infrasons : niveaux inférieurs à 60 dB entre 2 et 20 Hz, soit plus de 40 dB en dessous du seuil de perception de l'oreille humaine**. D'un point de vue clinique, les seuils au-delà desquels les infrasons seraient susceptibles d'occasionner une gêne sont mentionnés dans le tableau suivant.

Fréquences en Hz	6	12	16	20
Intensités en dB A	92	87	83	74

Tableau 87 : Seuils de gêne occasionnée par les infrasons (Source : Moorhouse, Waddington et Adams, 2009)

Par comparaison également, signalons que les infrasons émis par notre propre corps (battements cardiaques ou respiration) et transmis à l'oreille interne au travers de l'aqueduc cochléaire sont plus intenses que ceux émis par les éoliennes²⁶. Des expériences réalisées sur des personnes exposées à des niveaux infrasonores autour du seuil d'audition (95 dB entre 6 et 16 Hz) montrent que les perturbations sur l'organisme sont minimales et que des expositions continues de 24 heures ne sont pas dangereuses si les niveaux sonores restent inférieurs à 118 dB. **Il n'y a donc aucun risque sanitaire lié aux émissions sonores de parcs éoliens.**

²⁶ « Transmission of infrasonic pressure waves from cerebrospinal to intralabyrinthine fluids through the human cochlear aqueduct : non-invasive measurements with acoustic emissions », Traboulsi R, Avon P. 2007.

A ce titre nous pourrions également rappeler qu'une analyse de l'Agence régionale pour l'environnement de Bavière d'août 2012 conclut que : « *pour les distances habituellement observées entre les éoliennes et les bâtiments habités, le niveau d'infrasons mesuré se situe en règle générale sensiblement en-dessous des seuils d'audition et de perception. Sur la base des connaissances scientifiques actuellement disponibles, il convient donc de constater que les infrasons générés par les éoliennes ne sont pas nuisibles pour la santé humaine.* » En effet il est notamment constaté que :

- Ce n'est seulement qu'à partir du seuil d'audition voire de perception que les infrasons peuvent engendrer des perturbations et des nuisances ;
- En règle générale, les infrasons générés par les éoliennes demeurent inférieurs aux fréquences spécifiques des seuils d'audition et de perception ;
- Les infrasons produits par le vent sont, par ailleurs, de manière générale nettement plus forts que ceux issus des éoliennes seules.

Plus récemment, on rappellera également que le rapport de 2017 de l'Académie Nationale de Médecine concernant les nuisances sanitaires des éoliennes terrestres conclut sur ce sujet que « *le rôle des infrasons, souvent incriminé, peut être raisonnablement mis hors de cause à la lumière des données physiques, expérimentales, et physiologiques mentionnées [dans ce rapport] sauf peut-être dans la survenue de certaines manifestations vestibulaires, toutefois très mineures en fréquence* ».

Toujours en 2017, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a publié son évaluation des effets sanitaires liés aux basses fréquences sonores (20 Hz à 200 Hz) et infrasons (inférieurs à 20 Hz) émis par les parcs éoliens. **Dans ses conclusions, l'expertise souligne que les résultats ne justifient ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'étendre les fréquences sonores actuellement considérées dans la réglementation aux infrasons et basses fréquences sonores**. En effet si les connaissances acquises récemment chez l'animal montrent l'existence d'effets biologiques induits par l'exposition à des niveaux élevés d'infrasons. Ces effets n'ont pour l'heure pas été décrits chez l'être humain, en particulier pour des expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes et retrouvées chez les riverains (exposition longue à de faibles niveaux).

V.4.2.9. Incidences positives induites sur la santé

Le bénéfice direct pour la santé consistera en la production d'électricité par une technologie non polluante et n'utilisant pas des ressources fossiles limitées. Les éoliennes permettront ainsi d'éviter l'émission de CO₂ (voir le chapitre V.2.3 Incidences sur le climat) principalement, mais aussi d'oxydes d'azote, de soufre...

V.4.2.10. Conclusion sur les incidences sanitaires

L'analyse des risques sanitaires et de la sensibilité des populations environnantes permet de dire que l'aménagement du projet éolien n'aura pas d'incidences négatives significatives sur la santé pour les populations.

V.4.3. NUISANCES OCCASIONNEES AUX RIVERAINS

V.4.3.1. Exposition des populations

Ce chapitre a pour objectif d'évaluer la sensibilité humaine vis-à-vis de l'exposition aux nuisances précédentes. Le Tableau 88 recense les différentes populations et activités humaines environnantes.

La sensibilité est estimée selon une échelle relative de 0 à +++ (sensibilité négligeable à forte). Globalement, le site se trouve dans une zone peu sensible en raison de l'usage agricole des terres environnantes.

Les mesures correctives ou préventives proposées dans l'étude, que ce soit pendant la phase du chantier ou lors de la période d'activité du parc, permettent de maîtriser les risques auxquels sont confrontées les populations les plus exposées.

Paramètre	Sensibilité	Analyse
Personnel du chantier et d'entretien	+++	Respect des règles de sécurité requis
Proximité de la population	+	Habitations les plus proches à 770 m
Densité de la population	+	Secteur rural
Établissements recevant du public	+	Établissements situés au cœur des villages
Zone de loisirs	0	Absence de zone de loisirs à proximité
Zone de pêche	0	Aucun cours d'eau pérenne à proximité directe
Zone de chasse	+	Le site éolien appartient au territoire de chasse
Zone à vocation agricole ou forestière	++	Implantation des éoliennes sur terrains agricoles
Captages d'eau	0	Toutes les éoliennes se situent en dehors de périmètres de protection existants de captages AEP

Tableau 88 : Sensibilité des populations exposées (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

V.4.3.2. Bruit

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

V.4.3.2.1. INCIDENCES SONORES DU CHANTIER

Le niveau sonore maximal compatible avec la protection de l'ouïe est de :

- 85 dBA pour le niveau d'exposition quotidienne,
- 135 dBA pour le niveau de pression acoustique de crête.

En phase de travaux, c'est l'activité des engins qui sera cause de nuisances sonores. A la source, ces bruits peuvent ponctuellement dépasser les niveaux sonores précités. Cependant, le personnel intervenant bénéficiera des **équipements de protection** individuelle adéquats (**casques anti-bruit...**).

Au niveau des habitations les plus proches (minimum 770 m), l'éloignement du projet permettra une atténuation significative du niveau sonore du chantier. L'impact sonore de l'aménagement et le calcul des émergences acoustiques du parc est développé ci-après.

EFFETS EN PHASE D'EXPLOITATION

V.4.3.2.2. INCIDENCES SONORES DU PARC EN FONCTIONNEMENT (VENATHEC)

L'étude acoustique a été réalisée par la société VENATHEC. L'intégralité de cette étude est présentée en Annexe III.

Le but étant d'évaluer l'impact sonore engendré par l'activité du parc en projet, il est nécessaire d'effectuer une estimation des niveaux particuliers (bruit des éoliennes uniquement) aux abords des habitations les plus exposées.

Le bruit émis par les éoliennes provient de deux sources distinctes :

- Source d'origine mécanique liée à la rotation de la génératrice et du multiplicateur dans la nacelle. Le niveau sonore produit dépend des machines et de l'isolation acoustique,
- Source d'origine aérodynamique liée à la rotation des pales dans l'air. Ainsi, les grandes éoliennes sont moins bruyantes que les petites car le rotor tourne plus lentement.

Selon le classement des éoliennes au régime des ICPE, la nuisance sonore doit être calculée depuis des « zones à émergence règlementée » (ZER). Il s'agit donc :

- De l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers (et leurs cours, jardins, terrasses éventuelles),
- Des zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers (le plus souvent le PLU) et publiés à la date de l'autorisation ou du Permis de Construire,
- De l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, implantés après la date d'autorisation, dans ces zones constructibles, à l'exclusion des zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles (ZAA et ZAI).

Ainsi l'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent nous précise que, pour des niveaux de bruit ambiant supérieur à 35 dBA en zone à émergence réglementée (ZER), l'émergence globale autorisée est de 3 dBA la nuit (22 h/7 h), et de 5 dBA en journée (7 h/22 h).

Ce texte introduit par ailleurs des exigences en terme de tonalité marquée (au sens de l'annexe 1.9 de l'arrêté du 23 janvier 1997) et impose un maximum d'émergence pour les deux bandes adjacentes (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) d'un spectre non pondéré en tiers d'octave de :

- 10 dB pour les bandes en tiers d'octaves centrées de 50 à 315 Hz,
- 5 dB pour les bandes en tiers d'octaves centrées de 400 à 8000 Hz.

Enfin, le parc devra respecter un niveau maximal de bruit ambiant, mesuré au niveau du périmètre défini par le plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques ayant pour centre chacune des éoliennes et de rayon R tel que $R = 1.2$ fois la hauteur en bout de pale des éoliennes. Les niveaux maximums sont de :

- 70 dBA pour la période 7 h/22 h,
- 60 dBA pour la période 22 h/7 h.

Ces dispositions ne sont pas applicables si le niveau de bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à la limite réglementaire (70 ou 60 dBA).

a. Hypothèses de calcul

○ **Hypothèses générales**

Remarque : La variante Nordex N117 de 3 MW de puissance électrique présente les caractéristiques acoustiques les plus faibles de toutes les variantes sélectionnées et ne sera donc pas étudiée (Voir Annexe III). Par conséquent, seuls les résultats des variantes Siemens-Gamesa et Vestas seront présentés ci-après.

Le projet prévoit l'implantation de 5 éoliennes (cf. carte ci-après) selon trois configurations, dotées de pales dentelées (option STE ou Dinotails) :

- SIEMENS GAMESA SG 2.1-114 (93 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,1 MW),
- VESTAS V100 (100 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,2 MW),
- VESTAS V110 (95 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,2 MW).

Le calcul de l'impact prévisionnel est entrepris pour chaque zone d'habitations proche du site.

Les points de calcul sont positionnés au sein des lieux de vie des zones à émergence réglementée les plus exposés au parc éolien.



Carte 103 : Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul (Source : VENATHEC)

○ **Niveaux sonores des éoliennes**

L'impact acoustique d'une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d'insonorisation performants. Le problème reste donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât).

Afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Serrated Trailing Edge : STE) sont ajoutés sur les pales de l'ensemble des éoliennes Vestas. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines.



Photo 61 : Photographies d'une pale dotée d'un système STE (peigne / dentelure) (Source : VENATHEC)

Afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Dinotails) sont ajoutés sur les pales de l'ensemble des éoliennes Siemens-Gamesa. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines.



Photo 62 : Photographies de pales dotées de Dinotails (peigne / dentelure) (Source : VENATHEC)

Le niveau de puissance acoustique (LwA) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent qu'elle perçoit.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type SIEMENS-GAMESA SG114 (93 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,1 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – SG2.1-114 - 2,1 MW (Hauteur de moyeu : 93m)								
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (HH)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥10 m/s
Mode standard avec Dinotails	93,8	93,8	93,8	96,0	99,5	102,6	104,5	104,6

Tableau 89 : Caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type SIEMENS-GAMESA SG114 (Source : VENATHEC)

Ces données sont issues du document n° GD378687-en-R2 du 03/12/2018, établi par la société SIEMENS-GAMESA.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° GD187261-en-Rev2 du 28/04/2015, fournie par la société SIEMENS-GAMESA.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V100 (100 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,2 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V100 – 2,2 MW (Hauteur de moyeu : 100m)								
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (HH)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥10 m/s
Mode 0 avec STE	93,7	93,7	94,5	97,7	99,6	101,9	103,4	103,5

Tableau 90 : Caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V100 (Source : VENATHEC)

Ces données sont issues du document n° 0062-4193 V00 du 10/11/2016, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0058-0310_V00 du 10/03/2016, fournie par la société VESTAS.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V110 (95 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,2 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V110 – 2,2 MW (Hauteur de moyeu : 95m)								
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (HH)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥10 m/s
Mode 0 avec STE	95,5	96,1	97,3	100,9	102,6	104,8	106,0	106,1

Tableau 91 : Caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V110 (Source : VENATHEC)

Ces données sont issues du document n° 0062-4195 V00 du 10/11/2016, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0059-4341_01 du 30/01/2017, fournie par la société VESTAS.

Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1 à 2 dBA.

Remarque : Pour prendre en considération les garanties constructeurs, une marge de 1,0 dBA a été ajoutée aux niveaux de puissance acoustique présentés ci-dessus pour la suite de l'étude.

○ Hypothèses de calcul

Le calcul des niveaux de pression acoustique de l'installation a tenu compte des éléments suivants :

- topographie du terrain,
- implantation du bâti pouvant jouer un rôle dans les réflexions,
- direction du vent,
- puissance acoustique de chaque éolienne.

Paramètres de calcul :

- absorption au sol : 0,5 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...),
- température de 10°C,
- humidité relative 70%,
- calcul par bande d'octave ou de tiers d'octave.

Le calcul prend en compte le fonctionnement simultané de l'ensemble des éoliennes de l'étude, considérant une vitesse de vent identique en chaque mât (aucune perte de sillage).



○ Niveaux de bruit résiduel considérés

Pour les points de calcul n'ayant pas fait l'objet d'une mesure, les niveaux sonores résiduels considérés pour l'étude sont synthétisés dans le tableau suivant :

Point de calcul ajouté	Point de mesure utilisé pour les niveaux résiduels	Justification
Point 5 bis	Point 5	Les habitations sont proches et présentent des environnements similaires (végétation, au nord-ouest du site, en bordure de la même route)

Tableau 92 : Point de calcul ajouté (Source : VENATHEC)

De plus compte tenu des directions de vent dominantes sur le site, il est nécessaire d'établir des niveaux de bruit résiduel en vent de NE pour l'étude de l'impact dans ce même secteur.

Pour ce faire, un calcul estimatif de l'impact théorique de La Prévoterie a été réalisé en vent de SO, puis cet impact a été retranché des niveaux de bruit résiduel sur ce même secteur. Enfin l'impact théorique du parc de La Prévoterie en vent de NE a été ajouté. Ces niveaux résiduels sont présentés ci-après et seront utilisés pour le secteur NE uniquement.

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE - Période diurne													
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Point n°1 Bessy	37,9	40,2	40,4	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	42,2	42,9	43,6	44,8	47,0
Point n°2 Premierfait	28,0	28,7	29,4	30,5	31,6	31,8	33,8	35,6	37,2	39,0	40,3	42,6	45,8
Point n°3 Pouan-les-Vallées	47,2	47,2	47,2	48,0	49,1	49,2	49,5	51,1	52,2	52,6	52,8	53,2	54,4
Point n°4 Ferme de Constantine	32,0	34,8	35,3	35,8	35,5	36,1	36,7	38,7	41,7	42,6	43,6	43,8	43,9
Point n°5 Rhèges	30,9	33,5	35,7	36,8	37,9	38,9	39,2	39,5	39,8	40,0	40,3	40,6	40,9
Point n°5 bis Rhèges	30,9	33,5	35,7	36,8	37,9	38,9	39,2	39,5	39,8	40,0	40,3	40,6	40,9

Tableau 93 : Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE - Période diurne (Source : VENATHEC)

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE - Période transitoire													
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Point n°1 Bessy	38,1	38,3	38,5	38,9	39,0	39,1	39,5	39,9	40,3	41,2	42,5	44,3	46,3
Point n°3 Pouan-les-Vallées	42,8	43,4	44,0	44,5	45,1	45,2	45,6	45,8	46,0	47,0	48,2	48,2	49,0

Tableau 94 : Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE - Période transitoire (Source : VENATHEC)

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE - Période nocturne													
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Point n°1 Bessy	37,3	37,8	38,3	38,8	39,6	40,2	42,2	43,1	43,4	43,7	45,7	46,6	47,0
Point n°2 Premierfait	26,9	27,4	27,7	28,4	28,8	29,2	29,7	31,8	34,4	38,5	41,8	42,9	44,2
Point n°3 Pouan-les-Vallées	36,2	36,4	36,6	37,9	39,2	40,5	41,1	41,1	41,2	43,3	44,9	46,2	47,9
Point n°4 Ferme de Constantine	28,1	29,8	30,3	30,8	31,4	32,8	35,0	36,0	38,0	39,8	40,1	43,6	45,1
Point n°5 Rhèges	29,3	31,9	32,6	33,0	33,8	35,1	35,9	36,4	36,8	37,3	37,8	38,3	38,8
Point n°5 bis Rhèges	29,2	31,9	32,6	33,0	33,8	35,1	35,9	36,4	36,8	37,3	37,8	38,3	38,8

Tableau 95 : Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE - Période nocturne (Source : VENATHEC)

Les tableaux ci-après reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne puis en périodes transitoire et nocturne pour chacune des variantes de turbine retenues, en secteurs SO et NE.

b. Résultats prévisionnels en période diurne





Échelle de risque			
	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE	<ul style="list-style-type: none"> • Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A=35$ dBA • Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA
	$0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0$ dBA	RISQUE MODÉRÉ	
	$1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0$ dBA	RISQUE PROBABLE	
	Dépassement $> 3,0$ dBA	RISQUE TRES PROBABLE	

Figure 36 : Echelle de risque (Source : VENATHEC)

o Variante SG2.1-114

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	40,5	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	42,0	42,5	43,0	44,0	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Premierfait	Lamb	29,5	29,0	29,5	30,5	32,0	32,0	34,0	35,5	37,0	39,0	40,5	42,5	46,0	FAIBLE
	E	1,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	47,0	47,0	47,0	48,0	49,0	49,5	50,0	51,5	52,5	52,5	53,0	53,5	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	32,5	35,0	35,5	36,0	36,0	36,5	37,5	39,0	42,0	43,0	44,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	40,0	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 96 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO - Variante SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	40,0	40,5	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	42,5	43,0	43,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Premierfait	Lamb	29,5	30,0	30,5	32,0	34,0	35,5	37,5	38,5	39,0	40,5	41,5	43,5	46,0	FAIBLE
	E	1,5	1,5	1,0	1,5	2,5	3,5	3,5	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	47,0	47,0	47,0	48,0	49,0	49,5	49,5	51,0	52,5	52,5	53,0	53,5	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	32,5	35,0	35,5	36,0	36,5	37,5	38,5	40,0	42,5	43,0	44,0	44,0	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	35,5	37,0	38,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 97 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE - Variante SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.



○ Variante V100

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque	
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	40,5	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	42,0	42,5	43,0	44,0	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Prémierfait	Lamb	29,5	29,0	29,5	31,0	32,0	33,0	34,0	35,5	37,5	39,0	40,5	42,5	46,0	FAIBLE
	E	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	47,0	47,0	47,0	48,0	49,0	49,5	49,5	51,5	52,5	52,5	53,0	53,5	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	32,5	35,0	35,5	36,5	36,5	37,0	37,5	39,0	42,0	43,0	44,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	40,0	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 98 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO - Variante V100 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque	
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	40,0	40,5	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	42,5	43,0	43,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Prémierfait	Lamb	29,5	30,0	30,5	32,5	34,0	35,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	43,0	46,0	FAIBLE
	E	1,5	1,5	1,5	2,0	2,5	3,5	3,0	2,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	47,0	47,0	47,0	48,0	49,0	49,5	49,5	51,0	52,5	52,5	53,0	53,5	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	32,5	35,0	35,5	36,5	36,5	37,5	38,5	40,0	42,5	43,0	44,0	44,0	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 99 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE - Variante V100 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

○ Variante V110

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque	
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	40,5	40,5	41,0	41,0	41,5	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	47,0	FAIBLE	
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 2 - Premierfait	Lamb	30,0	29,0	30,0	31,5	32,5	32,0	34,0	35,5	37,5	39,0	40,5	42,5	46,0	FAIBLE
	E	2,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	47,5	47,5	47,5	48,0	49,5	49,5	50,0	51,5	52,5	53,0	53,0	53,5	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	33,0	35,0	36,0	36,5	37,0	37,0	38,0	39,5	42,0	43,0	44,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	31,5	34,0	36,0	37,0	38,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 100 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO - Variante V110 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque	
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	41,5	41,5	42,5	43,0	43,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 2 - Premierfait	Lamb	30,0	31,0	32,0	34,0	35,5	37,0	38,0	39,0	39,5	41,0	41,5	43,5	46,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	2,5	3,5	4,0	5,0	4,5	3,5	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	47,5	47,5	47,5	48,0	49,0	49,5	49,5	51,5	52,5	52,5	53,0	53,5	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	33,0	35,5	36,0	37,0	37,5	38,5	39,0	40,5	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	1,5	2,5	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	1,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 101 : Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE - Variante V110 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

c. Résultats prévisionnels en période transitoire

Aux points 3 et 5, l'analyse des mesures réalisées in situ a conduit à retenir les intervalles spécifiques 21h-5h et 19h-7h pour le résiduel nocturne. Or les périodes 21h-22h et 19h-22h appartiennent à l'intervalle réglementaire diurne (7h-22h). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils diurnes, même si les niveaux résiduels mesurés sont confondus avec les valeurs nocturnes.

Il n'est cependant pas nécessaire de détailler cet impact comparé aux seuils diurnes étant donné que l'impact est déjà conforme en tenant compte des seuils réglementaires nocturnes qui sont plus contraignants (paragraphe suivant).

Aux points n°1 et 3, l'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des niveaux de bruits spécifiques pour les périodes 20h-21h et 5h-7h, ces niveaux transitoires doivent être comparés aux seuils des périodes diurne et nocturne (périodes transitoires).

En effet, à titre d'exemple, la période transitoire 20h-21h appartient à l'intervalle réglementaire diurne (7h-22h). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils réglementaires diurnes.

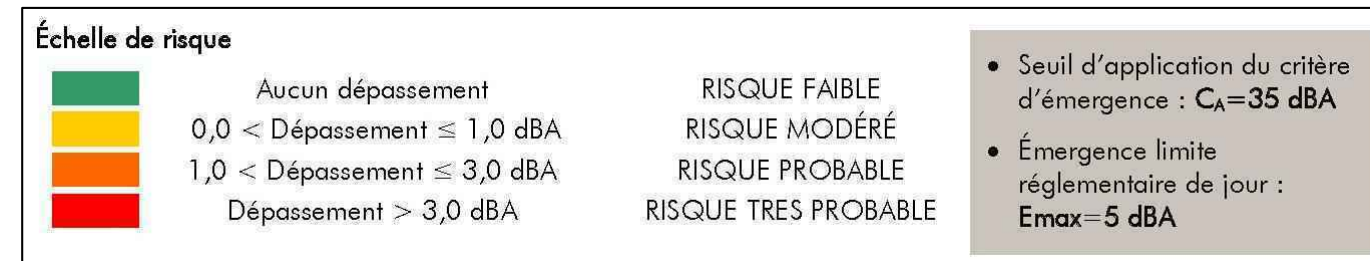


Figure 37 : Echelle de risque (Source : VENATHEC)

o Variante SG2.1-114

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque	
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	38,5	38,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	43,0	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	47,5	48,5	48,5	49,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 102 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur SO- Variante SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de journée, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque	
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	38,5	38,5	39,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	41,5	42,5	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	45,5	46,0	46,0	46,5	47,5	48,5	48,5	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 103 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur NE - Variante SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de journée, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque	
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	38,5	38,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	43,0	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	47,5	48,5	48,5	49,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 104 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur SO - Variante SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de nuit, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
		Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	38,5	38,5	39,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	41,5	42,5	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	45,5	46,0	46,0	46,5	47,5	48,5	48,5	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 105 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur NE - Variante SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de nuit, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

- Variante V100

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
		Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	38,5	38,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	43,0	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	47,5	48,5	48,5	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 106 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur SO - Variante V100 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de journée, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
		Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	38,5	38,5	39,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	41,5	42,5	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	45,5	46,0	46,0	46,5	47,5	48,5	48,5	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 107 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur NE - Variante V100 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de journée, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
		Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	38,5	38,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	43,0	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	47,5	48,5	48,5	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 108 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur SO - Variante V100 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de nuit, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé aux points n°1 et 3.



Secteur NE

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu															Risque
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s		
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	38,5	38,5	39,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	41,5	42,5	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	45,5	46,0	46,0	46,5	47,5	48,5	48,5	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 109 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur NE - Variante V100 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de nuit, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

○ Variante V110

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu															Risque
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s		
Point 1 - Bessy	Lamb	38,5	38,5	38,5	39,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,0	42,0	43,0	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	45,5	46,0	46,5	46,5	47,0	47,5	48,5	48,5	49,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 110 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur SO - Variante V110 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de journée, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu															Risque
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s		
Point 1 - Bessy	Lamb	38,5	38,5	38,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	41,5	42,5	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	47,5	48,5	48,5	49,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 111 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de journée - Secteur NE - Variante V110 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de journée, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu															Risque
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s		
Point 1 - Bessy	Lamb	38,5	38,5	38,5	39,5	39,5	40,0	40,5	41,0	41,0	42,0	43,0	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	45,5	46,0	46,5	46,5	47,0	47,5	48,5	48,5	49,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 112 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur SO - Variante V110 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de nuit, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	38,5	38,5	38,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	41,5	42,5	44,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	45,5	45,5	46,0	46,5	46,5	47,5	48,5	48,5	49,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 113 : Impact prévisionnel - Période transitoire de fin de nuit - Secteur NE- Variante V110 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire de fin de nuit, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé aux points n°1 et 3.

d. Résultats prévisionnels en période nocturne





Échelle de risque		RISQUE FAIBLE		<ul style="list-style-type: none"> • Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A=35$ dBA • Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA
	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE		
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ		
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE		
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE		

Figure 38 : Echelle de risque (Source : VENATHEC)

○ Variante SG2.1-114

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	40,0	40,5	42,5	43,5	43,5	44,0	46,0	47,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Prémierfait	Lamb	28,5	27,5	28,0	28,5	29,5	29,5	30,0	32,0	34,5	38,5	42,0	43,0	44,0	FAIBLE
	E	2,0	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	36,5	37,0	37,0	38,5	40,0	42,0	42,5	42,5	43,0	44,5	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	29,5	30,5	31,0	31,5	33,0	33,5	36,0	37,0	38,5	40,0	40,5	44,0	45,0	FAIBLE
	E	1,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	32,5	33,0	34,0	35,5	36,5	37,0	37,5	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	33,0	33,5	34,5	36,0	37,0	37,0	37,5	38,0	38,5	39,0	39,5	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 114 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO - Variante SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé.



Secteur NE

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	39,5	40,5	42,5	43,0	43,5	44,0	45,5	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Premierfait	Lamb	28,5	29,0	29,5	30,5	32,5	34,5	36,0	36,5	37,5	40,0	42,5	43,5	44,5	PROBABLE
	E	2,0	1,5	1,5	2,0	3,5	5,5	6,5	5,0	3,5	1,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	36,5	36,5	37,0	38,5	40,0	41,5	42,0	42,0	42,5	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	29,5	30,5	31,0	32,0	33,5	35,5	37,5	38,0	39,5	41,0	41,0	44,0	45,5	FAIBLE
	E	1,5	1,0	1,0	1,0	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	32,5	33,0	34,0	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	32,5	33,0	34,0	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 115 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE - Variante SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période nocturne sur une zone d'habitations : Point 2 - Premierfait.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 9 à 11 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 1,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable au point 2 - Premierfait.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

○ Variante V100

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	40,0	40,5	42,5	43,5	43,5	44,0	46,0	47,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Premierfait	Lamb	28,5	28,0	28,0	29,0	30,0	31,0	30,0	32,0	34,5	38,5	42,0	43,0	44,0	FAIBLE
	E	1,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	36,5	37,0	37,0	38,5	40,0	41,5	42,5	42,5	42,5	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	29,5	30,5	31,0	32,0	33,0	35,0	36,0	37,0	38,5	40,0	40,5	44,0	45,0	FAIBLE
	E	1,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	33,0	33,5	34,0	35,5	36,5	37,0	37,5	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	33,0	33,5	34,5	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,5	38,5	39,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 116 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO - Variante V100 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	40,0	40,5	42,5	43,0	43,5	44,0	45,5	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Premierfait	Lamb	28,5	29,0	29,5	31,5	32,5	34,0	35,5	36,0	37,0	40,0	42,5	43,5	44,5	MODERE
	E	1,5	1,5	2,0	3,0	3,5	5,0	5,5	4,5	3,0	1,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	36,5	36,5	37,0	38,5	40,0	41,5	42,0	42,0	42,0	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	35,5	37,0	38,0	39,5	40,5	41,0	44,0	45,5	FAIBLE
	E	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	32,5	33,0	34,0	35,5	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	33,0	33,5	34,0	35,5	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 117 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE - Variante V100 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période nocturne sur une zone d'habitations : Point 2 - Premierfait.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 9 à 10 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 1 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point 2 - Premierfait.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

○ Variante V110

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	40,0	41,0	43,0	43,5	44,0	44,0	46,0	47,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Premierfait	Lamb	29,5	28,0	28,5	30,0	30,5	29,5	30,0	32,0	34,5	38,5	42,0	43,0	44,0	FAIBLE
	E	2,5	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	37,0	37,0	37,5	39,5	41,0	42,5	43,0	43,0	43,0	44,5	46,0	47,0	48,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	30,0	31,0	31,5	33,0	34,0	34,5	36,5	37,5	39,0	40,5	40,5	44,0	45,5	FAIBLE
	E	2,0	1,0	1,5	2,5	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	33,0	33,5	34,5	36,0	37,0	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	30,5	32,5	33,0	34,0	35,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	39,0	39,5	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 118 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO - Variante V110 (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé.



Secteur NE

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	40,0	40,5	42,5	43,5	43,5	44,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Premierfait	Lamb	29,5	30,0	31,0	33,5	34,5	36,0	37,0	37,5	38,5	40,5	43,0	43,5	45,0	PROBABLE
	E	2,5	3,0	3,5	5,0	6,0	7,0	7,5	6,0	4,0	2,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	37,0	37,0	37,5	39,0	40,5	42,0	42,5	42,5	42,5	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	30,0	31,5	32,0	34,0	35,0	36,5	38,5	39,0	40,0	41,0	41,5	44,0	45,5	MODERE
	E	2,0	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0	3,0	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	33,0	33,5	34,5	35,5	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	1,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	30,5	32,0	33,0	33,5	34,5	35,5	36,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 119 : Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO - Variante V110 (Source : VENATHEC)

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période nocturne sur 2 zones d'habitations :

- Point 2 - Premierfait
- Point 4 - Ferme de Constantine

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 8 à 11 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 1 et 2,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point 4 - Ferme de Constantine et probable au point 2 - Premierfait.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

e. Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

L'arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA).

Périmètre de mesure est défini dans l'arrêté du 22 juin 2020 : « Périmètre correspondant au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

$$R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$$

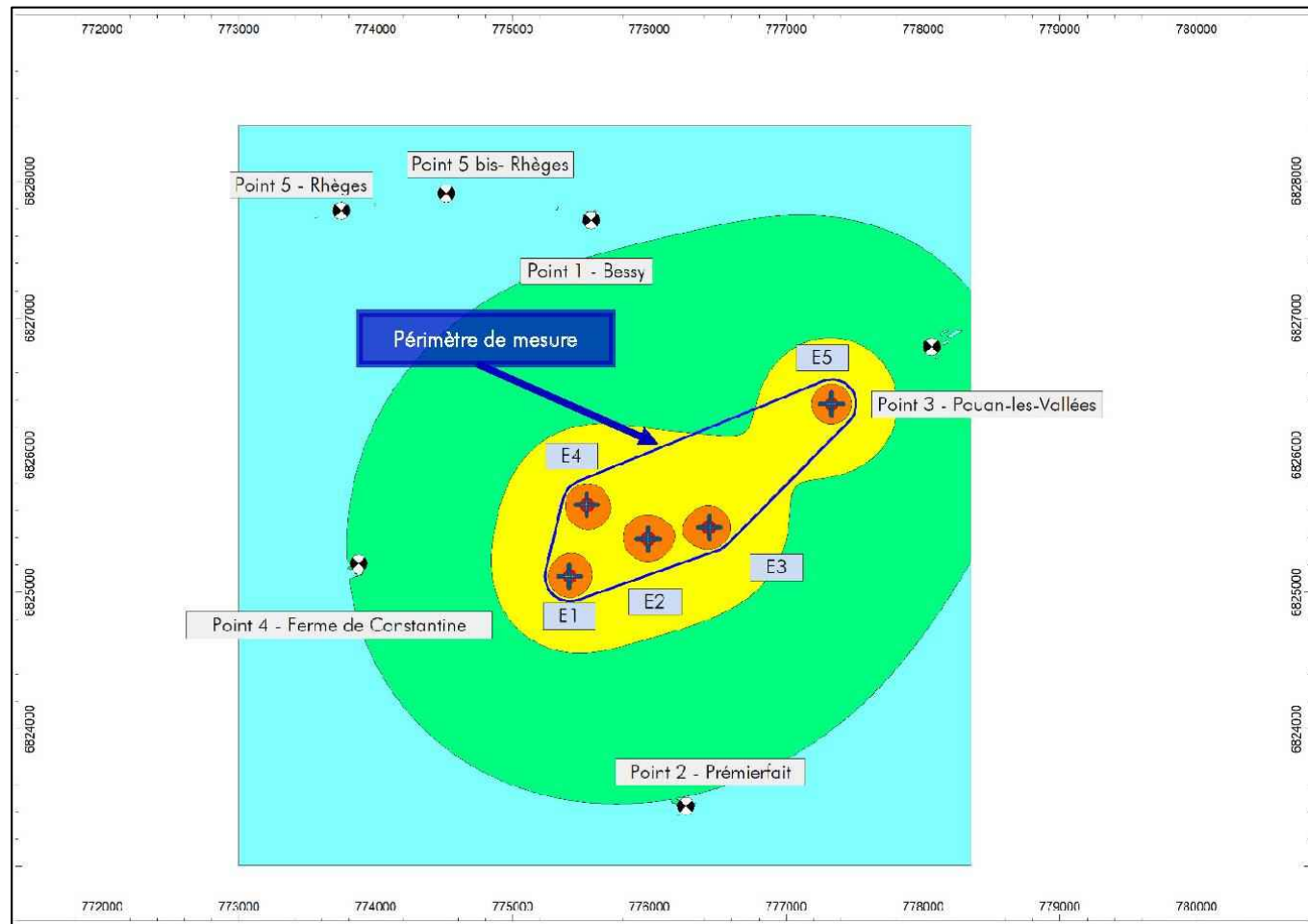
$$\text{soit } R(\text{SG2.1-114}) = 1,2 \times (93+114/2) = 180 \text{ mètres}$$

$$R(\text{V100}) = 1,2 \times (100+100/2) = 180 \text{ mètres}$$

$$R(\text{V110}) = 1,2 \times (95+110/2) = 180 \text{ mètres}$$

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes pour chacun type de machine et permettent de comparer aux seuils règlementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 180m avec chaque éolienne). Ce calcul est entrepris sur la plage de fonctionnement jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l'occurrence à une vitesse de vent de 10 m/s. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentée ci-dessous est réalisée à 2 m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l'aide du polygone bleu.

○ Siemens-Gamesa SG2.1-114



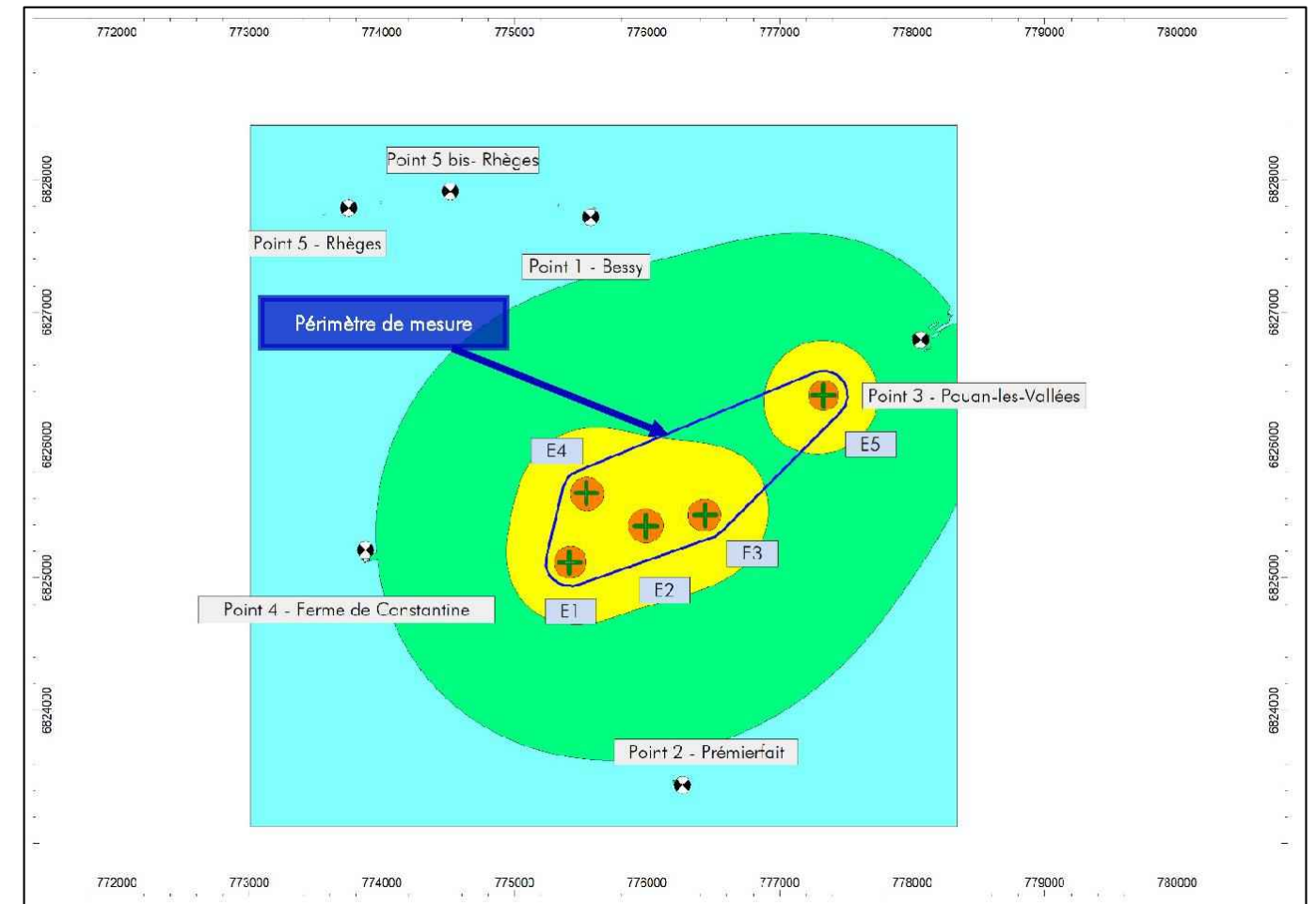
Carte 104 : Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre d'installation - Siemens-Gamesa SG2.1-114
(Source : VENATHEC)

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 49,5 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 52,5 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

De plus, en considérant le niveau de bruit résiduel le plus élevé mesuré sur site, le niveau maximum relevé sur le périmètre de l'installation serait de 55,5 dBA de jour et de 52 dBA de nuit. Les niveaux seraient donc inférieurs aux seuils réglementaires.

○ Vestas V100



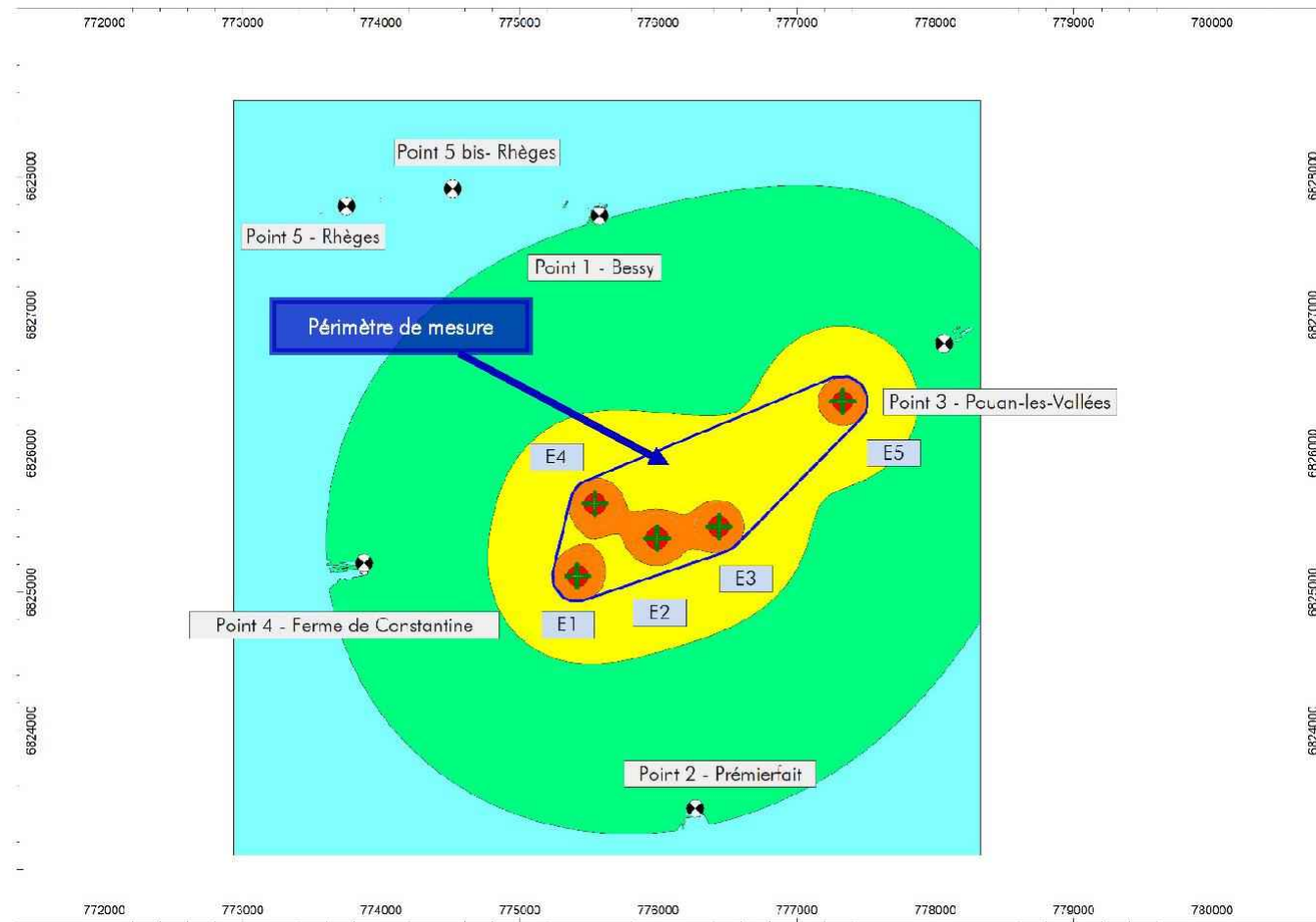
Carte 105 : Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre d'installation - Vestas V100
(Source : VENATHEC)

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 48 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 51 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

De plus, en considérant le niveau de bruit résiduel le plus élevé mesuré sur site, le niveau maximum relevé sur le périmètre de l'installation serait de 55,5 dBA de jour et de 51 dBA de nuit. Les niveaux seraient donc inférieurs aux seuils réglementaires.

○ Vestas V110



Carte 106 : Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre d'installation – Vestas V110
(Source : VENATHEC)

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 51 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 54 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

De plus, en considérant le niveau de bruit résiduel le plus élevé mesuré sur site, le niveau maximum relevé sur le périmètre de l'installation serait de 56 dBA de jour et de 55,5 dBA de nuit. Les niveaux seraient donc inférieurs aux seuils réglementaires.

f. Tonalité marquée

Même si le critère de tonalité marquée est applicable au sein des propriétés des riverains, l'étude des tonalités marquées est directement réalisée à partir des spectres de puissance acoustique fournis par le constructeur de l'éolienne. Il est en effet admis que, malgré les déformations subies par le spectre de l'éolienne notamment par les effets de sol et d'absorption atmosphérique, celles-ci n'entraîneront pas de déformation suffisamment inégale sur des bandes de 1/3 d'octave adjacentes pour provoquer, chez le riverain, une tonalité marquée imputable au bruit des éoliennes.

o Siemens-Gamesa SG2.1-114

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société SIEMENS-GAMESA pour les machines de type SG114, référencé GD187261-en-Rev2 daté du 28 avril 2015.

Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à hauteur standardisée (Href=10m) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Fréquence (Hz)	Limite ICPE (dB)	3,0 m/s		4,0 m/s		5,0 m/s		6,0 m/s		7,0 m/s		8,0 m/s		9,0 m/s		10,0 m/s	
		Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5 Hz		102,8		102,8		102,8		102,8		102,8		102,8		102,8		102,8	
40 Hz		101,1		101,1		101,1		101,1		101,1		101,1		101,1		101,1	
50 Hz	10	99,7	NON	99,7	NON	99,7	NON	99,7	NON	99,7	NON	99,7	NON	99,7	NON	99,7	NON
63 Hz	10	98,6	NON	98,6	NON	98,6	NON	98,6	NON	98,6	NON	98,6	NON	98,6	NON	98,6	NON
80 Hz	10	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON
100 Hz	10	96,8	NON	96,8	NON	96,8	NON	96,8	NON	96,8	NON	96,8	NON	96,8	NON	96,8	NON
125 Hz	10	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON
160 Hz	10	95,6	NON	95,6	NON	95,6	NON	95,6	NON	95,6	NON	95,6	NON	95,6	NON	95,6	NON
200 Hz	10	95,1	NON	95,1	NON	95,1	NON	95,1	NON	95,1	NON	95,1	NON	95,1	NON	95,1	NON
250 Hz	10	94,7	NON	94,7	NON	94,7	NON	94,7	NON	94,7	NON	94,7	NON	94,7	NON	94,7	NON
315 Hz	10	94,4	NON	94,4	NON	94,4	NON	94,4	NON	94,4	NON	94,4	NON	94,4	NON	94,4	NON
400 Hz	5	93,9	NON	93,9	NON	93,9	NON	93,9	NON	93,9	NON	93,9	NON	93,9	NON	93,9	NON
500 Hz	5	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON
630 Hz	5	92,5	NON	92,5	NON	92,5	NON	92,5	NON	92,5	NON	92,5	NON	92,5	NON	92,5	NON
800 Hz	5	91,5	NON	91,5	NON	91,5	NON	91,5	NON	91,5	NON	91,5	NON	91,5	NON	91,5	NON
1000 Hz	5	90,4	NON	90,4	NON	90,4	NON	90,4	NON	90,4	NON	90,4	NON	90,4	NON	90,4	NON
1250 Hz	5	89,2	NON	89,2	NON	89,2	NON	89,2	NON	89,2	NON	89,2	NON	89,2	NON	89,2	NON
1600 Hz	5	87,9	NON	87,9	NON	87,9	NON	87,9	NON	87,9	NON	87,9	NON	87,9	NON	87,9	NON
2000 Hz	5	86,4	NON	86,4	NON	86,4	NON	86,4	NON	86,4	NON	86,4	NON	86,4	NON	86,4	NON
2500 Hz	5	84,6	NON	84,6	NON	84,6	NON	84,6	NON	84,6	NON	84,6	NON	84,6	NON	84,6	NON
3150 Hz	5	82,5	NON	82,5	NON	82,5	NON	82,5	NON	82,5	NON	82,5	NON	82,5	NON	82,5	NON
4000 Hz	5	79,8	NON	79,8	NON	79,8	NON	79,8	NON	79,8	NON	79,8	NON	79,8	NON	79,8	NON
5000 Hz	5	76,8	NON	76,8	NON	76,8	NON	76,8	NON	76,8	NON	76,8	NON	76,8	NON	76,8	NON
6300 Hz	5	73,3	NON	73,3	NON	73,3	NON	73,3	NON	73,3	NON	73,3	NON	73,3	NON	73,3	NON
8000 Hz	5	69,2	NON	69,2	NON	69,2	NON	69,2	NON	69,2	NON	69,2	NON	69,2	NON	69,2	NON
10000 Hz		64,4		64,4		64,4		64,4		64,4		64,4		64,4		64,4	
12500 Hz		58,9		58,9		58,9		58,9		58,9		58,9		58,9		58,9	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

Tableau 120 : Analyse du critère de tonalité marquée pour des Siemens-Gamesa SG2.1-114 (Source : VENATHEC)

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent et quel que soit le type de machine. **Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.**

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.



○ Vestas V100

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS référencé n° 0058-0310_V00 daté du 10 mars 2016.

Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 15 m/s à hauteur de moyeu et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Fréquence (Hz)	Limite ICPE (dB)	3,0 m/s		4,0 m/s		5,0 m/s		6,0 m/s		7,0 m/s		8,0 m/s		9,0 m/s		10,0 m/s		11,0 m/s		12,0 m/s		13,0 m/s		14,0 m/s		15,0 m/s		
		Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	
31,5 Hz		96,6		96,6		97,3		100,5		102,5		104,8		106,3		106,3		106,4		106,4		106,4		106,4		106,4		106,4
40 Hz		96,2		96,3		97,2		100,4		102,3		104,7		106,1		106,2		106,1		106,1		106,0		106,0		105,9		
50 Hz	10	96,8	NON	96,8	NON	97,6	NON	100,8	NON	102,8	NON	105,1	NON	106,6	NON	106,6	NON	106,7	NON	106,7	NON	106,7	NON	106,6	NON	106,6	NON	106,6
63 Hz	10	96,5	NON	96,6	NON	97,5	NON	100,7	NON	102,7	NON	105,0	NON	106,5	NON	106,5	NON	106,5	NON	106,5	NON	106,4	NON	106,4	NON	106,3	NON	106,3
80 Hz	10	94,7	NON	94,8	NON	95,7	NON	98,9	NON	100,9	NON	103,3	NON	104,7	NON	104,8	NON	104,8	NON	104,7	NON	104,6	NON	104,6	NON	104,5	NON	104,5
100 Hz	10	94,1	NON	94,0	NON	94,8	NON	98,0	NON	99,9	NON	102,3	NON	103,7	NON	103,8	NON	103,9	NON	103,9	NON	103,9	NON	103,9	NON	103,9	NON	103,9
125 Hz	10	92,3	NON	92,4	NON	93,3	NON	96,5	NON	98,4	NON	100,8	NON	102,2	NON	102,3	NON	102,2	NON	102,2	NON	102,2	NON	102,1	NON	102,0	NON	102,0
160 Hz	10	91,4	NON	91,6	NON	92,5	NON	95,7	NON	97,7	NON	100,0	NON	101,5	NON	101,5	NON	101,4	NON	101,3	NON	101,2	NON	101,1	NON	100,9	NON	100,9
200 Hz	10	90,1	NON	90,3	NON	91,3	NON	94,4	NON	96,4	NON	98,7	NON	100,2	NON	100,2	NON	100,1	NON	100,0	NON	99,9	NON	99,8	NON	99,7	NON	99,7
250 Hz	10	89,3	NON	89,4	NON	90,3	NON	93,5	NON	95,4	NON	97,8	NON	99,2	NON	99,2	NON	99,2	NON	99,2	NON	99,1	NON	99,1	NON	99,0	NON	98,9
315 Hz	10	88,9	NON	89,1	NON	90,0	NON	93,2	NON	95,2	NON	97,5	NON	98,9	NON	99,0	NON	98,9	NON	98,8	NON	98,7	NON	98,6	NON	98,5	NON	98,5
400 Hz	5	87,2	NON	87,3	NON	88,3	NON	91,4	NON	93,4	NON	95,7	NON	97,2	NON	97,2	NON	97,2	NON	97,2	NON	97,1	NON	97,0	NON	96,9	NON	96,8
500 Hz	5	86,2	NON	86,3	NON	87,1	NON	90,3	NON	92,3	NON	94,6	NON	96,0	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,1	NON	96,0
630 Hz	5	84,5	NON	84,5	NON	85,3	NON	88,5	NON	90,5	NON	92,8	NON	94,2	NON	94,3	NON	94,3	NON	94,3	NON	94,3	NON	94,3	NON	94,2	NON	94,2
800 Hz	5	82,6	NON	82,5	NON	83,3	NON	86,4	NON	88,4	NON	90,7	NON	92,1	NON	92,2	NON	92,3	NON	92,4	NON	92,4	NON	92,4	NON	92,4	NON	92,4
1000 Hz	5	82,1	NON	81,9	NON	82,6	NON	85,8	NON	87,7	NON	90,0	NON	91,5	NON	91,6	NON	91,7	NON	91,8	NON	91,9	NON	91,9	NON	91,9	NON	91,9
1250 Hz	5	82,4	NON	82,3	NON	83,0	NON	86,2	NON	88,2	NON	90,5	NON	91,9	NON	92,0	NON	92,1	NON	92,2	NON	92,3	NON	92,3	NON	92,3	NON	92,3
1600 Hz	5	82,5	NON	82,3	NON	82,9	NON	86,2	NON	88,1	NON	90,4	NON	91,8	NON	92,0	NON	92,2	NON	92,3	NON	92,4	NON	92,5	NON	92,5	NON	92,5
2000 Hz	5	80,5	NON	80,4	NON	81,2	NON	84,3	NON	86,2	NON	88,5	NON	90,0	NON	90,1	NON	90,2	NON	90,2	NON	90,2	NON	90,2	NON	90,2	NON	90,2
2500 Hz	5	80,4	NON	80,2	NON	81,0	NON	84,2	NON	86,1	NON	88,4	NON	89,8	NON	89,9	NON	90,1	NON	90,1	NON	90,2	NON	90,2	NON	90,2	NON	90,2
3150 Hz	5	79,2	NON	79,1	NON	79,8	NON	83,0	NON	84,9	NON	87,2	NON	88,6	NON	88,7	NON	88,9	NON	88,9	NON	89,0	NON	89,0	NON	89,0	NON	89,0
4000 Hz	5	77,7	NON	77,6	NON	78,3	NON	81,5	NON	83,4	NON	85,7	NON	87,2	NON	87,3	NON	87,4	NON	87,4	NON	87,5	NON	87,5	NON	87,5	NON	87,5
5000 Hz	5	73,9	NON	73,9	NON	74,7	NON	77,9	NON	79,8	NON	82,1	NON	83,6	NON	83,6	NON	83,7	NON	83,7	NON	83,7	NON	83,7	NON	83,6	NON	83,6
6300 Hz	5	67,9	NON	67,9	NON	68,7	NON	71,9	NON	73,8	NON	76,1	NON	77,5	NON	77,6	NON	77,6	NON	77,6	NON	77,6	NON	77,6	NON	77,5	NON	77,5
8000 Hz	5	60,7	ND	60,8	ND	61,7	ND	64,8	ND	66,8	ND	69,1	ND	70,5	ND	70,5	ND	70,5	ND	70,5	ND	70,4	ND	70,4	ND	70,3	ND	70,3
10000 Hz		55,2		55,3		56,2		59,4		61,4		63,7		65,1		65,2		65,1		65,0		64,9		64,9		64,7		64,7
12500 Hz		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM

ND : Non disponible
NM : Non mesurée

Tableau 121 : Analyse du critère de tonalité marquée pour des Vestas V100 (Source : VENATHEC)

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent et quel que soit le type de machine. **Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.**

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

○ Vestas V110

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS référencé n° 0059-4341_01 daté du 30 janvier 2017.

Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 15 m/s à hauteur de moyeu et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Fréquence (Hz)	Limite ICPE (dB)	3,0 m/s		4,0 m/s		5,0 m/s		6,0 m/s		7,0 m/s		8,0 m/s		9,0 m/s		10,0 m/s		11,0 m/s		12,0 m/s		13,0 m/s		14,0 m/s		15,0 m/s	
		Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5 Hz		98,8		97,7		97,6		102,8		104,2		107,1		109,2		110,1		110,9		111,5		112,1		112,5		112,8	
40 Hz		99,0		97,6		97,3		102,4		103,7		106,5		108,7		109,8		110,7		111,4		112,1		112,5		113,0	
50 Hz	10	99,2	NON	98,2	NON	98,3	NON	103,1	NON	104,6	NON	107,3	NON	109,3	NON	110,1	NON	110,8	NON	111,3	NON	111,8	NON	112,1	NON	112,4	NON
63 Hz	10	100,9	NON	99,7	NON	99,3	NON	103,1	NON	104,0	NON	106,1	NON	107,8	NON	108,6	NON	109,4	NON	110,0	NON	110,6	NON	110,9	NON	111,3	NON
80 Hz	10	98,6	NON	97,9	NON	97,9	NON	101,5	NON	102,6	NON	104,7	NON	106,2	NON	106,8	NON	107,3	NON	107,8	NON	108,2	NON	108,4	NON	108,7	NON
100 Hz	10	95,5	NON	96,0	NON	97,1	NON	101,1	NON	102,9	NON	105,3	NON	106,5	NON	106,7	NON	106,5	NON	106,5	NON	106,4	NON	106,3	NON	106,2	NON
125 Hz	10	94,4	NON	94,6	NON	95,5	NON	99,4	NON	101,1	NON	103,4	NON	104,7	NON	104,9	NON	104,9	NON	104,9	NON	104,9	NON	104,9	NON	104,9	NON
160 Hz	10	93,6	NON	94,6	NON	96,0	NON	99,0	NON	100,7	NON	102,7	NON	103,5	NON	103,3	NON	102,9	NON	102,6	NON	102,4	NON	102,1	NON	101,9	NON
200 Hz	10	91,8	NON	93,4	NON	95,2	NON	98,0	NON	99,9	NON	101,7	NON	102,3	NON	101,9	NON	101,2	NON	100,7	NON	100,2	NON	99,8	NON	99,5	NON
250 Hz	10	90,9	NON	92,3	NON	94,0	NON	97,0	NON	98,9	NON	100,8	NON	101,5	NON	101,1	NON	100,5	NON	100,1	NON	99,7	NON	99,4	NON	99,0	NON
315 Hz	10	91,1	NON	92,6	NON	94,3	NON	96,8	NON	98,6	NON	100,3	NON	100,7	NON	100,3	NON	99,6	NON	99,1	NON	98,7	NON	98,3	NON	98,0	NON
400 Hz	5	89,0	NON	90,9	NON	92,8	NON	95,2	NON	97,1	NON	98,8	NON	99,1	NON	98,6	NON	97,7	NON	97,1	NON	96,5	NON	96,1	NON	95,6	NON
500 Hz	5	88,2	NON	89,1	NON	90,4	NON	93,7	NON	95,4	NON	97,4	NON	98,3	NON	98,2	NON	97,9	NON	97,6	NON	97,4	NON	97,2	NON	97,0	NON
630 Hz	5	85,8	NON	86,8	NON	88,3	NON	91,8	NON	93,7	NON	95,9	NON	96,9	NON	96,8	NON	96,4	NON	96,2	NON	95,9	NON	95,7	NON	95,5	NON
800 Hz	5	83,9	NON	83,9	NON	84,8	NON	89,3	NON	91,1	NON	93,8	NON	95,4	NON	95,7	NON	95,9	NON	96,0	NON	96,2	NON	96,2	NON	96,2	NON
1000 Hz	5	83,3	NON	83,2	NON	84,0	NON	88,7	NON	90,4	NON	93,1	NON	94,8	NON	95,2	NON	95,4	NON	95,6	NON	95,8	NON	95,9	NON	96,0	NON
1250 Hz	5	84,2	NON	83,9	NON	84,4	NON	89,0	NON	90,6	NON	93,3	NON	95,0	NON	95,5	NON	95,8	NON	96,1	NON	96,4	NON	96,5	NON	96,6	NON
1600 Hz	5	83,9	NON	84,5	NON	85,7	NON	89,5	NON	91,2	NON	93,5	NON	94,7	NON	94,7	NON	94,5	NON	94,4	NON	94,3	NON	94,2	NON	94,1	NON
2000 Hz	5	82,4	NON	82,0	NON	82,5	NON	87,1	NON	88,8	NON	91,4	NON	93,1	NON	93,7	NON	94,1	NON	94,4	NON	94,7	NON	94,8	NON	95,0	NON
2500 Hz	5	82,6	NON	82,2	NON	82,6	NON	87,0	NON	88,5	NON	91,0	NON	92,6	NON	93,2	NON	93,5	NON	93,8	NON	94,1	NON	94,2	NON	94,4	NON
3150 Hz	5	81,5	NON	81,2	NON	81,6	NON	85,9	NON	87,4	NON	89,8	NON	91,4	NON	91,9	NON	92,2	NON	92,4	NON	92,7	NON	92,8	NON	92,9	NON
4000 Hz	5	80,1	NON	79,8	NON	80,3	NON	84,4	NON	85,9	NON	88,3	NON	89,8	NON	90,3	NON	90,6	NON	90,8	NON	91,1	NON	91,2	NON	91,3	NON
5000 Hz	5	76,4	NON	76,3	NON	76,9	NON	80,8	NON	82,4	NON	84,7	NON	86,1	NON	86,5	NON	86,7	NON	86,9	NON	87,1	NON	87,1	NON	87,2	NON
6300 Hz	5	69,8	NON	69,8	NON	70,6	NON	74,8	NON	76,5	NON	78,9	NON	80,4	NON	80,8	NON	80,9	NON	81,0	NON	81,2	NON	81,2	NON	81,3	NON
8000 Hz	5	62,6	ND	62,9	ND	63,8	ND	67,9	ND	69,6	ND	72,0	ND	73,3	ND	73,6	ND	73,5	ND	73,6	ND	73,6	ND	73,6	ND	73,5	ND
10000 Hz		58,4		58,9		59,9		62,7		64,1		65,9		66,8		66,8		66,6		66,5		66,5		66,4		66,2	
12500 Hz		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

Tableau 122 : Analyse du critère de tonalité marquée pour des Vestas V110 (Source : VENATHEC)

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent et quel que soit le type de machine. **Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.**

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

V.4.3.3. Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Lumière intrusive et éblouissement

V.4.3.3.1. VIBRATIONS ET ODEURS

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

La phase de montage du parc pourra être à l'origine de vibrations, d'odeurs ou d'émissions lumineuses régulières, à l'instar de tout chantier de ce type. Ces gênes pourront notamment être causées par le passage répété des convois sur le site. Néanmoins, dans la mesure où la zone de travaux se situe à distance des premières habitations, **la gêne liée aux vibrations, aux odeurs et aux émissions lumineuses sera localisée et temporaire. Les nuisances occasionnées aux riverains pourront donc être considérées très faibles à négligeables** sur ces aspects.

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

En ce qui concerne les vibrations et les odeurs susceptibles de créer une gêne répétée pour les riverains, toutes les occurrences de ces situations se trouvent en phase de chantier. En effet, **aucune vibration et aucune odeur pouvant affecter les riverains les plus proches ne seront produites par le parc en fonctionnement.**

V.4.3.3.2. EMISSIONS LUMINEUSES

L'analyse de la gêne des riverains due au balisage des éoliennes est relativement récente ; il n'existe pas aujourd'hui de méthodologie pour la quantifier. On peut toutefois rappeler les connaissances scientifiques relatives à la perception de l'œil humain et l'état actuel de la réglementation en ce qui concerne le balisage des éoliennes.

a. Notions relatives à l'œil humain, à la lumière et à leurs interactions

Intensité lumineuse

La candela est l'unité de mesure du système international d'unités (SI) de l'intensité lumineuse, c'est-à-dire de l'éclat perçu par l'œil humain d'une source lumineuse. A titre d'exemple, une bougie standard émet approximativement 1 cd, une lampe à incandescence classique émet environ 120 cd.

La candela est notamment utilisée pour mesurer la luminance, c'est-à-dire la quantité de lumière émise depuis un objet vers une direction précise. C'est à partir de ces variations de la luminance que l'œil humain forme la perception des objets.

Couramment, l'expression « lumière intrusive » désigne une lumière non désirée ou non sollicitée qui pénètre dans une pièce depuis l'extérieur via les fenêtres ou toutes autres parties. **La lumière intrusive constitue donc une réelle nuisance puisqu'elle peut perturber le sommeil et la santé des occupants d'un lieu.** Occulter les fenêtres ou ouvertures permet de se protéger de cette lumière, mais sans que l'organisme puisse alors s'accorder au rythme nyctéméral (rythme naturel des levers et couchers de soleil). **La notion de lumière intrusive traduit une préoccupation récente, liée à la généralisation de l'éclairage nocturne qui ne date que de quelques décennies.**

L'éblouissement est quant à lui une gêne visuelle due à une lumière trop intense ou à un contraste trop intense entre des zones claires et sombres. Il peut être simplement gênant, handicapant ou aveuglant selon l'intensité de la lumière.

La réglementation propre au balisage traduit les préoccupations propres à la lumière intrusive (nuisance) tout en les conciliant avec la sécurité aéronautique.

b. État de la réglementation

En tant qu'obstacle à la navigation aérienne, les éoliennes sont soumises à l'arrêté du 23 avril 2018, ainsi qu'aux dispositions de l'arrêté du 25 juillet 1990 relatif aux installations dont l'établissement à l'extérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement est soumis à autorisation, en application de l'article R.244-1 du Code de l'aviation civile et de l'article 2 de l'arrêté du 25 juillet 1990.

Selon l'article 2 de l'arrêté du 25 juillet 1990, peuvent être soumises à un balisage diurne et nocturne **les installations dont la hauteur au-dessus du sol ou de l'eau dépasse 80 mètres hors agglomération et 130 mètres en agglomération**, sauf dans certaines zones où un balisage peut être prescrit dès lors que la hauteur de l'obstacle dépasse les 50 mètres.

c. Spécifications techniques

Balisage lumineux de jour : Feux MI de type A

Les feux d'obstacles MI de type A (Photo 63) sont des feux à éclats blancs utilisés pour le balisage de jour et le crépuscule, dont l'intensité de référence est 20 000 cd pour le jour et le crépuscule.

Balisage lumineux de nuit : Feux MI de type B ou C

Les feux d'obstacles MI de type B (à éclat, voir Photo 63) ou C (fixes) sont des feux à éclats rouges utilisés pour le balisage de nuit, dont l'intensité nominale de référence est 2 000 cd. Le balisage de couleur rouge la nuit est jugé moins impactant que ne le serait un balisage blanc, c'est pourquoi la réglementation a évolué en ce sens. Il sera également possible (sous certaines conditions, voir ci-après), d'installer sur certaines éoliennes d'un parc des feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd). **La fréquence des feux de balisage à éclats implantés sur les éoliennes terrestres non côtières est de 20 éclats par minute. Les feux à éclats de même fréquence implantés sur toutes les éoliennes sont synchronisés.** Les feux à éclats initient leur séquence d'allumage à 0 heure 0 minute 0 seconde du temps coordonné universel avec une tolérance admissible de plus ou moins 50 ms.



Photo 63 : Feu MI type A (à gauche) et B (à droite) (Source : OBELUX)

d. Spécifications générales

Les feux utilisés doivent faire l'objet d'un **certificat de conformité** de type délivré par le service technique de l'aviation civile (STAC) en ce qui concerne leur visibilité (omnidirectionnelle), la fréquence et la caractéristique des éclats. Néanmoins, **la conformité de leurs performances pourra également être démontrée par un organisme détenteur d'une accréditation NF EN ISO/CEI 17025** pour la réalisation d'essais de colorimétrie et de photométrie.

e. Installation des feux

Remarque : Dans le cas d'une éolienne de grande hauteur (plus de 150 m en bout de pale, comme c'est le cas ici), le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges fixes 32 Cd), installés sur le mât, situés à des intervalles de hauteur de 45 mètres.

Les feux sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). **Suite à la parution de l'arrêté du 23 avril 2018, la réglementation impose** certaines dispositions aux « champs éoliens » au titre du balisage lumineux, sachant que la périphérie d'un « champ » est constituée des éoliennes successives qui :

- Sont séparées par une distance inférieure ou égale à 500 m pour un balisage diurne (Voir Figure 39) ;
- Sont séparées par une distance inférieure ou égale à 900 m (éolienne de hauteur inférieure ou égale à 150 m) ou 1 200 m (éolienne de hauteur supérieure à 150 m) pour un balisage nocturne (Voir Figure 40) ;
- Sont jointes les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettant de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du projet.

Ainsi, **les parcs éoliens terrestres peuvent, de jour, être balisés uniquement en leur périphérie** sous réserve que :

- Toutes les éoliennes constituant la périphérie du parc soient balisées ;
- Toute éolienne du parc dont l'altitude est supérieure de plus de 20 m à l'altitude de l'éolienne périphérique la plus proche soit également balisée ;
- Toute éolienne du champ située à une distance supérieure à 1 500 m de l'éolienne balisée la plus proche soit également balisée.

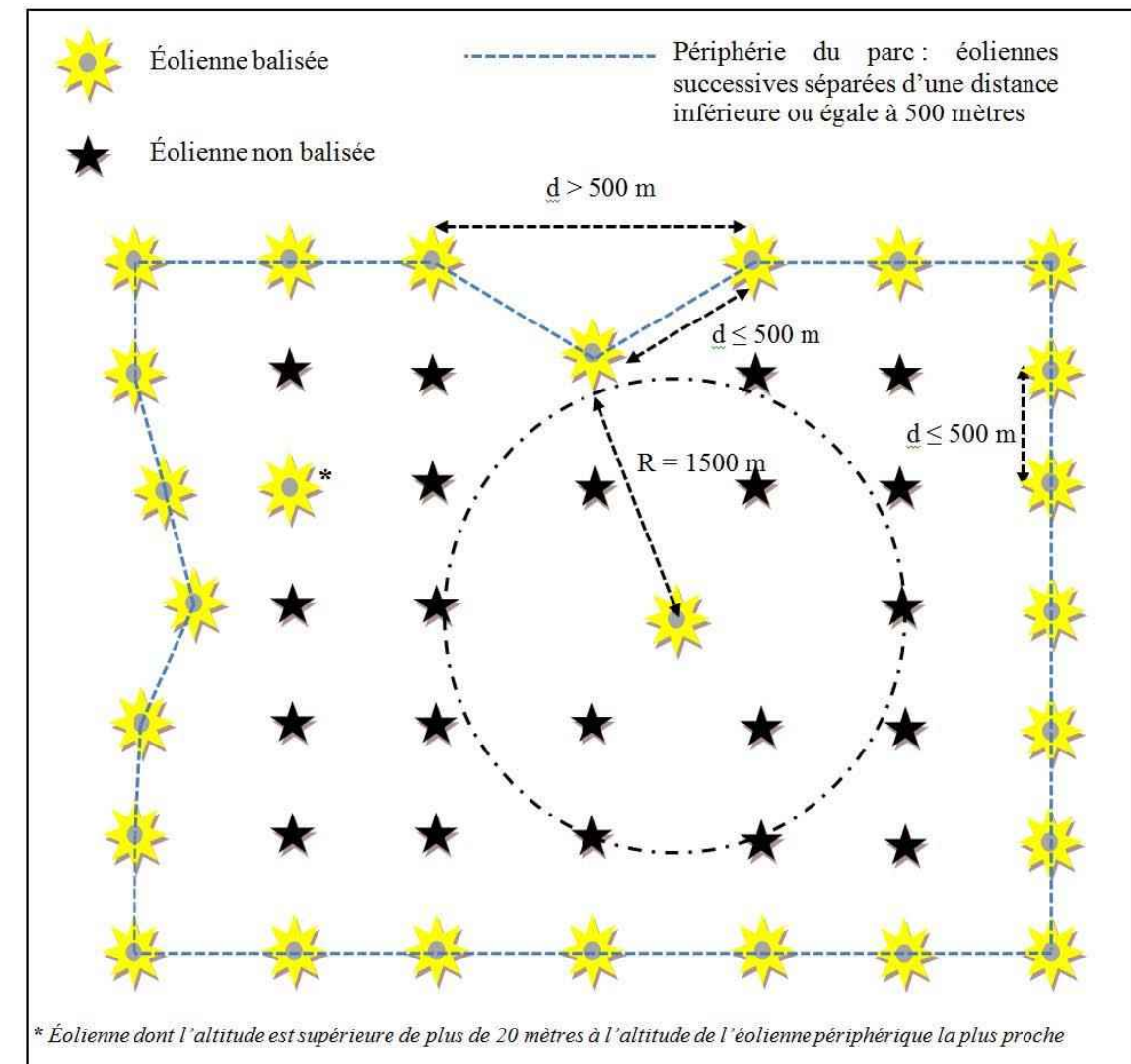


Figure 39 : Illustration du balisage diurne des champs éoliens terrestres (Source : JORF)

Dans le cas du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées, les espacements entre éoliennes du projet étant trop importants, il sera nécessaire de baliser l'intégralité du parc éolien de jour (Voir Carte 107).

De nuit, pour les besoins du balisage nocturne, il est fait la distinction entre certaines éoliennes dites «principales» et d'autres, dites «secondaires». Les éoliennes situées au niveau des sommets du polygone constituant la périphérie du projet sont des éoliennes principales. Dans le cadre de la détermination des sommets de ce polygone, on considère trois éoliennes successives comme alignées si l'éolienne intermédiaire est située à une distance inférieure ou égale à 200 m par rapport au segment de droite reliant les deux éoliennes extérieures (Voir Figure 40).

Parmi les éoliennes périphériques, il est désigné autant d'éoliennes principales que nécessaire de manière à ce qu'elles ne soient pas séparées les unes des autres d'une distance supérieure à 2 700 m (cette distance est portée à 3 600 m si le champ est constitué d'éoliennes de hauteur supérieure à 150 m).

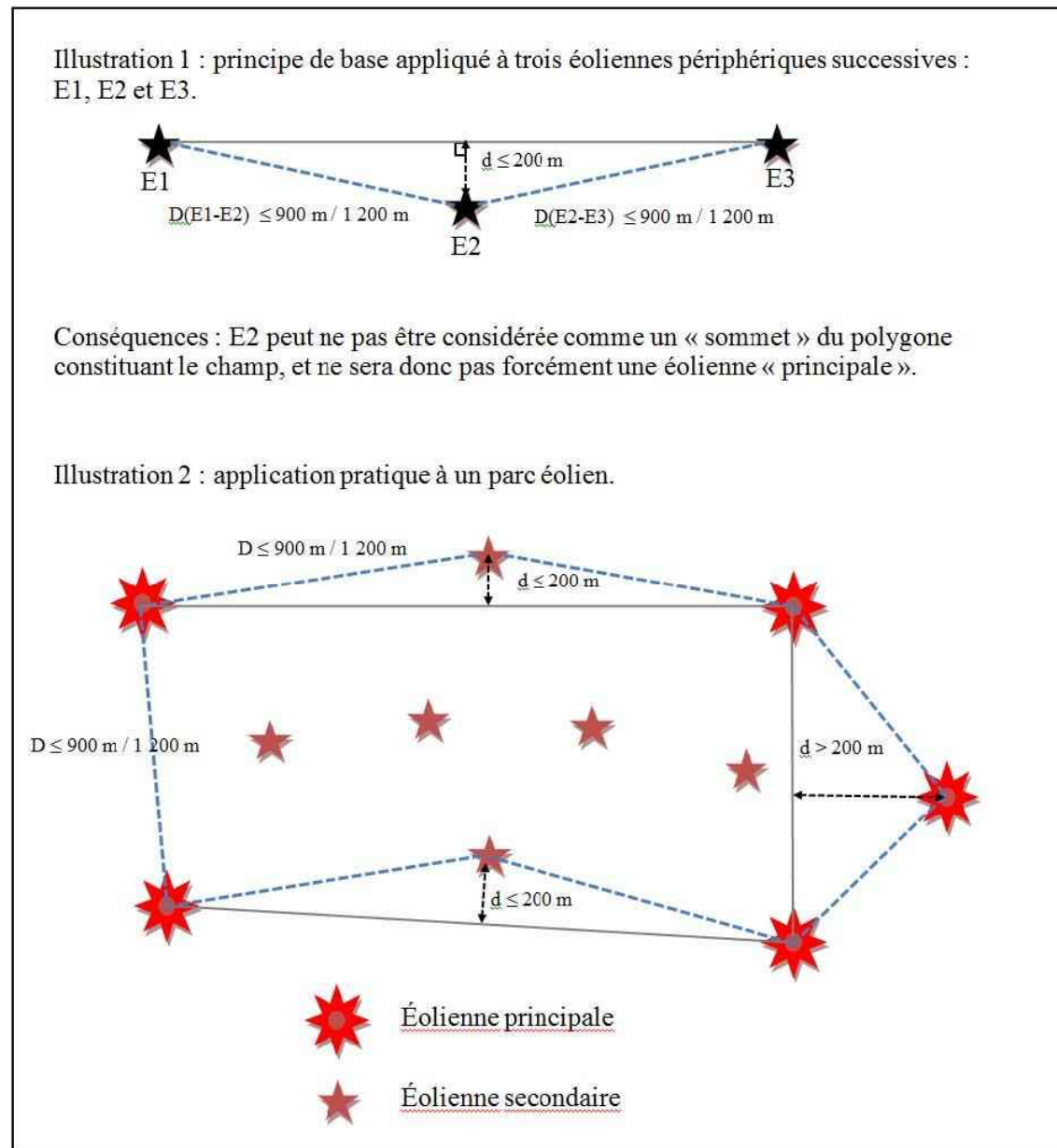
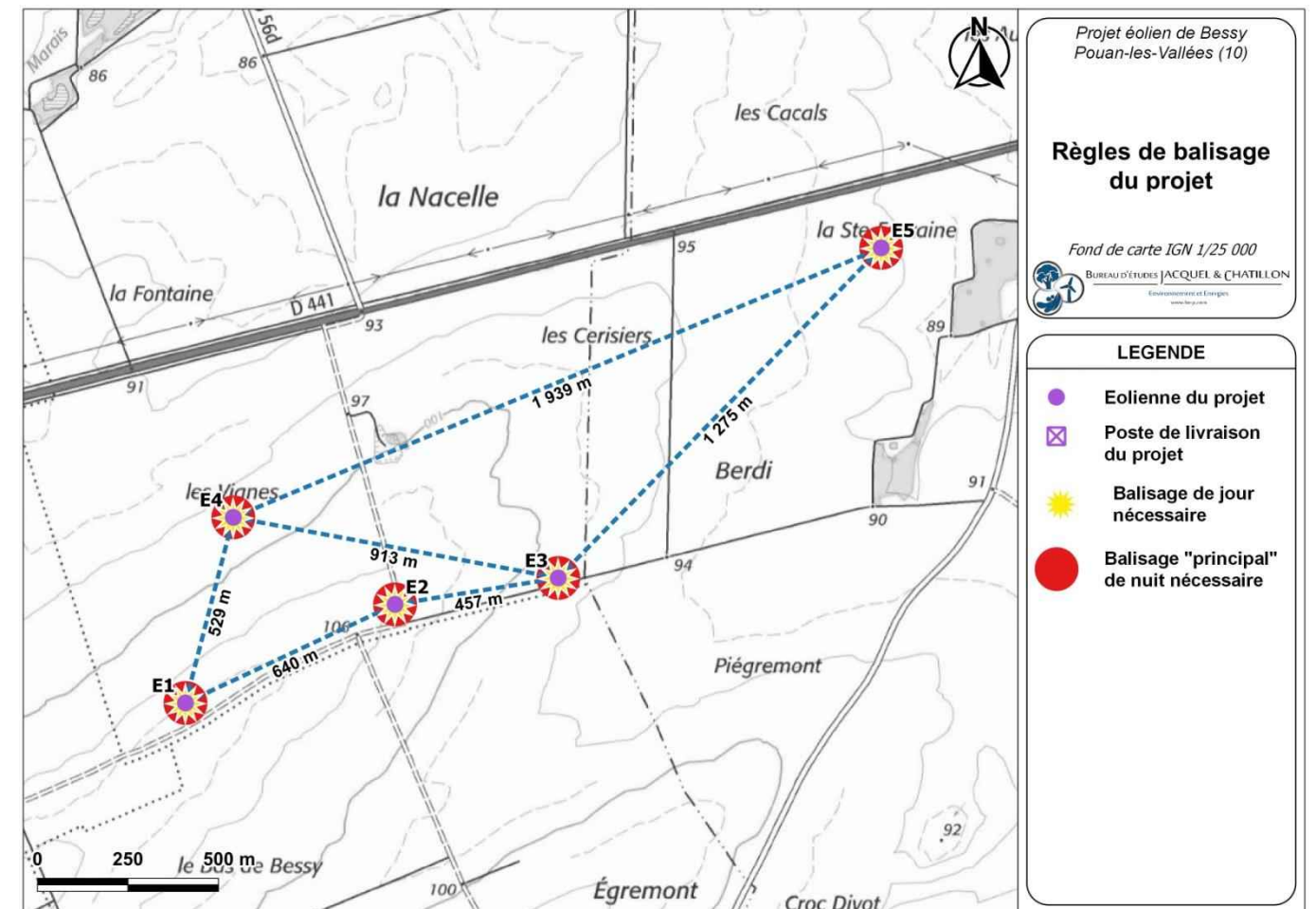


Figure 40 : Prise en compte des sommets d'un champ éolien terrestre pour les besoins du balisage nocturne (Source : JORF)

Le balisage nocturne des éoliennes principales est conforme à celui prescrit pour les éoliennes isolées. Le balisage nocturne des éoliennes secondaires est constitué :

- Soit de feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd) ;
- Soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd).

Dans le cas du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées, les espacements entre éoliennes du projet étant trop importants, le porteur du projet devra installer des feux rouges de type B sur toutes les éoliennes du projet (Voir Carte 107), conformément à la législation.



Carte 107 : Règles de balisage applicables au projet (Source : BE Jacquel et Chatillon)

f. Utilisation des feux

Les périodes de la journée sont caractérisées en fonction de la luminance de fond, telle que :

- Supérieure à 500 cd/m² : jour
- Comprise entre 50 et 500 cd/m² : crépuscule
- Inférieure à 50 cd/m² : nuit

Les feux sont équipés d'un dispositif automatique permettant le basculement au niveau d'intensité requis en fonction de la luminance de fond.

g. Conclusion

Les caractéristiques des feux de balisage prévus dans le cadre de ce projet sont conformes aux normes et recommandations de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI). L'intensité lumineuse minimale prescrite est adaptée aux impératifs de sécurité. Par ailleurs, des solutions techniques sont également à l'étude (angles d'orientation, nouveaux types de feux, règles de synchronisation, balisage périphérique, feux réglables en fonction de la visibilité), qui permettent d'envisager, à moyen terme, l'introduction des diminutions de l'impact du balisage.

L'effet de nuisance dû au balisage lumineux des éoliennes est jugé faible à modéré.

V.4.3.4. Incidences des battements d'ombre sur l'habitat (RESONANCE)

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les éoliennes sont responsables d'ombres intermittentes, provoquées par le mouvement des pales. Il en résulte un effet stroboscopique qui peut provoquer des gênes visuelles depuis les habitations situées à proximité des éoliennes. Cet effet est dépendant de plusieurs facteurs :

- météorologie ;
- position du soleil (saison et heure de la journée) ;
- existence ou non d'écrans visuels ;
- position du rotor ;
- vitesse des pales ;
- orientation des façades concernées ;
- dimension des fenêtres.

Les phénomènes d'ombres portées se portent généralement sur les habitations situées à l'est et à l'ouest des éoliennes, celles situées au nord et au sud étant relativement épargnées. Les effets d'ombres portées s'amenuisent également avec la distance.

En France, la législation impose la réalisation d'une étude lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux. Les seuils de tolérances, basés sur le modèle allemand, sont fixés à **30 heures par an et une demi-heure par jour** (arrêté du 26 août 2011 relatif aux ICPE).

Aucun bâti à usage de bureaux n'est présent dans un rayon de 250 m autour des éoliennes du Parc de Bessy. Néanmoins, une étude d'ombres portées sur les habitations riveraines a été diligentée afin de répondre à la demande des services instructeurs, émise dans le cadre de l'instruction du dossier de demande d'autorisation du parc éolien de Bessy. Le bureau d'étude Resonance a été mandaté pour réaliser cette expertise. Afin d'effectuer une étude comparative, il a été fait le choix d'appliquer les seuils de tolérance définis réglementairement pour des bâtis à usage de bureaux, pour les habitations riveraines. Les valeurs seuils utilisées dans le présent document sont donc indicatives et non réglementaires.

L'analyse a été menée sur l'ensemble des habitations se situant à moins de 1 km du projet éolien de Bessy. Celles-ci sont situées au niveau de la frange sud-ouest du bourg de Pouan-les-Vallées. Six récepteurs ont donc été répartis sur ces habitations et fixés sur les façades qui comportent une fenêtre et qui sont les plus orientées en direction du projet.



Carte 108 : Carte de localisation des éoliennes (en rouge) et des récepteurs (en jaune) utilisés pour le calcul des ombres portées (Source : RESONANCE)



Carte 109 : Carte de localisation des récepteurs (en jaune) utilisés pour le calcul des ombres portées (Source : RESONANCE)

V.4.3.4.1. ANALYSE SELON L'HYPOTHESE DU « PIRE DES CAS »

a. Récepteur A

L'habitation associée au récepteur A est située à l'est des éoliennes du projet et relativement proche de l'éolienne E5. Elle est donc située dans la zone plus susceptible de percevoir des ombres portées. En effet, le récepteur A perçoit l'ombre de l'éolienne E5 de mi-janvier à mi-février ainsi que de mi-octobre à mi-novembre. Sur une année, cela représente un peu moins de 24h par an, ce qui est en dessous du seuil fixé à 30 h par an.

L'habitation reçoit les ombres projetées en fin d'après-midi, sur une période qui s'étend entre 16h14 et 17h43. Au maximum, l'habitation reçoit 35 minutes d'ombres par jour, ce qui est au-dessus du seuil de tolérance fixé à 30 minutes. Elle est donc sujette à des ombres portées significatives.

Étant donné le dépassement de seuil détecté, une analyse plus fidèle à la réalité, tenant compte notamment des données météo et de la durée de fonctionnement des éoliennes, sera effectuée en seconde partie d'étude.

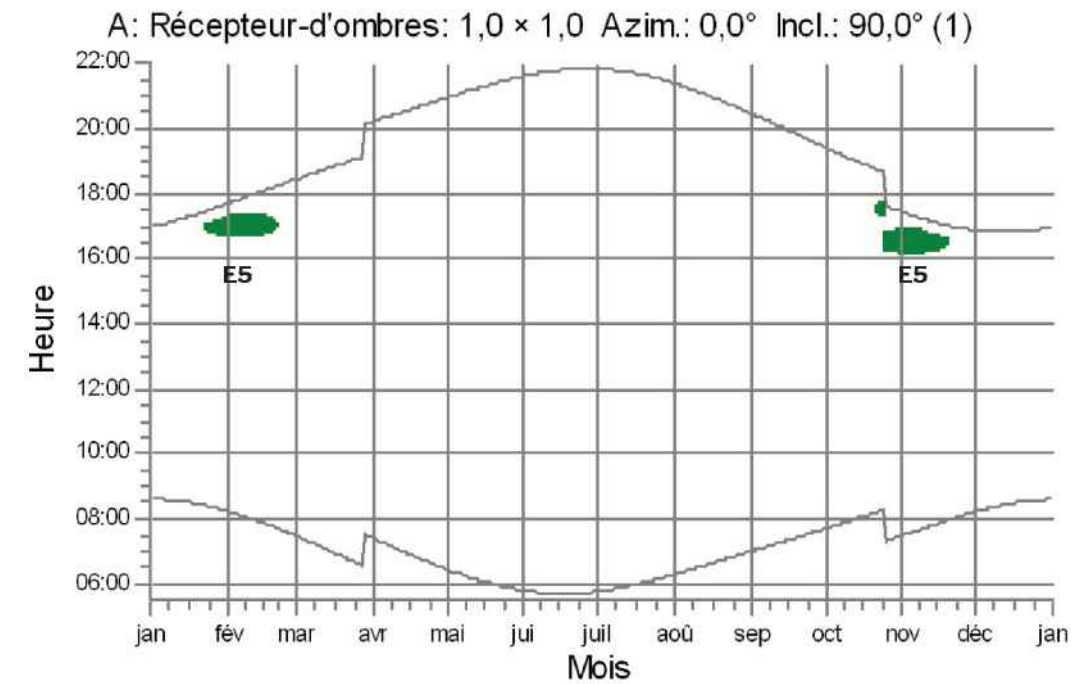
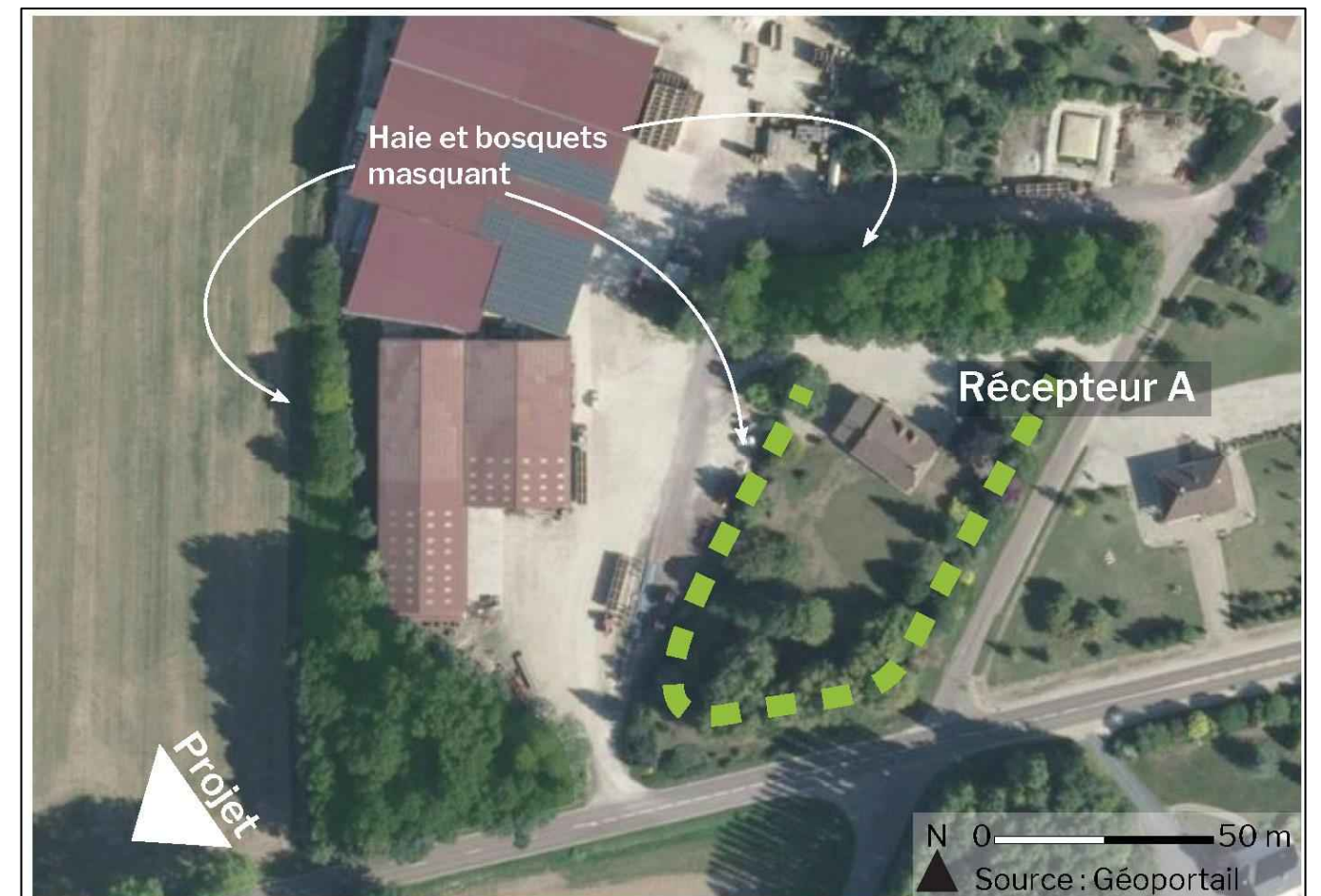


Figure 41 : Calendrier graphique du récepteur A (Source : RESONANCE)



Carte 110 : Localisation des haies et boisements autour du récepteur A (Source : RESONANCE)

b. Récepteur B

L'habitation associée au récepteur B est située à l'est des éoliennes du projet et relativement proche de l'éolienne E5. Elle est donc située dans la zone plus susceptible de percevoir des ombres portées. En effet, le récepteur B perçoit l'ombre de l'éolienne E5 de fin-janvier à fin-février ainsi que de mi-octobre à mi-novembre. Sur une année, cela représente environ 18h30 par an, ce qui est en dessous du seuil fixé à 30 h par an.

L'habitation reçoit les ombres projetées en fin d'après-midi, sur une période qui s'étend entre 16h27 et 17h58. Au maximum, l'habitation reçoit 33 minutes d'ombres par jour, ce qui est au-dessus du seuil de tolérance fixé à 30 minutes. Elle est donc sujette à des ombres portées significatives.

Étant donné le dépassement de seuil détecté, une analyse plus fidèle à la réalité, tenant compte notamment des données météo et de la durée de fonctionnement des éoliennes, sera effectuée en seconde partie d'étude.

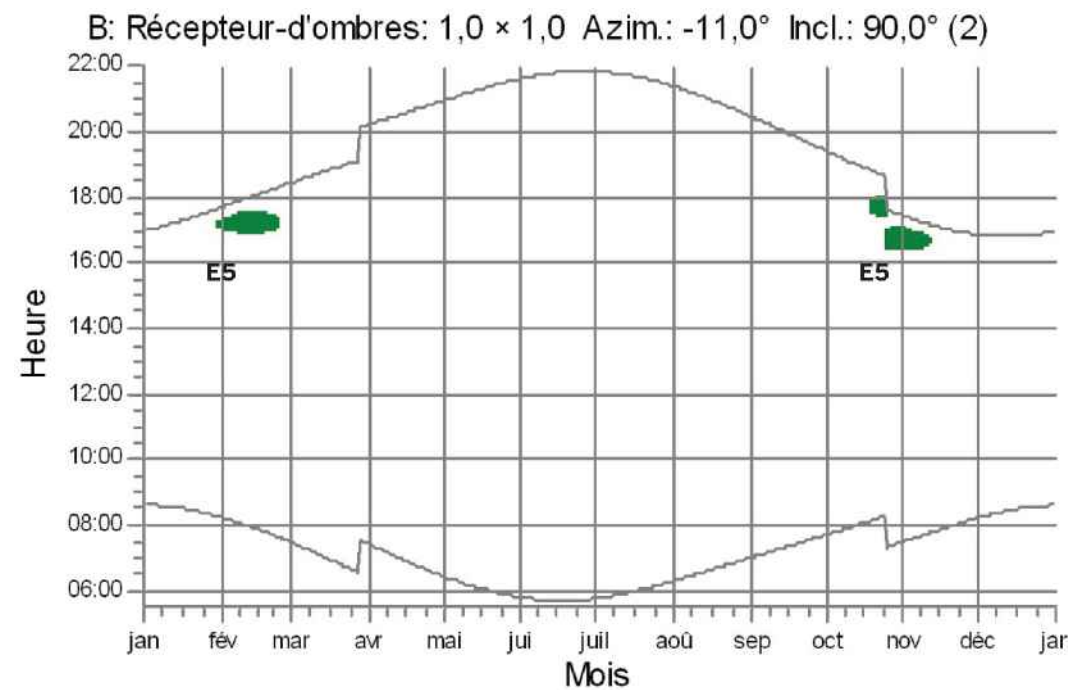
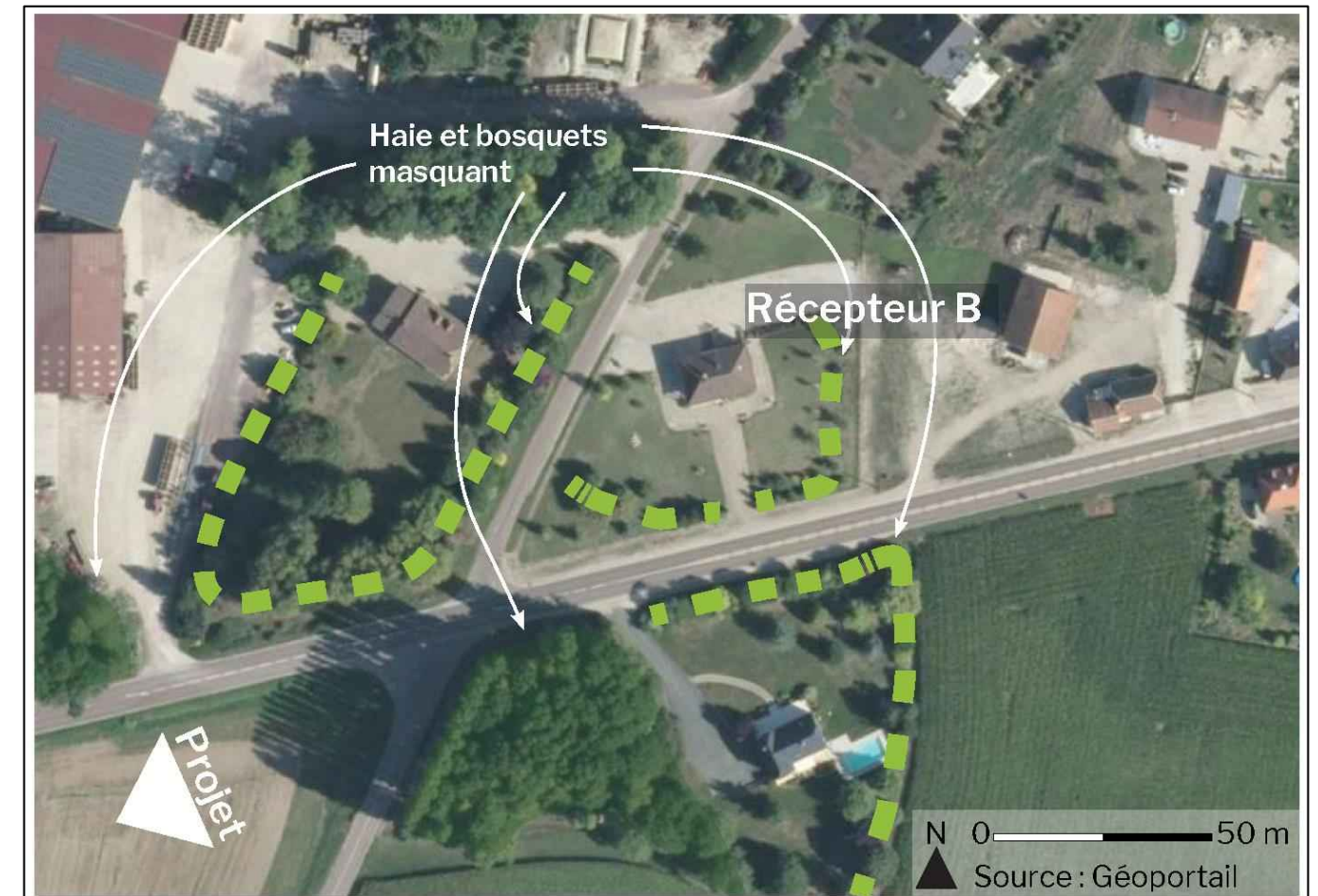


Figure 42 : Calendrier graphique du récepteur B (Source : RESONANCE)



Carte 111 : Localisation des haies et boisements autour du récepteur B (Source : RESONANCE)

Recepteur C

L'habitation associée au récepteur C est située à l'est des éoliennes du projet et relativement proche de l'éolienne E5. Elle est donc située dans la zone plus susceptible de percevoir des ombres portées. En effet, le récepteur B perçoit l'ombre de l'éolienne E5 de mi-février à début mars ainsi que de la quasi-totalité du mois d'octobre. Sur une année, cela représente environ 18h10 par an, ce qui est en dessous du seuil fixé à 30 h par an.

L'habitation reçoit les ombres projetées en fin d'après-midi, sur une période qui s'étend entre 16h47 et 18h19. Au maximum, l'habitation reçoit 33 minutes d'ombres par jour, ce qui est au-dessus du seuil de tolérance fixé à 30 minutes. Elle est donc sujette à des ombres portées significatives.

Étant donné le dépassement de seuil détecté, une analyse plus fidèle à la réalité, tenant compte notamment des données météo et de la durée de fonctionnement des éoliennes, sera effectuée en seconde partie de l'étude.

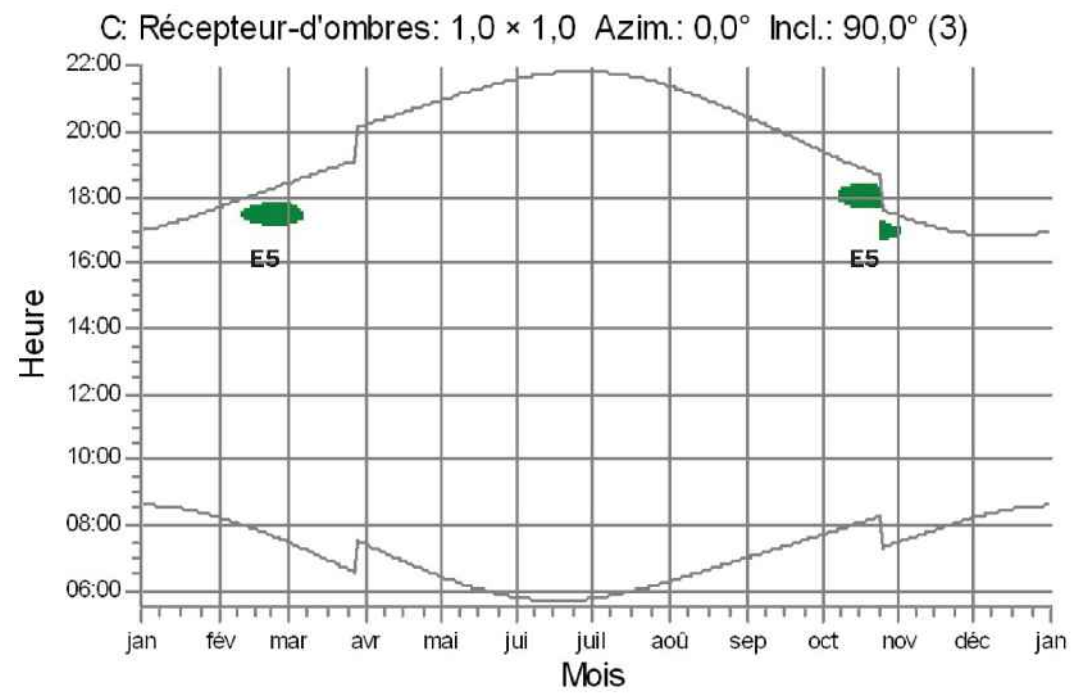
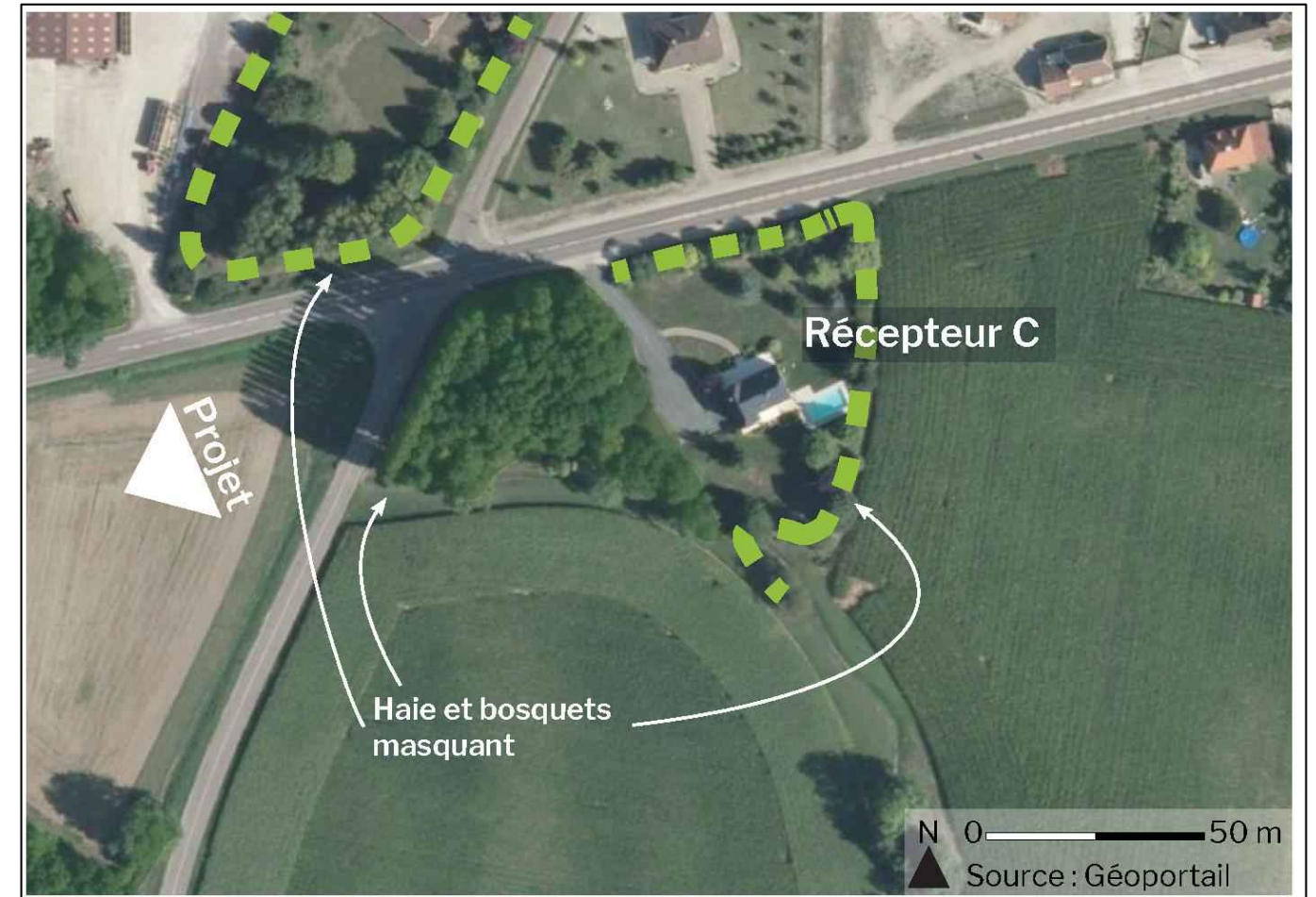


Figure 43 : Calendrier graphique du récepteur C (Source : RESONANCE)



Carte 112 : Localisation des haies et boisements autour du récepteur C (Source : RESONANCE)

d. Récepteur D

L'habitation associée au récepteur D est située à l'est des éoliennes du projet et plus en retrait de celui-ci. Située à l'est de l'éolienne E5, elle est dans la zone plus susceptible de percevoir des ombres portées. En effet, le récepteur D perçoit l'ombre de l'éolienne E5 de fin-janvier à mi-février ainsi que de fin-octobre à mi-novembre. Sur une année, cela représente environ 16h30 par an, ce qui est en dessous du seuil fixé à 30 h par an.

L'habitation reçoit les ombres projetées en fin d'après-midi, sur une période qui s'étend entre 16h20 et 17h21. Au maximum, l'habitation reçoit 30 minutes d'ombres par jour, ce qui correspond à la valeur seuil de tolérance fixée à 30 minutes. Elle est donc sujette à des ombres portées significatives.

La valeur seuil de 30 minutes par jours est atteinte sans être dépassée. Une analyse plus fidèle à la réalité, tenant compte notamment des données météo et de la durée de fonctionnement des éoliennes, sera tout de même effectuée en seconde partie de l'étude.

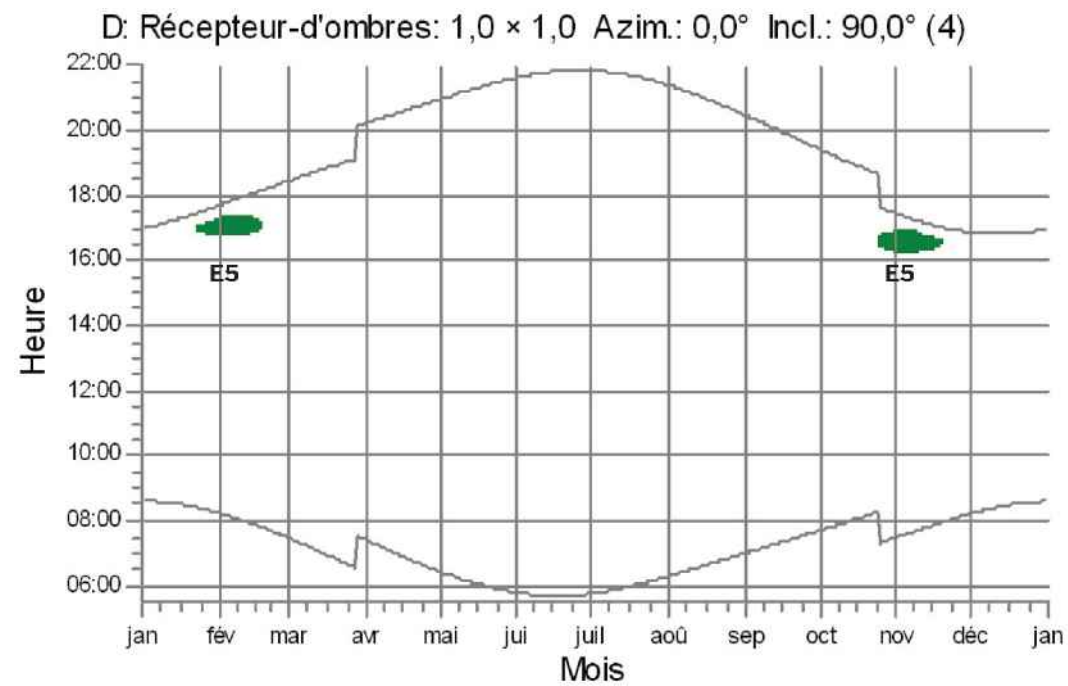
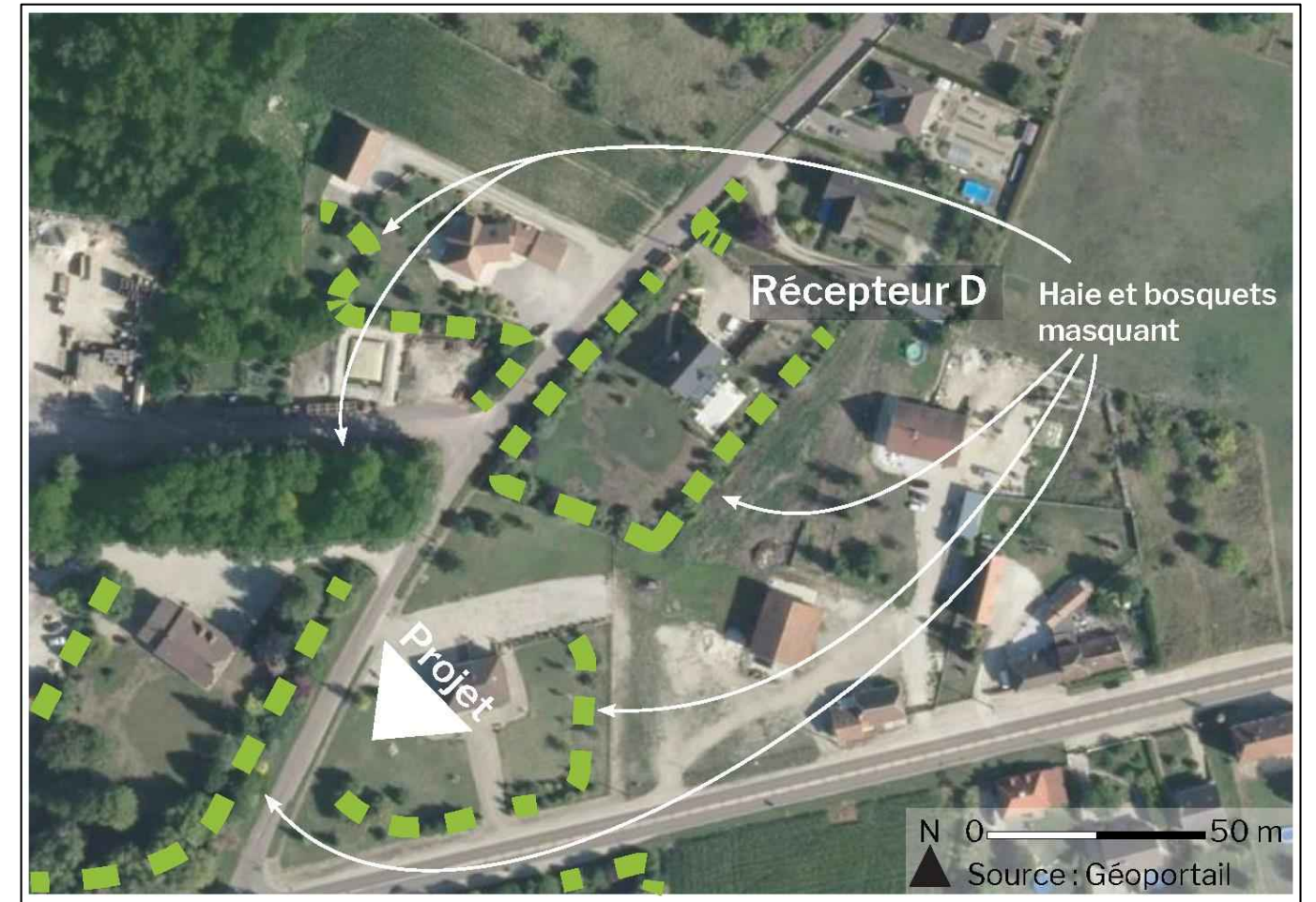


Figure 44 : Calendrier graphique du récepteur D (Source : RESONANCE)



Carte 113 : Localisation des haies et boisements autour du récepteur D (Source : RESONANCE)

e. Récepteur E

L'habitation associée au récepteur E est située à l'est des éoliennes du projet et plus en retrait de celui-ci. Située à l'est de l'éolienne E5, elle est dans la zone plus susceptible de percevoir des ombres portées. En effet, le récepteur E perçoit l'ombre de l'éolienne E5 sur l'ensemble du mois de février ainsi que de mi-octobre à début novembre. Sur une année, cela représente environ 12h par an, ce qui est en dessous du seuil fixé à 30 h par an.

L'habitation reçoit les ombres projetées en fin d'après-midi, sur une période qui s'étend entre 16h39 et 18h09. Au maximum, l'habitation reçoit 30 minutes d'ombres par jour, ce qui correspond à la valeur seuil de tolérance fixée à 30 minutes. Elle est donc sujette à des ombres portées significatives.

La valeur seuil de 30 minutes par jours est atteinte sans être dépassée. Une analyse plus fidèle à la réalité, tenant compte notamment des données météo et de la durée de fonctionnement des éoliennes, sera tout de même effectuée en seconde partie de l'étude.

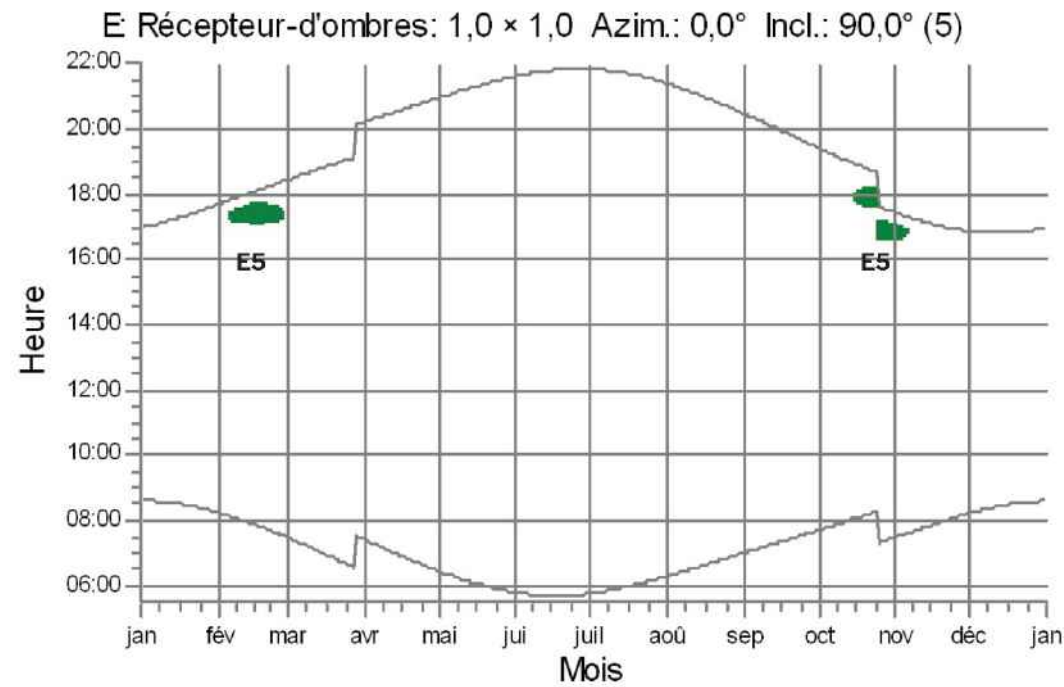
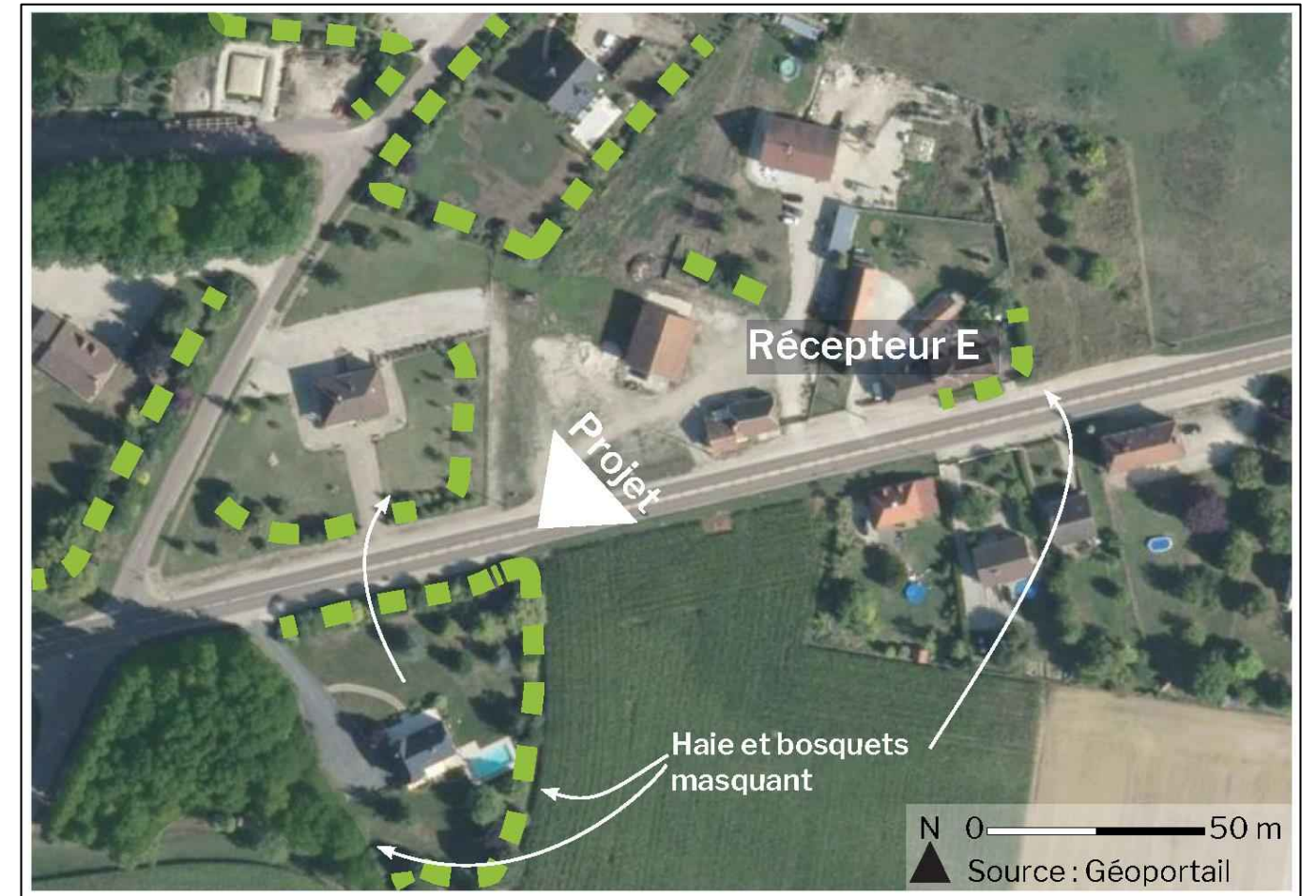


Figure 45 : Calendrier graphique du récepteur E (Source : RESONANCE)



Carte 114 : Localisation des haies et boisements autour du récepteur E (Source : RESONANCE)

F Récepteur F

L'habitation associée au récepteur F est située à l'est des éoliennes du projet et plus en retrait du projet. Située à l'est de l'éolienne E5, elle est dans la zone plus susceptible de percevoir des ombres portées. En effet, le récepteur F perçoit l'ombre de l'éolienne E5 de mi-février à début mars ainsi que sur la quasi-totalité du mois d'octobre. Sur une année, cela représente environ 12h00 par an, ce qui est en dessous du seuil fixé à 30 h par an.

L'habitation reçoit les ombres projetées en fin d'après-midi, sur une période qui s'étend entre 17h22 et 18h21. Au maximum, l'habitation reçoit 28 minutes d'ombres par jour, ce qui est en dessous du seuil de tolérance fixé à 30 minutes. Elle n'est donc pas sujette à des ombres portées significatives.

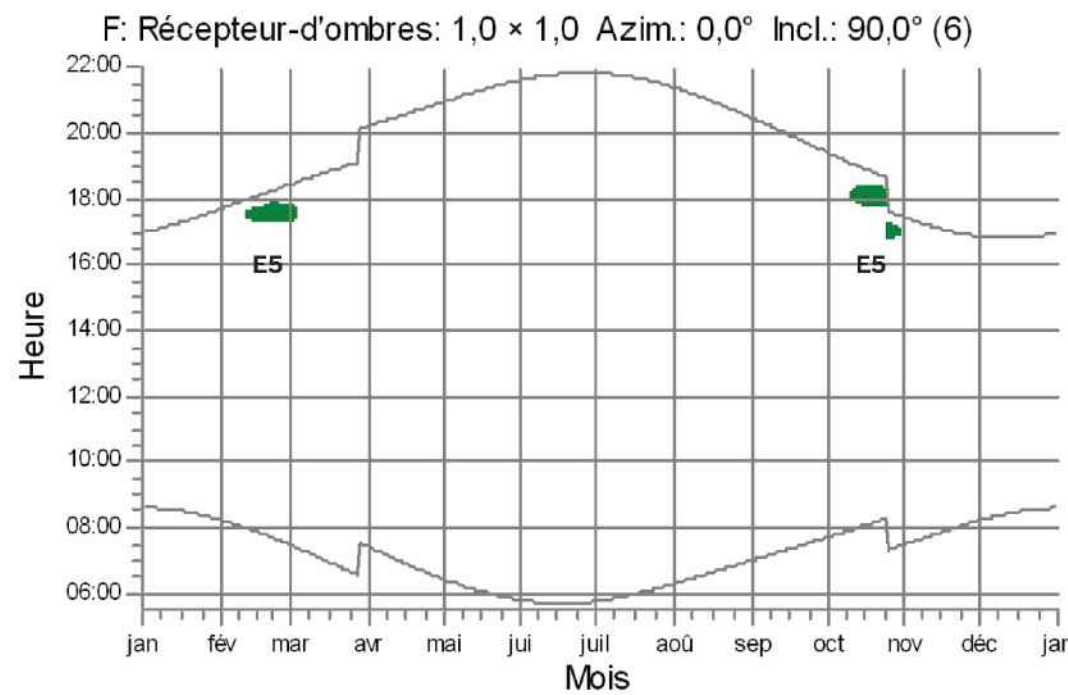
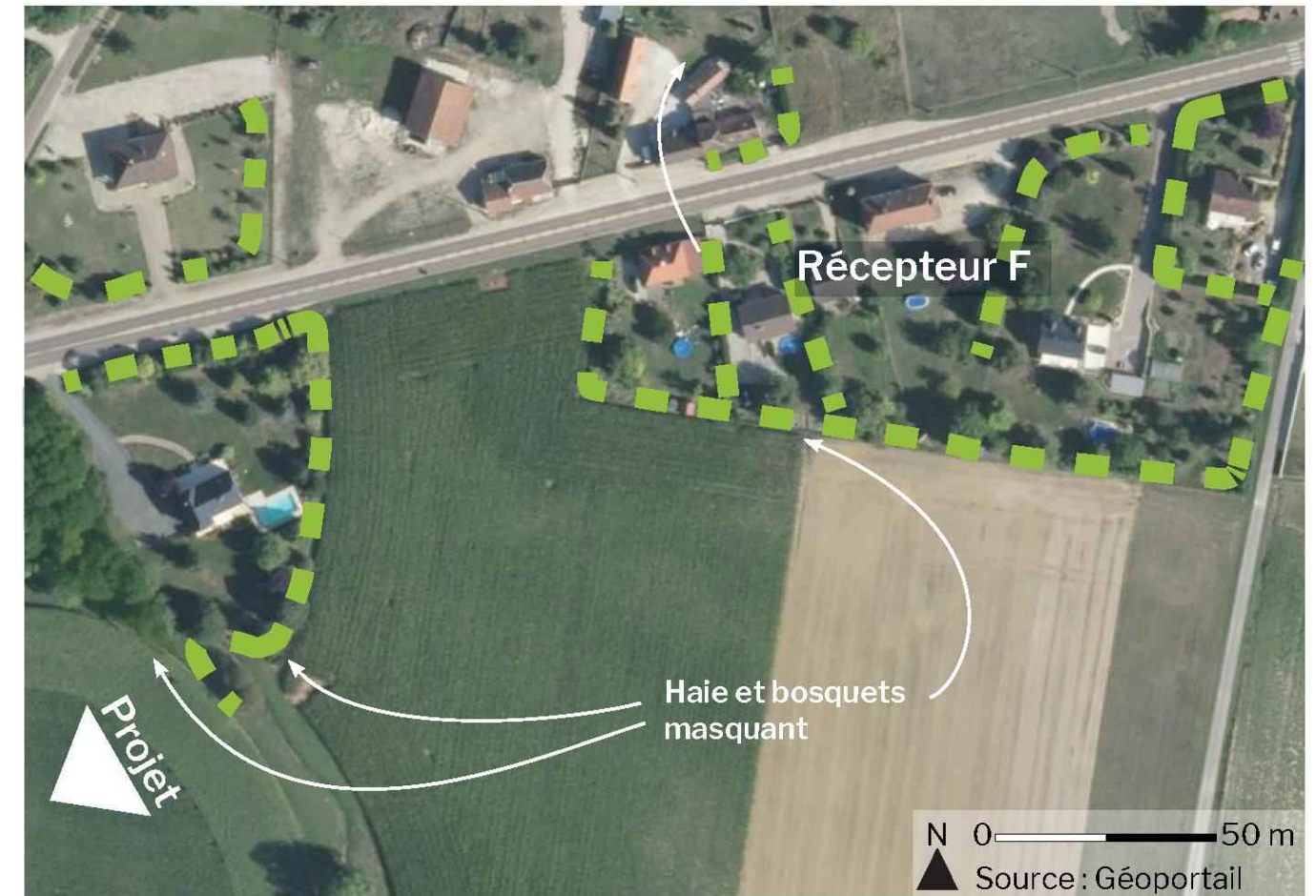


Figure 46 : Calendrier graphique du récepteur F (Source : RESONANCE)



Carte 115 : Localisation des haies et boisements autour du récepteur F (Source : RESONANCE)

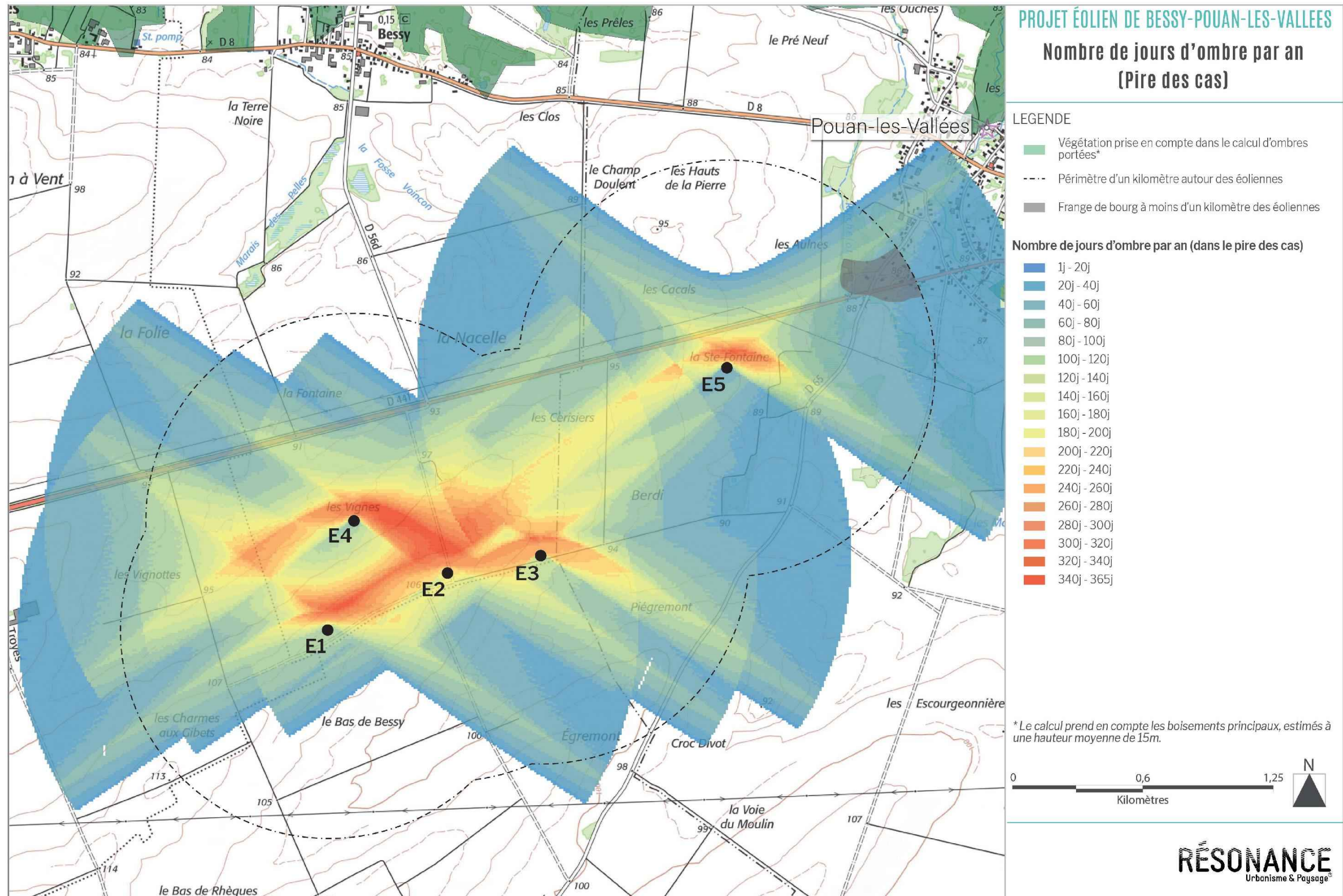


Recepteur	Bourg	Rue	Nombre d'heures d'ombre par an	Jours d'ombre par an	Maximum de minutes d'ombre par jour	Période de l'année	Eolienne responsable	Période de la journée
A	Pouan-les-Vallées	Rue Chanteaupin	23H38	56	35	Janvier-Février	E5	16h45-17h20
						Octobre-Novembre	E5	16h14-17h43
B	Pouan-les-Vallées	Rue Chanteaupin	18H34	48	33	Janvier-Février	E5	16h58-17h30
						Octobre-Novembre	E5	16h27-17h58
C	Pouan-les-Vallées	Rue Chanteaupin	18H07	46	33	Février-Mars	E5	17h14-17h48
						Octobre	E5	16h47-18h19
D	Pouan-les-Vallées	Route de Méry	16H33	48	30	Janvier-Février	E5	16h50-17h21
						Octobre-Novembre	E5	16h20-16h50
E	Pouan-les-Vallées	Route de Méry	14H26	42	30	Février	E5	17h09-17h39
						Octobre-Novembre	E5	16h39-18h09
F	Pouan-les-Vallées	Route de Méry	12H05	38	28	Février-Mars	E5	17h22-17h50
						Octobre	E5	17h53-18h21

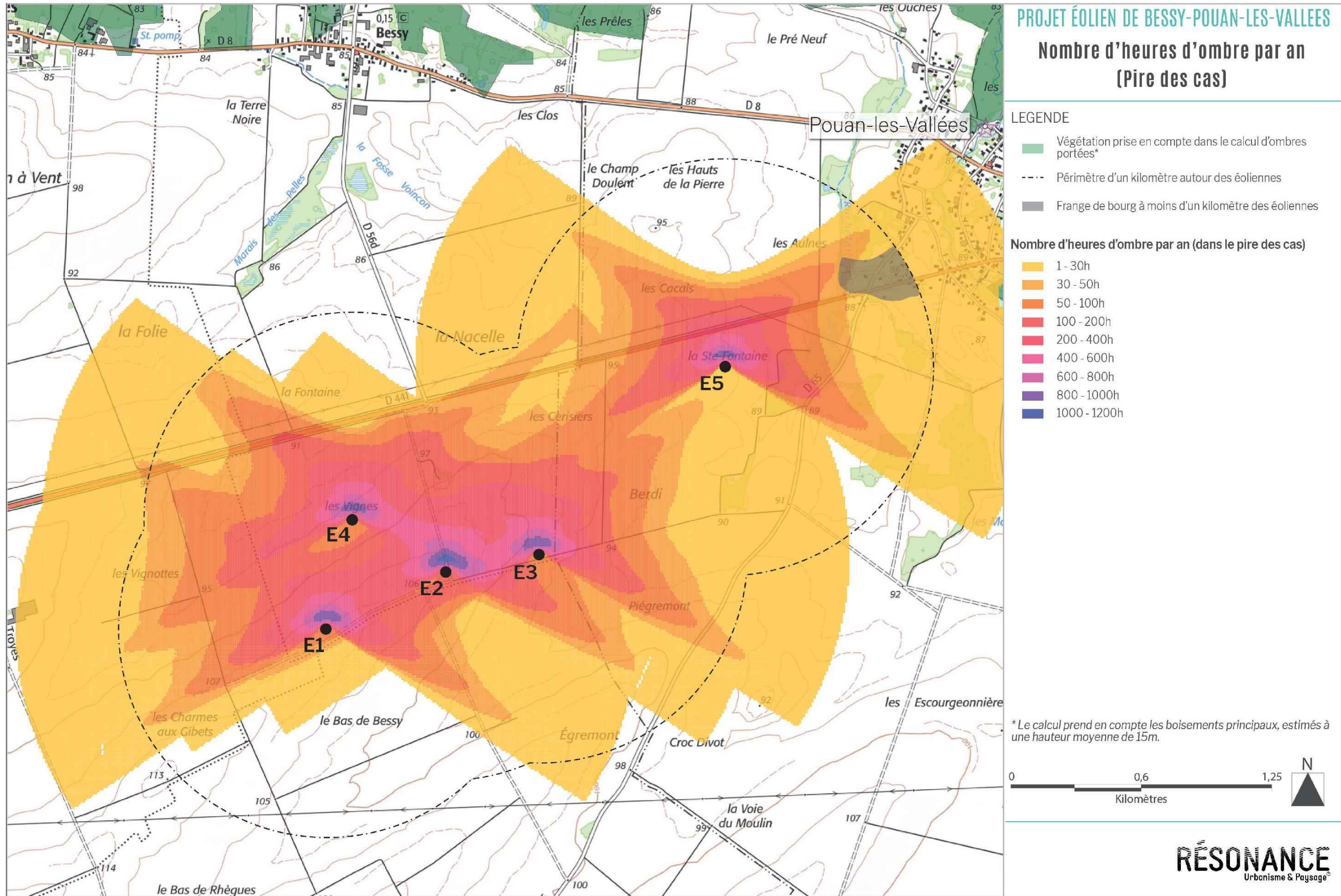
Tableau 123 : Synthèse des ombres portées sur les habitations situées à moins de 1 km du projet avec l'hypothèse du pire des cas. En gris : valeur égale ou supérieure au seuil de tolérance (Source : RESONANCE)

V.4.3.4.2. ANALYSE PAR CARTES DU PIRE DES CAS

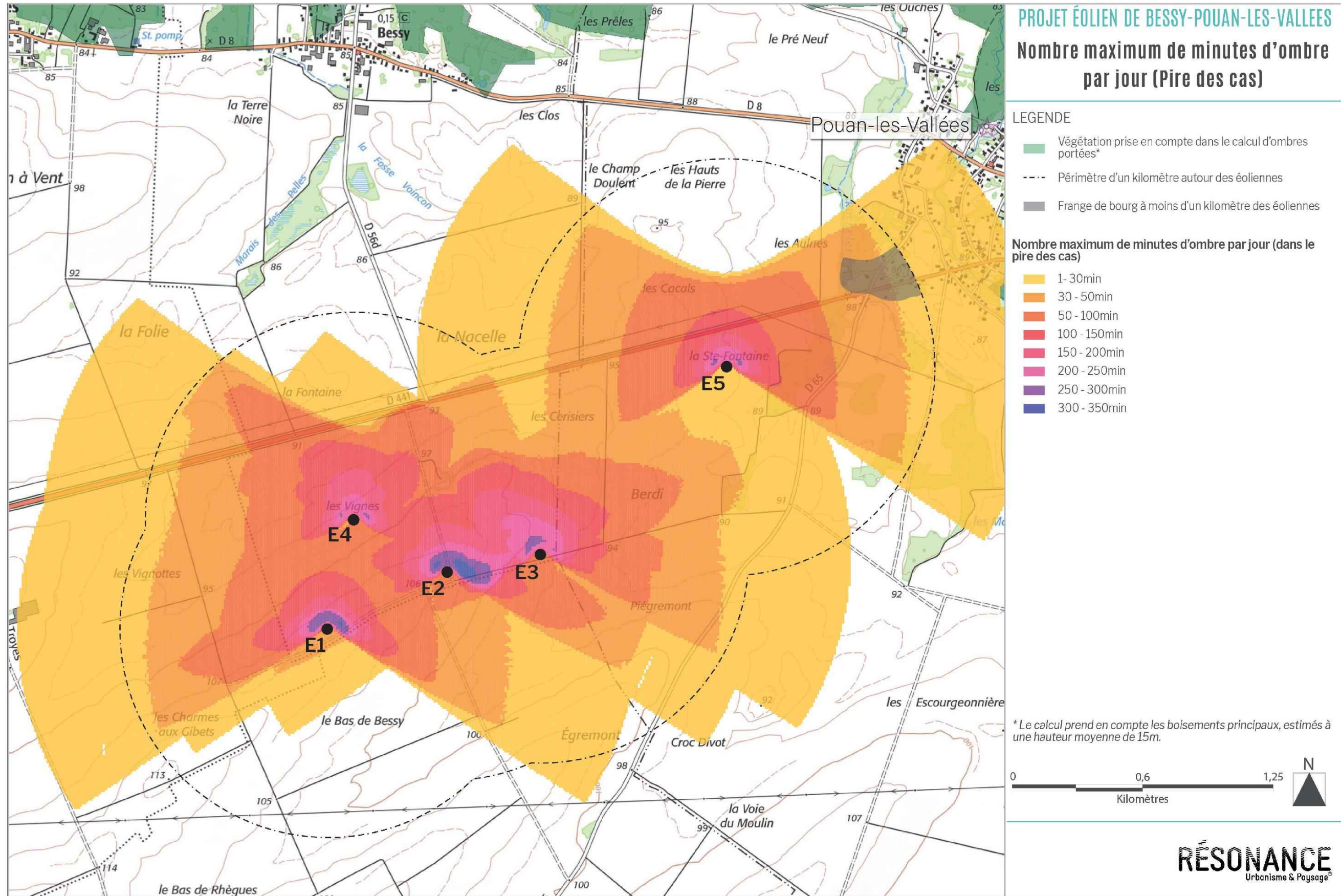
Les cartes suivantes spatialisent sur une aire de 1 km autour du projet, les données relatives au nombre de jours et d'heures d'ombre par an, et au nombre maximum de minutes d'ombres par jour. **L'hypothèse utilisée est celle du pire des cas.** Les éoliennes projettent leurs ombres sur les secteurs est et ouest, tandis que les parties nord et sud sont plus épargnées, ce qui explique que la frange sud-ouest du bourg de Pouan-les-Vallées soit concernée par des ombres portées. La durée des ombres décroît de façon exponentielle avec la distance, ce qui est notamment très visible sur la carte du nombre d'heures d'ombre par an. En effet, sur un rayon très resserré autour de E5, les valeurs sont extrêmement élevées (entre 800 et 1200 h par an) tandis qu'au niveau des habitations de la frange sud-ouest du bourg de Pouan-les-Vallées on se situe en moyenne entre 1 et 30 h par an (voire 50 h depuis les bâtiments agricoles les plus à l'ouest).



Carte 116 : Nombre de jours d'ombre par an (pire des cas) (Source : RESONANCE)



Carte 117 : Nombre d'heures d'ombre par an (Source : RESONANCE)



Carte 118 : Nombre maximum de minutes d'ombre par jour (pire des cas) (Source : RESONANCE)



V.4.3.4.3. ANALYSE SELON LES HYPOTHESES DE DUREE PROBABLE

Selon l'hypothèse du pire des cas, les habitations de la frange sud-ouest du bourg de Pouan-les-Vallées associées aux récepteurs A, B, C, D et E connaissent un dépassement de seuil. Ainsi, afin de préciser l'impact réel sur ces hameaux, **une deuxième simulation a été effectuée en tenant compte d'hypothèses de durée probable**, en fonction de l'ensoleillement local, de la durée estimée de fonctionnement des éoliennes, l'orientation des pales en fonction des vents dominants, et des haies proches de l'habitation.

Avec ces hypothèses, **le récepteur A** ne reçoit que 3 heures et 20 minutes d'ombres par an, et 5 minutes maximum par jour, au lieu de 23h38 par an et 35 minutes par jour comme calculé dans le pire des cas.

Le récepteur B ne reçoit que 2 heures et 51 minutes d'ombres par an, et 5 minutes maximum par jour, au lieu de 18h34 par an et 33 minutes par jour comme calculé dans le pire des cas.

Pour le hameau **récepteur C**, le nombre d'heures d'ombre par an est de 3 heures et 2 minutes, et au maximum 5 minutes par jour avec les hypothèses de durée probable.

Au niveau du **récepteur D**, la durée d'ombre est de 2 heures et 20 minutes par an, et au maximum de 4 minutes par jour avec les hypothèses de durée probable.

Quant au hameau **récepteur E**, la durée d'ombre reçue est également de 2 heures et 20 minutes par an, mais de 5 minutes par jour au maximum.

L'étude des ombres portées avec les hypothèses de durée probable permet donc de démontrer l'impact significatif de la prise en compte des paramètres de fonctionnement des éoliennes, de la météo locale et des masques végétaux de proximité. Les durées d'exposition aux ombres portées sont diminuées de façon importante, ce qui fait que les seuils de tolérance sont bien respectés pour la totalité des habitations de la frange sud-ouest du bourg de Pouan-les-Vallées. La durée d'exposition la plus longue concerne en effet le récepteur A, pour lequel les valeurs sont relativement faibles et ne dépassent pas 3h20 par an et 5 minutes par jour au maximum.

Recepteur	Bourg	Rue	Nombre d'heures d'ombre par an	Jours d'ombre par an	Maximum de minutes d'ombre par jour
A	Pouan-les-Vallées	Rue Chanteaupin	3H20	56	5
B	Pouan-les-Vallées	Rue Chanteaupin	2H51	45	5
C	Pouan-les-Vallées	Rue Chanteaupin	3H02	45	5
D	Pouan-les-Vallées	Route de Méry	2H20	45	4
E	Pouan-les-Vallées	Route de Méry	2H20	42	5
F	Pouan-les-Vallées	Route de Méry	2H02	38	5

Tableau 124 : Synthèse des ombres portées sur les six récepteurs d'ombre, avec l'hypothèse de durée probable (Source : RESONANCE)

V.4.3.4.4. SYNTHESE DE L'ANALYSE DES OMBRES PORTEES

L'analyse des ombres portées dans les hypothèses du pire des cas a permis de mettre en évidence que **3 récepteurs sur les 6 recouvrant la frange du bourg de Pouan-les-Vallées** située à moins de 1 km du projet **sont soumis aux ombres portées** du projet éolien de Bessy. Deux autres atteignent tout juste la valeur seuil du maximum de minutes d'ombres par jour. Ces habitations sont situées au Nord-est des éoliennes, dans la zone touchée par les ombres portées.

Avec les hypothèses du « pire des cas », les habitations associées aux récepteurs A, B, C, D et E dépassent ou atteignent les seuils de tolérance fixés, contrairement à celle du récepteur F. Cependant, les calculs ont été effectués dans des conditions maximisantes nettement supérieures à la réalité.

Selon les hypothèses de calcul de durée probable, qui prennent en compte les durées d'ensoleillement locales, la durée de fonctionnement probable des éoliennes et leur orientation en fonction des vents dominants, les seuils ne sont alors en réalité pas dépassés. Les valeurs sont même largement inférieures aux seuils, allant de 0 à 5 minutes d'ombres au lieu de 35 minutes par jour, et de 2h à 3h20 d'ombres par an au lieu de 23h40 par an. On peut donc conclure qu'**aucun effet néfaste des ombres portées n'est à déplorer** sur les hameaux riverains. Aucune mesure de réduction telle des plantations à proximité des habitations n'est donc nécessaire.

V.4.3.5. Télévision et radiocommunications

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les implantations retenues ne sont pas dans une zone de servitude radioélectrique signalée. En revanche, l'impact des éoliennes sur la réception de la télévision reste toutefois possible.

Dans tous les cas, l'article L. 112-12 du Code de la construction et de l'habitation stipule qu'en cas de création d'une zone "d'ombre artificielle", la restitution d'une réception de qualité équivalente à la situation initiale est à la charge du gêneur.

V.4.4. INCIDENCES SUR LE TRAFIC ROUTIER ET AERIEN

V.4.4.1. Trafic routier

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

En phase chantier, la réalisation des travaux du parc éolien générera une augmentation temporaire du trafic au niveau de la zone. Cette augmentation sera liée essentiellement à la rotation des engins de chantier (engins de terrassement, remorques de convoyage des nacelles, pales et tronçons des mâts, véhicules de chantier...). Cette gêne sera occasionnée à la fois pour les riverains et pour les exploitants agricoles circulant au niveau des chemins agricoles qui seront réutilisés dans le cadre du transport des matériaux aux plates-formes des éoliennes. Néanmoins, le surcroît de circulation engendré par l'acheminement des éoliennes et des engins nécessaires à la construction du parc sera limité dans le temps. Aucune modification des axes existants ne sera a priori nécessaire.

De plus, des mesures permettront de limiter au maximum ces gênes pendant la période de travaux. Les travaux des entreprises seront programmés en concertation avec les exploitants des parcelles concernées et en amont de leurs interventions. Il est à rappeler que la circulation de visiteurs sur le site sera interdite durant les travaux.

En synthèse, la courte durée des travaux de réalisation, les dispositions ci-dessus respectées et le fait que les aérogénérateurs soient éloignés des voies de circulations actuelles, le trafic et la manœuvre des engins de terrassement et ceux des véhicules de chantier sur celles-ci en seront très limités.

Parmi ces axes de proximité, seule la RD441 présente une densité de circulation relativement importante (2 157 véhicules/jour, dont 427 poids lourds²⁷), néanmoins les éoliennes du projet respectent un éloignement d'au moins 170 m à celle-ci. Ces axes seront aptes à supporter le surcroît de circulation engendré par l'acheminement des éoliennes et des engins nécessaires à la construction du parc. Il n'y aura alors pas de perturbation majeure du trafic routier. Aucune modification des axes existants ne sera a priori nécessaire.

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, à terme, la circulation routière sur le site sera ponctuelle et correspondra essentiellement à la circulation de véhicules légers pour les besoins des opérations de maintenance courante et d'entretien des équipements. La surveillance et la maintenance systématique de premier niveau nécessiteront des visites régulières ou ponctuelles sur le site. Elles seront effectuées avec des véhicules légers, de type « fourgon », sur les chemins agricoles actuels et sur les voies d'accès futures et n'engendreront pas d'impact notable.

L'impact sur la circulation routière en phase d'exploitation sera donc très ponctuel et limité. Il concernera essentiellement la circulation de quelques véhicules légers pour les besoins de la maintenance.

V.4.4.2. Trafic aérien

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Le balisage de l'installation sera conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du Code des transports et R. 243-1 et R. 244-1 du Code de l'aviation civile.

Afin d'assurer la sécurité vis-à-vis de la navigation aérienne, les parcs éoliens doivent ainsi respecter les dispositions de l'arrêté du 23 avril 2018, relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Dans le cas du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées, le porteur du projet devra installer des feux rouges de type B sur toutes les éoliennes du projet. Par ailleurs, il sera également nécessaire de baliser l'intégralité du parc éolien de jour.

V.4.5. INCIDENCES SOCIO-ECONOMIQUES LOCALES

V.4.5.1. Retombées économiques locales

INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

Si l'estimation précise des retombées en termes d'emplois de l'implantation du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées reste relative et difficile, cette donnée étant extrêmement variable et difficilement vérifiable selon les projets, il est néanmoins avéré que la création d'un parc éolien est susceptible de générer des emplois sur l'ensemble de sa durée de vie. Les emplois éoliens se répartissent ainsi sur **une chaîne de valeur complexe et diversifiée**, allant de structures spécialisées, positionnées sur un des différents maillons de la chaîne de valeur, aux acteurs intégrés (y compris locaux) couvrant plusieurs types d'activités (Voir Figure 47 et Figure 48).



Figure 47 : Types d'acteurs intervenant durant la durée d'existence d'un parc éolien (Source : FEE et cabinet d'études Bearing Point, 2019)

²⁷ Source : Conseil Départemental de l'Aube



Durant les travaux, les capacités d'accueil et la restauration locale bénéficieront de la présence des ouvriers du site, notamment pour les villes voisines. Pour les communes concernées, les **retombées économiques** liées au projet pourront favoriser le développement de projets, assurer des rénovations ou développer d'éventuelles activités locales. En période de travaux le maître d'ouvrage fera notamment appel aux entreprises locales qui pourront exécuter tout ou partie de travaux ou de prestations (bureaux d'études techniques, suivi et contrôle de chantier, location de matériels de chantier, terrassement et VRD, installations électriques, embellissements et aménagements paysagers...). **La phase de construction, bien que limitée à une période de quelques mois à près de deux ans selon les chantiers, n'en est pas moins génératrice d'activités et notamment pour les entreprises locales.**

Par ailleurs la présence du personnel sur le chantier induira obligatoirement une augmentation de l'activité des restaurants et des hôtels situés aux alentours. Les capacités d'accueil et la restauration locale bénéficieront de la présence des ouvriers travaillant sur l'installation du parc éolien. Le projet aura donc un impact positif sur les activités économiques de proximité pendant toute la durée des travaux. De façon indirecte, le projet aura des retombées positives en stimulant les commerces de proximité pendant toute la durée du chantier.

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

En exploitation, la maintenance des éoliennes et l'entretien de leurs accès contribueront à la création d'emplois permanents sur une durée bien plus conséquente que la phase de chantier (15, 20 voire 30 ans). Il est également inévitable que, de par la curiosité que suscite un site éolien, l'augmentation des visiteurs et des touristes impactera la fréquentation des points touristiques et des centres de loisirs existants, et par conséquent améliorera l'activité de ces points ainsi que de celle des restaurateurs et commerçants aux alentours.

Les impacts socio-économiques d'un tel projet sont difficilement quantifiables : un parc éolien ne nécessite, en dehors de sa phase chantier, que peu de personnel. En effet, l'entretien est relativement simple et ne se fait qu'une seule fois par an environ. Des opérations de maintenance (remplacement du matériel électrique, nettoyage...) sont effectuées régulièrement, mais ne nécessitent pas de présence permanente sur les machines.

Pendant la phase d'exploitation, la maintenance des éoliennes est également génératrice d'emplois dont certains localement car les techniciens doivent pourvoir intervenir rapidement en cas de pannes, et est pérenne car elle dure beaucoup plus longtemps que la phase de construction (15, 20, voire 30 ans). D'après les chiffres de la Figure 48, soit environ 3 700 personnes employées à la maintenance et à l'exploitation, et considérant environ 15 000MW installés fin 2018, on peut faire le ratio suivant : 0,247 emploi par MW installé. Dans le cas du projet de Bessy et Pouan-les-Vallées, sur la base de 18,0 MW, entre 3 et 4 personnes pourraient être employées à la maintenance et à l'exploitation à l'échelle nationale. Sur la base des données régionales, soit 271 personnes à l'exploitation et la maintenance pour 3 373 MW raccordés en 2018, le projet de Bessy et Pouan-les-Vallées pourra créer plus d'un emploi local.

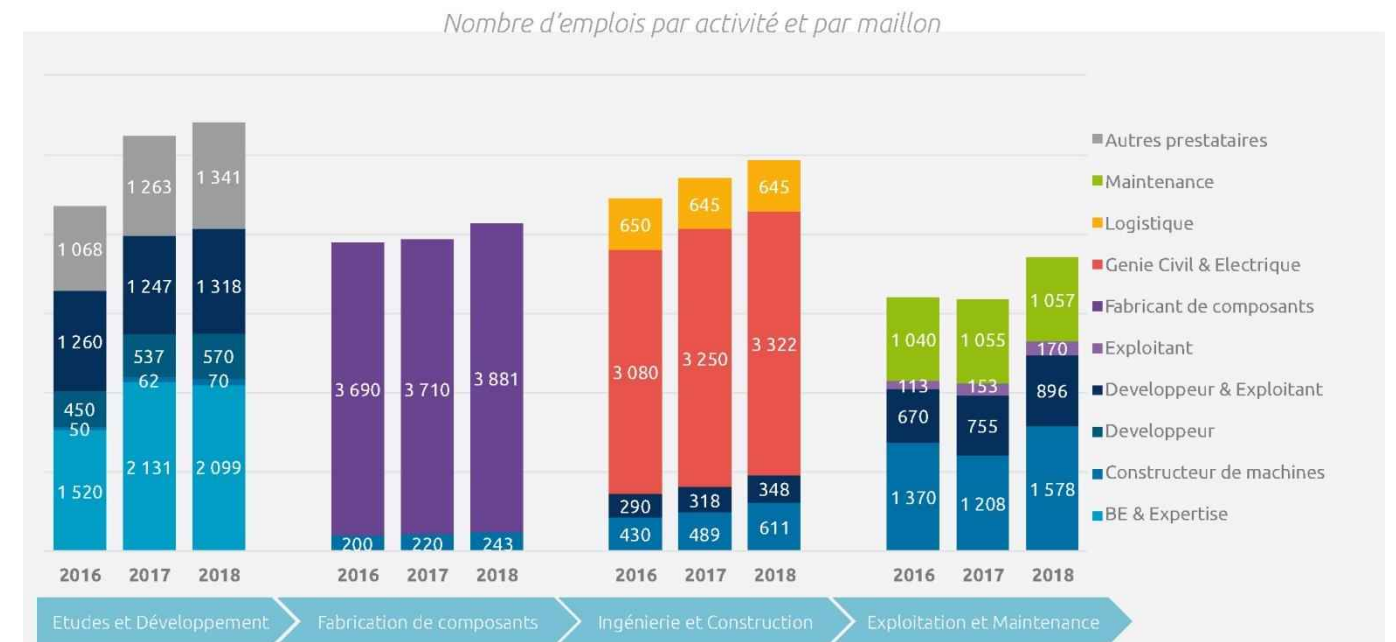


Figure 48 : Répartition des emplois éoliens par catégorie d'acteurs sur la chaîne de valeur
(Source : FEE et cabinet d'études Bearing Point, 2019)

Au final, si la contribution du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées à la création d'emplois à l'échelle locale et nationale reste relative, les différentes études et retours d'expérience à notre disposition permettent néanmoins d'estimer que ce dernier devrait avoir une incidence positive sur cet aspect, durant l'ensemble de la durée de vie du parc (de son développement à son démantèlement).

V.4.5.2. Retombées fiscales

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

La loi de finances a supprimé la taxe professionnelle à compter du 1^{er} janvier 2010, et mis en place, en contrepartie, de nouvelles ressources fiscales au profit des collectivités territoriales.

A la taxe professionnelle se substitue donc une **contribution économique territoriale (CET)** à plusieurs composantes, dont pour les entreprises de réseaux :

- La cotisation foncière des entreprises (CFE),
 - La CFE est assise sur les valeurs locatives foncières, dont le taux est déterminé par les communes ou les EPCI. L'intégralité du produit de la CFE est partagée entre les communes d'accueil et l'EPCI.
- La cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE),
 - La CVAE est assise sur la valeur ajoutée du parc éolien. Elle représente une part minimale dans le montant global de la CET. Le produit de la CVAE est réparti à hauteur de 26.5 % pour le bloc communal, 48.5 % pour le département, et 25 % pour la région.

Les structures publiques bénéficieront également de l'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) :

- L'IFER a été fixé par la loi des finances de 2020 à 7 650 € par MW et par an, sur la base de 15,0 MW, cela représente plus de 114 750 € par an à répartir entre les collectivités (commune, EPCI et département).
- Depuis 2019, que l'EPCI soit à **fiscalité additionnelle (FA)** ou **fiscalité professionnelle unique (FPU)**, cet impôt est distribué aux collectivités à hauteur de 20 % pour les communes, 50 % pour l'EPCI et 30 % pour le département.
- Lorsqu'une commune n'adhère pas à un EPCI à fiscalité propre, la part normalement attribuée à l'EPCI sera perçue par le département, en complément de sa propre part.

Notons que les éoliennes sont également soumises à la **taxe foncière** sur les propriétés bâties en tant qu'ouvrages en maçonnerie présentant le caractère de véritables constructions. Ce régime s'applique au socle, les autres parties de l'éolienne étant en règle générale exonérées ou hors champ d'application de la taxe.

V.4.5.3. Incidences sur le tourisme

INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Si cet effet est difficilement quantifiable, puisque dépendant de nombreux facteurs, il apparaît dans plusieurs enquêtes que l'implantation de parcs éoliens ne réduisait pas l'attrait touristique de la région environnante. Dans certains cas, les éoliennes constituent même un atout touristique, en effet les parcs éoliens entrent dans le cadre du tourisme de type industriel, scientifique et de l'écotourisme ou tourisme vert, et représentent notamment un lieu de sortie éducative pour la population scolaire et universitaire. L'utilisation de technologies de pointe, la grandeur des ouvrages, les lignes épurées, l'attrait pour les énergies renouvelables ou encore les moyens mis en œuvre au moment de la construction des éoliennes (transport, montage...) justifient la curiosité et amènent une partie des touristes de passage dans une région à réaliser un détour pour aller voir un parc éolien. A titre d'exemple, **la commune de Bouin dispose de huit éoliennes sur son territoire d'une hauteur de 62 m. Il est intéressant ici de constater que la commune de Bouin a intégré le parc éolien dans l'onglet « tourisme » de son site internet** alors que celle-ci dispose de nombreux autres atouts avec sa façade maritime, la proximité de Noirmoutier... Le parc éolien constitue donc pour la commune un véritable atout touristique et précise même que **« les habitants de Bouin sont favorables au projet à 94 % »**. **On pourra également préciser que certaines affiches publicitaires utilisent même les éoliennes comme produit marketing, que ce soit pour une commune ou une société (Voir Figure 49).**



Figure 49 : Affiches utilisant les éoliennes comme produit marketing (Sources : Mairie de Plouarzel et SNCF)

Enfin, une thèse de géographie réalisée précisément sur le sujet en 2003 par Morgane Rouziès à l'Université de Montpellier III se conclut de la manière suivante : *« A la question de savoir si les éoliennes représentent un frein au développement touristique d'une région rurale, on est tenté de répondre non au vu des différents exemples présentés plus haut. Dans un pays rural venté, le captage de l'énergie éolienne est déjà par lui-même un acte de développement qui crée de la valeur ajoutée à partir de ressources inexploitées du secteur et qui apporte de plus des retombées fiscales locales. Cette source de revenu est ensuite susceptible d'être réinjectée dans la filière touristique. Plus généralement, l'exploitation de l'énergie du vent est, au même titre que l'agriculture bio ou les randonnées pédestres, une méthode de valorisation d'un pays à partir de ses ressources naturelles et dans le respect de l'environnement. Le blocage du développement par les éoliennes ne repose donc sur aucune réalité. Parallèlement, le développement d'activités touristiques doit être l'occasion de donner à lire la valeur historique et économique des paysages ruraux, leur vocation première de lieux de vie et de production, tout en établissant leur fonction d'espaces de loisirs. Les projets de valorisation du territoire doivent ainsi concilier à la fois les intérêts des habitants permanents des lieux et ceux des touristes, permettant ainsi l'apprentissage d'un respect mutuel entre ceux qui font vivre le paysage au quotidien et ceux qui viennent y pratiquer leurs activités de loisir »*.



V.4.5.4. Incidences sur l'activité agricole

Comme vu précédemment, après l'installation des éoliennes, la perte de terres cultivables est représentée par l'emprise au sol de la plate-forme, du socle des éoliennes, des accès et du poste de livraison.

L'emprise au sol de chaque éolienne sera d'environ 2 100 m², cela correspond à l'emprise de la plateforme (1 200 m²) et du socle de la fondation (environ 900 m²/éolienne), on peut y ajouter la voirie d'accès créée pour les éoliennes (4 905 m² pour des accès de 4,5 m de large) et la plateforme du poste de livraison (360 m² environ).

Les pertes de terres agricoles et forestières sont ainsi estimées relativement faibles dans le cas de ce projet (environ 1,58 ha d'emprise du projet hors aménagements de virages), pour une Surface Agricole Utile cumulée de 2 082 ha sur les communes d'implantation.

Cette surface totale est par ailleurs inférieure au seuil de 5 ha (hors maraîchage), fixé par arrêté préfectoral dans le département de l'Aube, et ne nécessite donc pas la réalisation d'une étude préalable en vue d'une compensation agricole.

Les incidences du projet sur l'activité agricole seront donc relativement limitées. Par ailleurs l'ensemble des infrastructures du projet est positionné dans des champs dont les exploitants agricoles ont au préalable donné leur accord dans le cadre de la signature de promesse de bail emphytéotique. L'accord contractuel entre la société porteuse et les exploitants agricoles prévoit notamment le versement d'une indemnité annuelle en échange de la diminution de la surface cultivée.

V.4.6. SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN

Le Tableau 125 synthétise les incidences du projet sur le milieu humain.

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Nature	
Sécurité des biens et des personnes	Risques accidentels	Permanentes	Directes	Faible	Mesures de sécurité ; Personnel qualifié
Sécurité des éoliennes	Dysfonctionnements, pannes, chutes d'éléments	Permanentes	Directes	Très faible	Surveillance à distance ; Procédures automatiques d'arrêts
	Situations climatiques exceptionnelles	Permanentes	Directes	Très faible	Éoliennes arrêtées lors de vents > 20 m/s ; Risque accidentel minime ; Zone agricole
Santé	Présence de produits et substances dangereux	Temporaires	Directes	Très faible	Exposition accidentelle réduite et moyens d'intervention
	Champs électromagnétiques	Permanentes	Indirectes	Négligeable	Niveau d'exposition négligeable
	Site de production d'énergie	Permanentes	Indirectes	Incidences positives induites	Production d'électricité de source non polluante
Nuisances occasionnées aux riverains	Infrasons	Permanentes	Indirectes	Négligeable	Niveau inférieur au seuil de perception
	Niveau sonore du chantier	Temporaires	Directes	Très faible	Chantier à plus de 770 m des premières habitations
	Incidences sonores de jour du parc en fonctionnement	Permanentes	Directes	Faible	Aucun ajustement de courbe de puissance acoustique nécessaire
	Incidences sonores en période transitoire du parc en fonctionnement	Permanentes	Directes	Faible	Aucun ajustement de courbe de puissance acoustique nécessaire

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Nature	
Nuisances occasionnées aux riverains	Incidences sonores de nuit du parc en fonctionnement	Permanentes	Directes	Modérée	Ajustement de courbe de puissance acoustique nécessaire
	Vibrations et odeurs	Temporaires	Indirectes	Faible	Chantier à plus de 770 m des premières habitations
	Emissions lumineuses	Permanentes	Directes	Faible à modérée	Eoliennes à plus de 770 m des premières habitations
	Battements d'ombre	Permanentes	Indirectes	Négligeable	Durées probables largement inférieures aux préconisations
	Perturbation du signal télévisé et radioélectrique	Permanentes	Indirectes	Négligeable	Obligation de restitution du signal en cas de perturbation
Circulation	Perturbation du trafic routier	Temporaires	Indirectes	Faible	Site bien desservi
	Perturbation du trafic aérien	Permanentes	Indirectes	Très faible	Balisage lumineux diurne et nocturne réglementé
Effets socio-économiques	Retombées économiques locales	Permanentes	Indirectes	Incidences positives induites	Fréquentation des établissements locaux par le personnel
	Retombées fiscales locales	Permanentes	Indirectes	Incidences positives induites	Retombées locales et création d'emplois
	Retombées globales	Permanentes	Indirectes	Incidences positives induites	Diversification de la production d'électricité
	Tourisme	Permanentes	Indirectes	Non quantifiable	Dépendants de nombreux facteurs
	Activité agricole	Permanentes	Directes	Négligeable	Perte d'environ 1,58 ha pour 2 082 ha de Surface Agricole Utile sur les communes d'implantation

Tableau 125 : Synthèse des incidences sur le milieu humain (Source : BE Jacquel et Chatillon)

V.5. INCIDENCES PAYSAGERES (RESONANCE)

L'étude complète des incidences paysagères liées à l'exploitation du projet éolien de Bessy et Pouan-les-Vallées, réalisée par le bureau d'études RESONANCE, est développée au sein de l'Annexe I jointe à l'Etude d'Impact sur l'Environnement.

V.5.1. ANALYSE VISUELLE A L'AIDE D'UNE CARTE DE VISIBILITE DES EOLIENNES

La carte de ZIV intégrée au volet paysager de l'étude d'impact permet de visualiser un projet de parc éolien, dans son contexte environnemental. Cette carte analytique est réalisée à partir de données numériques qui prennent en compte la topographie, les espaces boisés et les habitations. Ainsi chaque zone potentiellement impactée par les éoliennes ou parties de l'éolienne (bout de pale, nacelle, etc.) apparaîtra sur les cartes.

Notons toutefois que la méthode utilisée est théorique puisqu'elle utilise un modèle simple, basé sur des calculs de proximité et d'altitude pour décrire le phénomène relativement complexe de visibilité.

Il est essentiel de préciser que toute modélisation numérique a ses limites et la précision du calcul final dépend de la qualité/finesse des données entrantes. Ainsi, ponctuellement, des masques visuels viendront restreindre les perceptions et limiteront ainsi les champs de vision. Par exemple, les grands massifs forestiers sont pris en compte, mais pas les obstacles plus ponctuels (haie, bâti isolé...). Le résultat final est donc toujours maximisé.

La carte présentée, ci-après, permet d'illustrer la visibilité théorique des pales et des éoliennes.

La carte de visibilité théorique permet d'appréhender l'importante visibilité des éoliennes au cœur de l'aire d'étude. En effet, ce dernier est caractérisé par le paysage ouvert de plaines agricoles de la Champagne crayeuse. Globalement, quelques irrégularité et «zone grise» caractérisent les franges des vallées plus intimistes. Les boisements qui les occupent jouent ponctuellement et régulièrement le rôle de masque.

Le relief peu chahuté favorise des profondeurs de champ amples et lointaines. Néanmoins, quelques variations topographiques, en particulier au Sud-est, tendent à générer quelques jeux de cache qui limitent les vues sur le projet. Ces lignes de crêtes sont toutes orientées dans un axe Sud-ouest / Nord-est, et se répètent tel un motif. Au-delà de Charmont-sous-Barbuise, on notera une baisse significative de la visibilité des éoliennes.

Aussi, le Sud présente nettement moins de visibilité que le Nord de l'aire d'étude. C'est en particulier le cas depuis le Sud de la vallée de la Seine, où l'encaissement et l'orientation du fond de vallée dispensent de vues sur les éoliennes du projet. Les coteaux de la vallée sont caractérisés par ses lignes de crêtes qui se répètent jusqu'au fil de la Barbuise plus à l'Est.

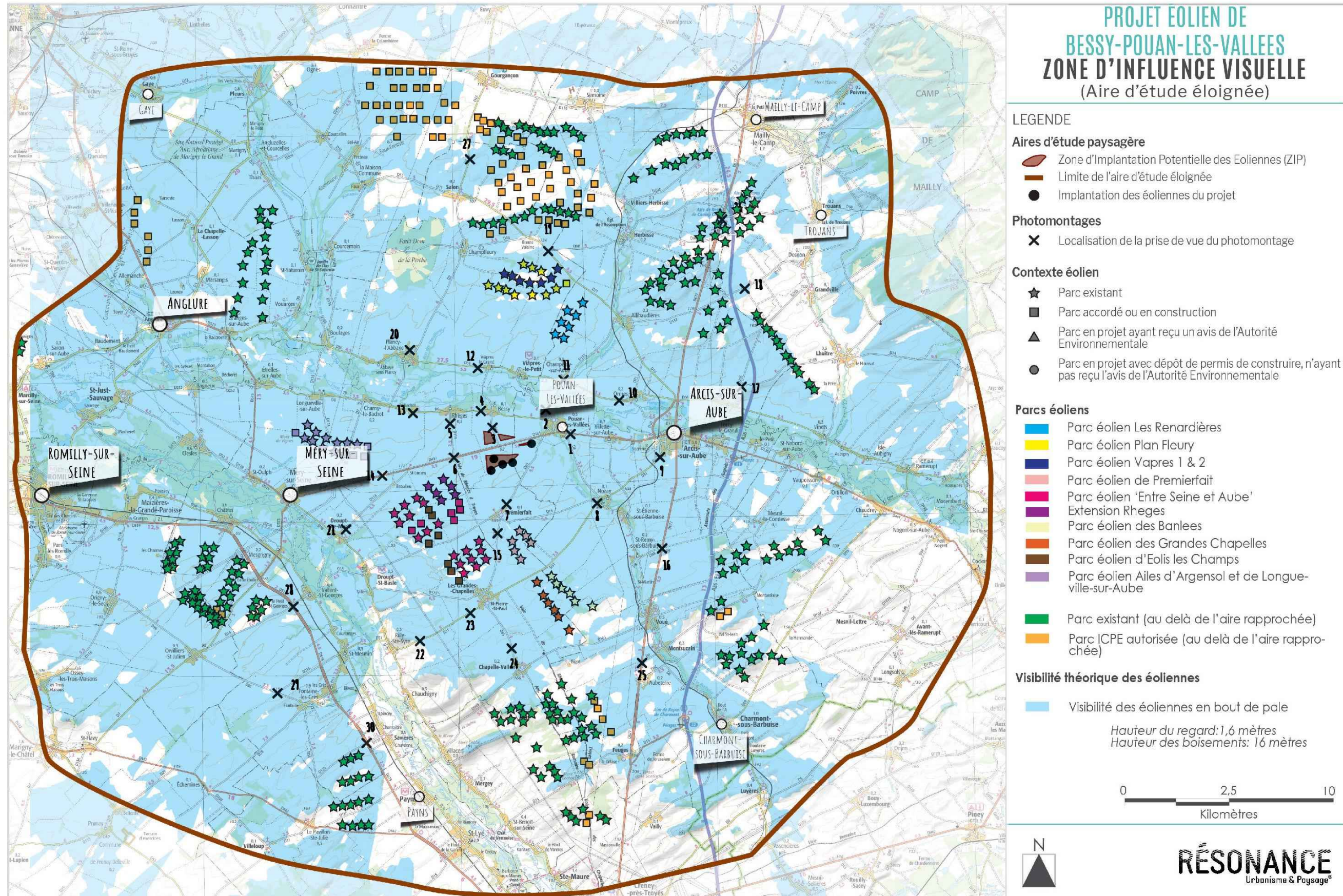


Les vallées les plus éloignées, telle celle de l'Huîtrelle, au Nord-est sont également préservées. Au Nord, les dépressions sont préservées de potentielles visibilitées (aux abords de Gourgançon ou de Salon par exemple).

Au Nord-est, le Camp de Mailly présente une surface boisée plus importante. Néanmoins, quelques reliefs plus marqués aux franges de l'unité paysagère dégagent des vues en direction du projet.

L'analyse de la ZIV permet de conclure que le projet se perçoit principalement depuis:

- Les abords proches des éoliennes du projet
- Plus largement, le cœur et l'ouest de l'aire d'étude, soit les plaines ouvertes et cultivées de la Champagne crayeuse. Les boisements ponctuels effritent quelque peu les secteurs de visibilité, notamment aux abords des vallées de la Seine et de l'Aube. Les reliefs plus marqués au Sud et à l'Est diminuent fortement les visibilitées.
- Les lignes de crêtes aux abords des vallées de la Seine (au Sud) et de la Barbuise.
- Les lignes de reliefs au Nord-est, aux franges du Camp de Mailly



Carte 119 : Zone d'influence visuelle du projet (Source : RESONANCE)



V.5.2. ANALYSE VISUELLE PAR PHOTOMONTAGES

Le choix de localisation des photomontages s'appuie sur l'analyse paysagère et l'analyse des perceptions du site. Il s'agit d'évaluer l'impact visuel du projet de parc éolien dans le contexte paysager du site à l'échelle des aires d'étude paysagère éloignée, rapprochée et immédiate, depuis les secteurs d'intérêt paysager, patrimonial et touristique ainsi que depuis les principaux bourgs et axes de circulation. L'objectif est de mieux appréhender la place que prendra le projet dans le paysage et les interactions avec les éléments constitutifs du paysage.

Le choix de l'emplacement des prises de vues pour les photomontages va permettre de visualiser :

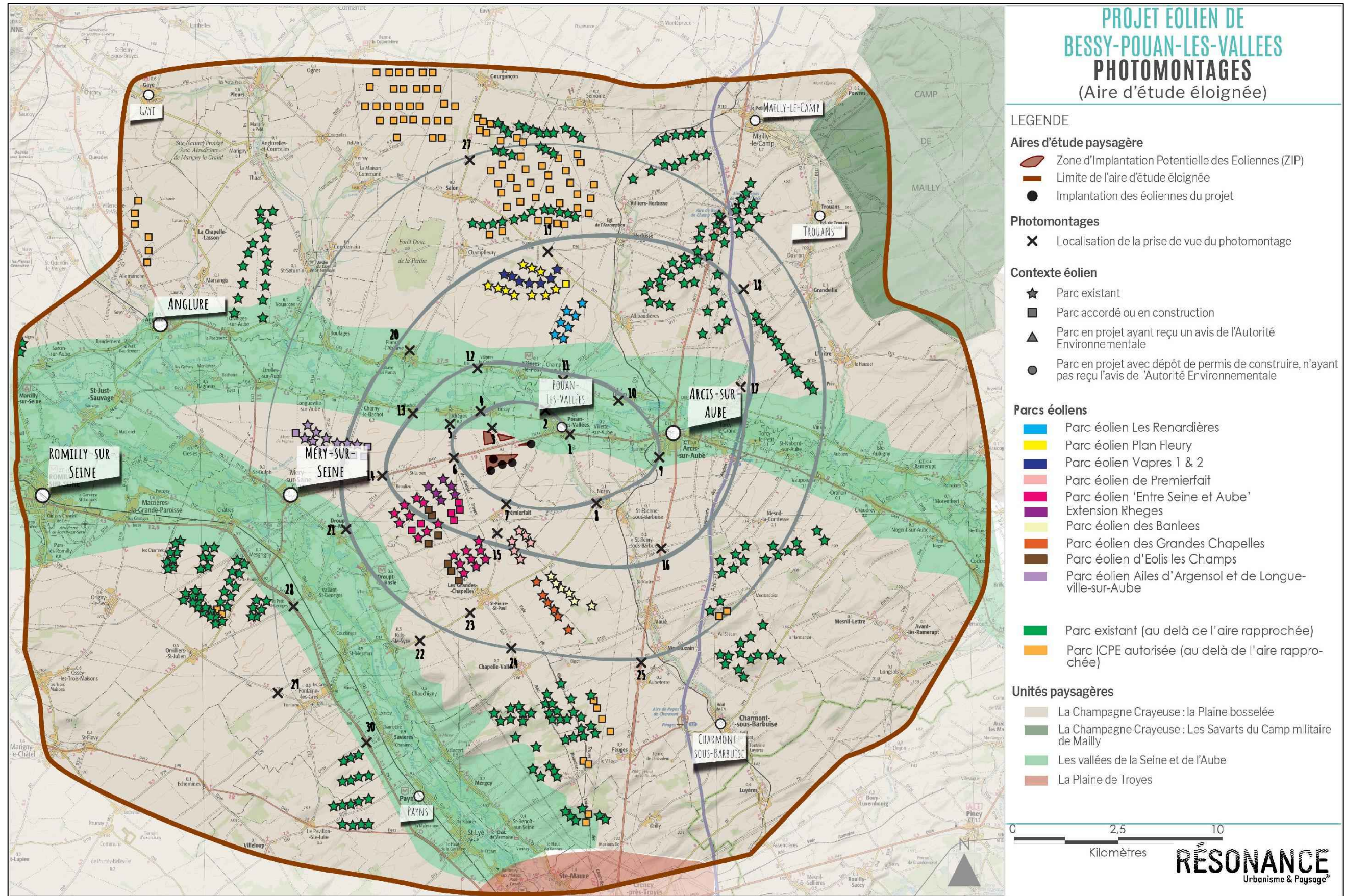
- Les vues les plus fréquemment perçues (depuis les routes, les zones particulièrement fréquentées, notamment les points d'attractivité touristique),
- Les vues depuis les zones les plus sensibles sur le plan visuel (les riverains, les agglomérations proches, les sites sensibles ou remarquables concernés...),
- Les vues à des distances variables du projet (perceptions immédiates, semi-éloignées et éloignées).

Chaque élément étudié fait l'objet d'une définition précise de la localisation du point de simulation. Ce point vise à présenter les conditions paysagères réelles d'approche de l'élément étudié tout en présentant la perception maximale du projet éolien.

Au total, 30 photomontages ont été réalisés par Résonance sur la base des points de vue identifiés, ceux-ci figurent dans leur intégralité au sein de l'Annexe I. Chaque planche de cette annexe présentant un photomontage comporte :

- Un descriptif présentant la localisation du site de la prise de vue, et les raisons qui justifient la réalisation du photomontage ;
- La distance entre le point de vue et le projet ;
- Des cartes permettant la localisation de la prise de vue à la fois au sein du contexte paysager de l'aire d'étude et au niveau local ;
- Une description sommaire du paysage observé ;
- 1 photographie présentant l'état actuel du paysage (sur 120°) ;
- 1 photographie (120°) présentant le projet en esquisse de manière à le localiser plus facilement ;
- 1 photographie à 100° (2x50°) insérée sur une double page A3 de manière à représenter la perception réelle en tenant le carnet à 42cm de soi.

L'ordre de présentation des photomontages au sein de l'Annexe I est déterminé par des distances permettant d'appréhender l'évolution de la perception au fur et à mesure que l'observateur se rapproche du projet. Cet ordre permet ainsi de comparer le projet sur des points de vue situés à des distances équivalentes sur l'ensemble des unités paysagères.



Carte 120 : Localisation des points de vue des photomontages (Source : RESONANCE)



PDV	Nom	Enjeu Paysager	Enjeu Patrimonial	Enjeu Social
1	Depuis la sortie Sud-Est de Pouan-les-Vallées, D441	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axe fréquenté (D441)
2	Depuis le Nord de Pouan-Les-Vallées	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axe fréquenté (D441)
3	Depuis la sortie Sud de Bessy	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		axe fréquenté (D56D)
4	Depuis la frange Ouest de Bessy, D8	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axe fréquenté (D8)
5	Depuis le Sud de Rhèges, D114	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		secteur habité, axe fréquenté (D114)
6	Depuis la D441 au Sud de Rhèges	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		secteur habité, axe fréquenté (D441)
7	Depuis la sortie Nord de Prémierfait	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)	Eglise de Prémierfait (2)	secteur habité, axe fréquenté (D65)
8	Depuis la sortie de Nozay	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axes fréquentés (D14 et D81)
9	Depuis la sortie Sud-Ouest d'Arcis-sur-Aube	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axe fréquenté (D441)
10	Depuis la sortie Ouest d'Ormes	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axe fréquenté (D56)
11	Depuis Champigny-sur-Aube	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axe fréquenté (D56)
12	Depuis l'Ouest de Viâpres-le-Grand	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axe fréquenté (D56)
13	Depuis la sortie Est du Bachot, D8	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité, axe fréquenté (D8)
14	Depuis la D441 à l'Est de Méry-sur-Seine	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		axe fréquenté (D441)
15	Depuis la sortie Sud de Prémierfait	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)	Eglise de Prémierfait (2)	secteur habité, axe fréquenté (D65)
16	Depuis la D677 au Sud d'Arcis-sur-Aube	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		axe fréquenté (D677)
17	Depuis le Nord du Chêne, D105	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		secteur habité, axe fréquenté (D105)
18	Depuis les abords de l'A26	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		axe fréquenté (A26)
19	Depuis la D71	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		axe fréquenté (A71)
20	Depuis Plancy-l'Abbaye	UP des vallées de la Seine et de l'Aube		secteur habité
21	Depuis la sortie Nord de Droupt-Sainte-Marie	UP des vallées de la Seine et de l'Aube	Eglise de Droupt-Sainte-Marie (10)	axe fréquenté (D114)
22	Depuis la D31 à l'Est de Rilly-ste-Syre	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée), point haut		axe fréquenté (D31)
23	Depuis la sortie Ouest des Grandes-Chapelles	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)	Eglise Saint-Pierre-Saint-Paul (6)	secteur habité, axe fréquenté (D31)
24	Depuis le Nord de la Chapelle-Vallon, D65	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)	Eglise de la Chapelle Vallon (25)	secteur habité, axe fréquenté (D65)
25	Depuis le Sud de Voué, D677	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		axe fréquenté (D677)
26	Depuis les abords de l'A26 et de la D677	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)		axes fréquentés (A26 et D677)
27	Depuis la D7 au Nord de Salon	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)	Eglise de Salon (40)	axe fréquenté (D7)
28	Depuis la D619 à l'Ouest de Vallant-St-Georges	UP des vallées de la Seine et de l'Aube	Eglise Saint-Julien (20)	axe fréquenté (D619)
29	Depuis la D96 au Nord-Ouest de la Fontaine-les-Grès	UP la Champagne Crayeuse (la plaine bosselée)	Eglise Saint-Agnès (33)	axe fréquenté (A96)
30	Depuis la D619 à l'Ouest de Savières	UP des vallées de la Seine et de l'Aube	Eglise de Savières (32)	axe fréquenté (A619)

Tableau 126 : Description des points de vue des photomontages (Source : RESONANCE)

V.5.2.1. Lisibilité du projet

Le projet éolien de Bessy-Pouan-les-Vallées se compose de 5 éoliennes, s'ajoutant à un contexte éolien déjà très important sur le territoire. Aussi, la lisibilité du parc est régulièrement contrainte par la présence et/ou la superposition visuelle à d'autres parcs. Le tout s'étend sur plusieurs plans plus ou moins lointains, qui font varier les dimensions des machines dans le paysage. Les éoliennes du projet sont peu régulières dans leur implantation. Elles ne présentent pas d'alignement particulier et se distinguent en deux morceaux: un regroupement de 4 éoliennes et une 5ème plus détachée. Ainsi, la compréhension du parc n'est pas toujours évidente selon les angles de vue. Néanmoins, l'orientation du projet s'étend globalement le long de la voie, dans un axe Sud-ouest / Nord-est. De plus, l'implantation demeure assez aérée, et le projet occupe une emprise relativement limitée dans le paysage (PM2/Photo 64).

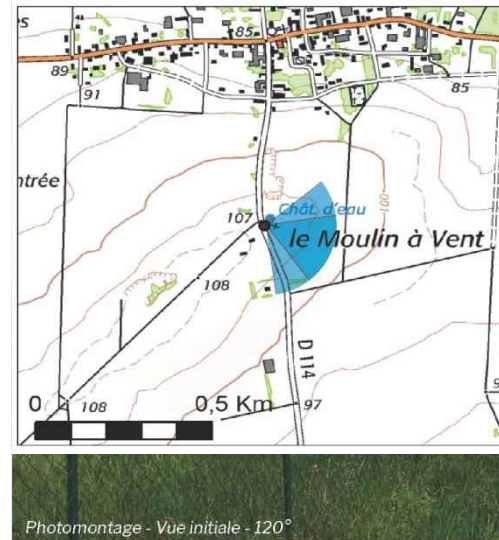


Photo 64 : Photomontage n°2 depuis le Nord de Pouan-les-Vallées (Source : RESONANCE)

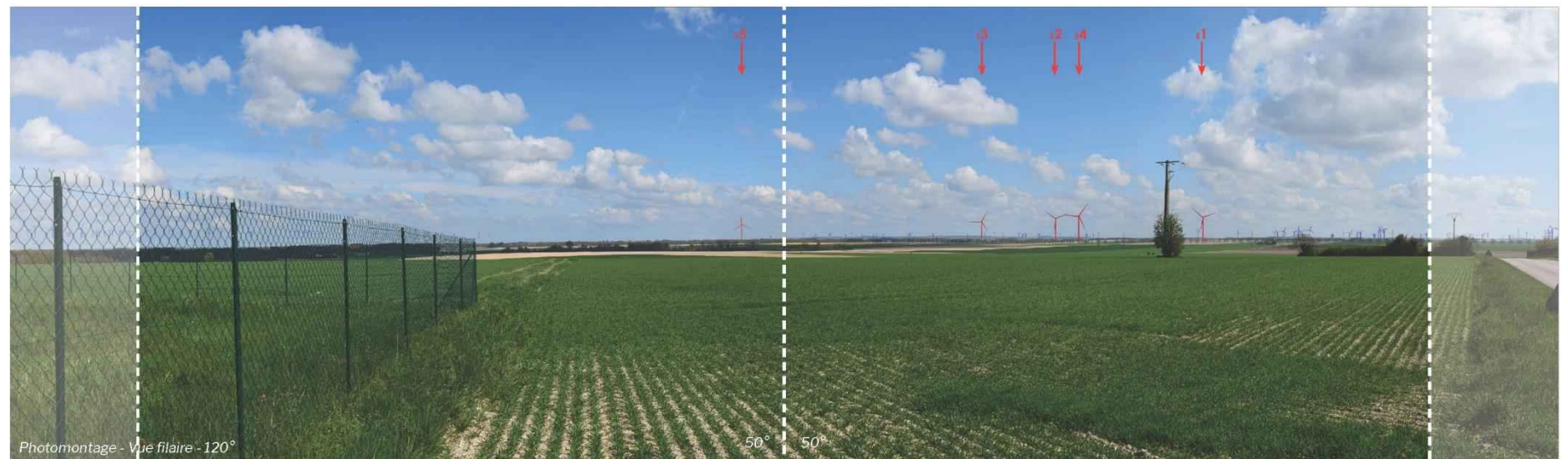
V.5.2.2. Incidence sur les unités paysagères

V.5.2.2.1. LA PLAINE BOSSELEE DE LA CHAMPAGNE CRAYEUSE

Cette unité occupe la majeure partie de l'aire d'étude. Elle se caractérise par un paysage ouvert et cultivé, où le relief est globalement plat. Ainsi, les vues sont filantes et peu d'obstacles contraignent les perspectives. Les alignements d'arbres constituent un motif qui accompagne régulièrement les routes. Ceux-ci peuvent jouer un rôle de masque atténuant la présence des éoliennes. Quelques éléments verticaux ponctuent et ressortent dans le paysage, contrastant avec la dominante horizontale : les bâtiments agricoles, les pylônes des lignes à haute tension, mais également les éoliennes, déjà très présentes et très visibles dans le paysage. Quelques secteurs aux reliefs plus bosselés génèrent des dégagements visuels depuis le lointain (notamment au Sud entre les vallées de la Seine et de la Barbuise). Les 5 éoliennes du projet se superposent régulièrement à celles des autres parcs, sans se distinguer particulièrement depuis les secteurs éloignés. Les incidences restent modérées depuis ces derniers, et se renforcent très rapidement à mesure que l'on se rapproche du parc (PM5/Photo 65).



Photomontage - Vue initiale - 120°



Photomontage - Vue filaire - 120°

Photo 65 : Photomontage n°5 depuis le Sud de Rhèges – RD114 (Source : RESONANCE)

V.5.2.2.1. LES SAVARTS DU CAMP MILITAIRE DE MAILLY

Le Camp militaire de Mailly présente une importante couverture de boisement, contrastant avec l'ouverture des étendues cultivées de la Champagne Crayeuse. L'intérieur de l'unité est ainsi préservé de vues sur les éoliennes du projet. Ce sont les franges qui présentent un relief plus marqué, générant quelques points hauts qui sont à même de dégager des visibilité sur les éoliennes. Les incidences restent néanmoins faibles, du fait de la distance et de la ponctualité des points de vue.

V.5.2.2.2. LES VALLEES DE LA SEINE ET DE L'AUBE

Les vallées de la Seine et de l'Aube entaillent les plaines bosselées, et s'étendent de part et d'autre du site. Leur caractère plus intimiste est assuré par la végétation qui occupe principalement les fonds de vallées. Ces masques végétaux atténuent fortement la présence des éoliennes, en particulier depuis les fonds et depuis les coteaux Nord. Les incidences restent modérées, notamment du fait de la proximité avec les éoliennes (PM3/Photo 66).

V.5.2.2.3. LA PLAINE DE TROYES

Cette unité paysagère est identifiable à l'extrême sud de l'aire d'étude. Cette plaine ample s'organise dans la continuité de la vallée de la Seine. L'importante distance avec le projet induit une incidence nulle.

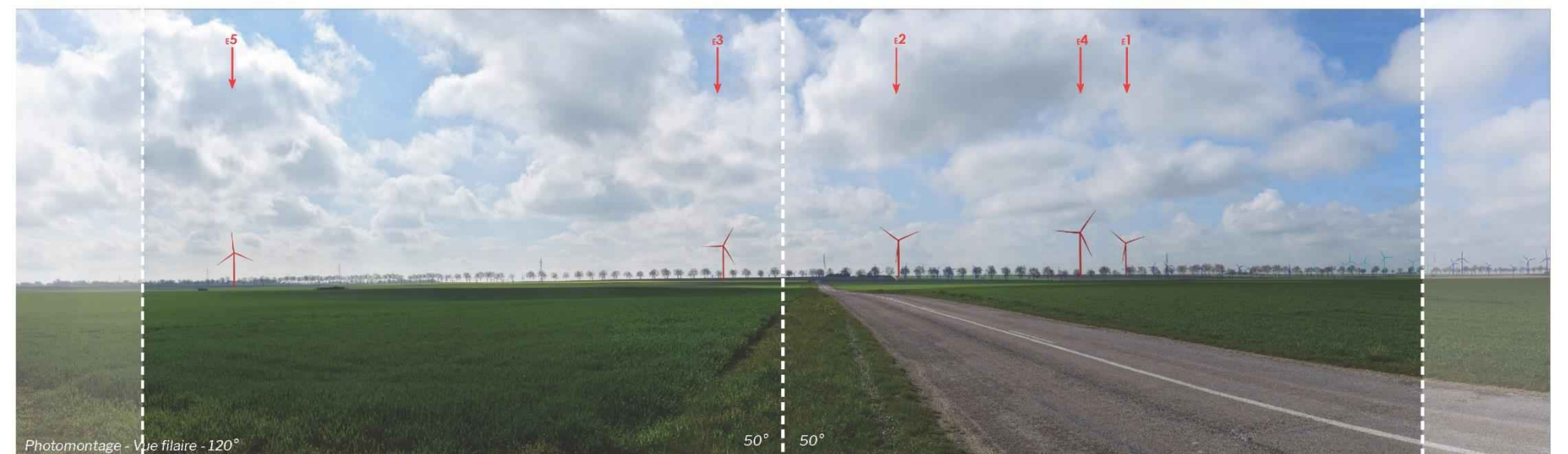


Photo 66 : Photomontage n°3 depuis la sortie Sud de Besy (Source : RESONANCE)

V.5.2.3. Depuis les voies de circulations.

La **A26** est l'axe le plus important de l'aire d'étude. Il traverse cette dernière à l'Est et demeure circonscrit à l'aire éloignée sans trop s'approcher du site d'implantation. Par ailleurs, la voie se trouve en frange de la ZIV et présente à ce titre peu de visibilité sur les éoliennes. Si elles sont ponctuelles et souvent furtives, la distance les atténue davantage. Ainsi, les incidences sont nulles depuis l'autoroute (PM26/Photo 67).

La **D677** suit un axe similaire à la A26, demeurant également dans l'aire éloignée. Au même titre que l'autoroute, la distance atténue la présence des éoliennes, de même que la forte présence des machines déjà existantes dans le paysage. Néanmoins, cette départementale est dans la zone de visibilité et dégage sur certains tronçons plus importants des visibilités sur les éoliennes du projet. Les incidences restent modérées à l'approche du site, et tendent à diminuer avec la distance.

La **D619** est un axe fréquenté qui s'étend au Sud-ouest, suivant le mouvement la vallée de la Seine. Situé en arrière de cette dernière, le fond végétal tend à jouer un rôle de masque qui limite assez bien les visibilités sur les éoliennes. La distance participe également à annihiler les incidences.



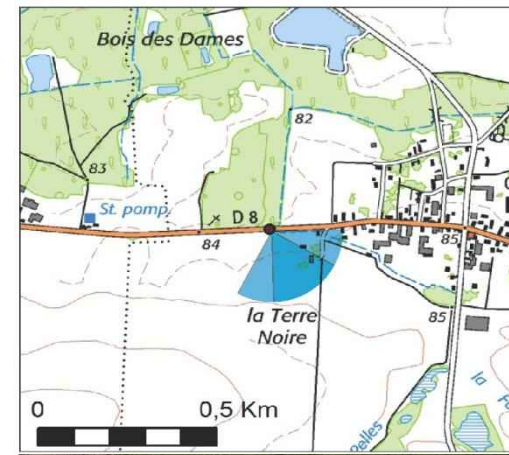
Photo 67 : Photomontage n°26 depuis les abords de l'A26 et de la D677

La **D56** présente des similarités avec la D619, située au Nord de la vallée de l'Aube. En effet, elle s'étire d'Est en Ouest en suivant le dessin de la vallée. Au même titre que pour la vallée de la Seine, la végétation du fond de vallée ainsi que la distance favorisent des incidences nulles depuis la voie.

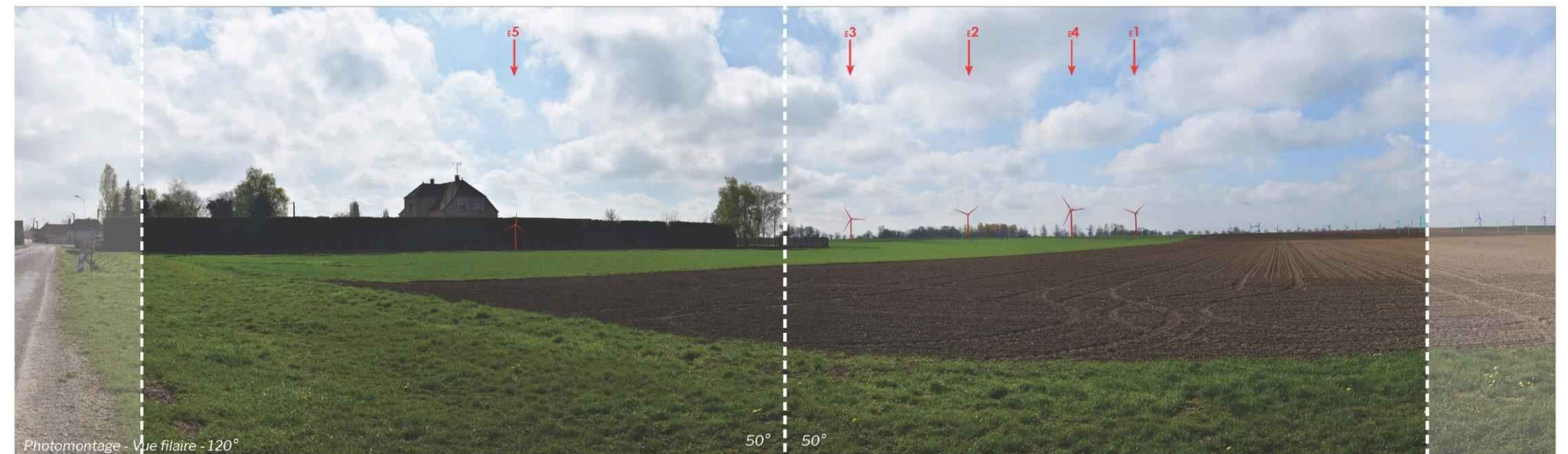
La **D56d** (PM3/Photo 66 page 289) est une voie moindre, mais qui demeure fréquentée, dans la mesure où elle traverse le bourg de Bessy et traverse un certain nombre d'axes plus importants. En effet, elle recoupe la D56, la D8 et débouche sur la D441 en face des éoliennes du projet. Ainsi, les perspectives sont maintenues et induisent une incidence forte et prolongée depuis la voie.

La **D8** (PM4/Photo 68) et la **D78** se positionnent respectivement de l'autre côté des vallées de l'Aube et de la Seine. Ainsi, elles sont exposées au projet, et dégagent de visibilité plus importantes sur les éoliennes. Ces dernières sont en effet plus proches, et l'ouverture des plateaux cultivés favorise cette visibilité. Par ailleurs, ces voies desservent un nombre de bourgs qui se positionne en bord des vallées de la Seine et de l'Aube. Elles structurent ainsi une frange habitée relativement exposée aux éoliennes. Les incidences sont modérées depuis la **D8** au Nord, en fonction de la proximité et de l'angle de perception des machines. C'est en particulier le cas au niveau du bourg de Bessy qui demeure assez proche.

La **D78** présente des incidences beaucoup plus faibles, notamment du fait de la distance et de la préexistence des éoliennes qui occupent fortement le paysage, parfois de façon plus impactante. En effet un nombre important de parcs s'intercale entre cette voie et le projet de Bessy-Pouan-les-Vallées.



Photomontage - Vue initiale - 120°



Photomontage - Vue filaire - 120°

50° 50°

Photo 68 : Photomontage n°4 depuis la frange Ouest de Bessy, sur la D8 (Source : RESONANCE)



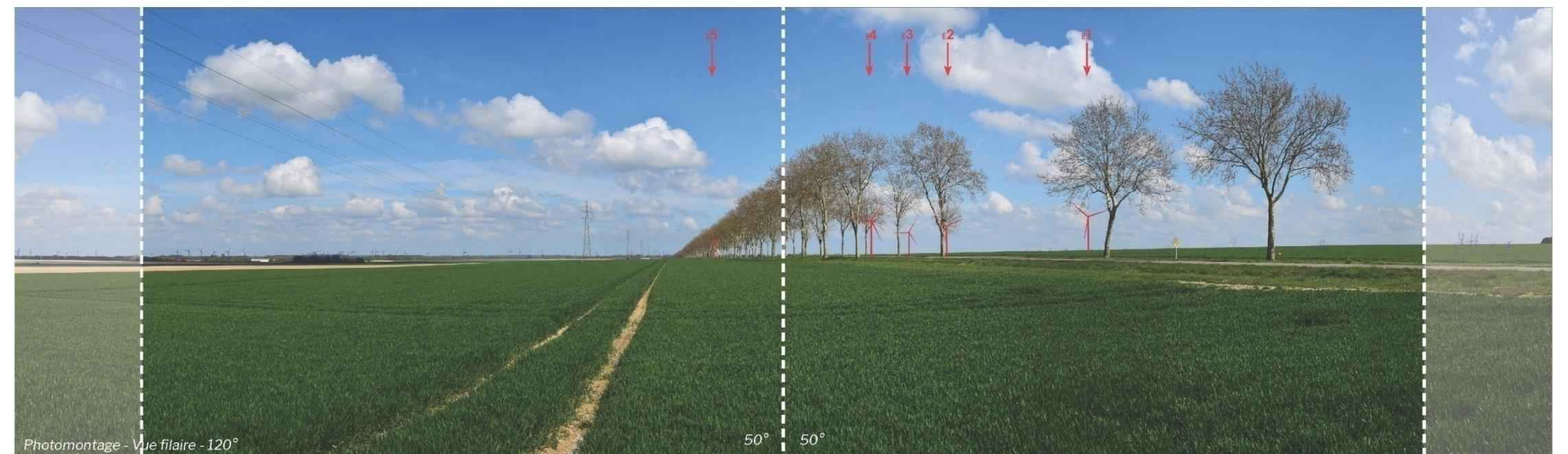
La **D441** est un axe transversal de l'aire d'étude immédiate. Elle traverse le paysage ouvert et cultivé où sont implantées les éoliennes. De plus, elle s'en approche au plus près : les machines s'étendent au Sud et à quelques mètres de la route. Les vues sont ouvertes, mais les alignements d'arbres caractérisent et accompagnent la voie (PM6/Photo 69). Ainsi, leur rythmique tend à atténuer, voire à accompagner la perception des éoliennes. Si les incidences sont fortes à proximité directe du projet, elles sont davantage modérées avec l'éloignement.

La **D31** traverse les 3 aires d'étude et se positionne au Sud-est du projet. Les abords de cette route sont largement dégagés en direction du projet, ouverts sur les vastes parcelles cultivées. Le tronçon entre les bourgs des Grandes Chapelles et de Nozay présente des sensibilités plus modérées, tandis que l'éloignement atténue la présence des éoliennes dans le paysage. Cet effacement du projet est aussi dû aux éoliennes préexistantes nombreuses. Les incidences sont donc modérées, voire faibles depuis la voie.

la **D65** est une route de l'aire d'étude immédiate, qui relie notamment les bourgs de Premierfait et de Pouan-les-Vallées. Cette route se positionne au Sud-est et passe à proximité des éoliennes du projet. À l'instar de la plupart des routes des aires d'études, les abords sont dégagés, ici très ponctuellement longés par les micro-boisements. Ces ourlets sont unilatéraux et maintiennent ainsi d'amples perspectives d'un côté ou de l'autre de la voie. En l'occurrence, les vues sont ici maintenues en direction des éoliennes. Aux abords de Pouan-les-Vallées, la D65 s'approche du site. Les incidences restent globalement fortes.



Photomontage - Vue initiale - 120°



Photomontage - Vue filaire - 120°

Photo 69 : Photomontage n°6 depuis la RD441 au Sud de Rhèges (Source : RESONANCE)

V.5.2.4. Incidence sur les bourgs et les hameaux

À l'échelle de l'aire d'étude, les bourgs sont principalement installés au niveau des vallées de la Seine et de l'Aube. Ils s'étendent ainsi en fond de vallée ou au niveau des coteaux. Les bourgs de l'aire éloignée peuvent présenter des visibilité partielles sur le projet, régulièrement et fortement atténuées par la distance, le relief et surtout par la végétation des fonds de vallées. Ces facteurs diminuent, voire annihile les incidences depuis les plateaux cultivés qui s'étendent au-delà des vallées. Les bourgs comme Torcy-le-Grand sont exemptés d'incidences notables, du fait de leur implantation en fond de vallée.

Au sein de l'aire rapprochée, les bourgs des fonds de vallées présentent peu d'ouverture sur le paysage cultivé, du fait de la nature intimiste des paysages de fond de vallées. Ainsi, les bourgs tels qu'Arcis-sur-Aube ou Ormes (PM9 et PM10 en Annexe I) disposent d'une incidence faible et peu marquante depuis ses franges. Le cœur de bourg est d'autant plus préservé. Les bourgs de l'Abbaye-sous-Plancy et de Boulages sont au cœur de la vallée de la Seine, et présentent des incidences encore plus faibles. D'autres villages, comme celui de Les-Grandes-Chapelles sont implantés au cœur de la plaine cultivée. Leurs franges s'ouvrent davantage sur le paysage agricole, où les perspectives sont rarement contraintes. Les incidences sont à ce titre plus modérées (PM23/Photo 70). C'est aussi le cas pour Méry-sur-Seine, dont les franges s'avancent sur le plateau (PM14), et où la D441 traverse le bourg tout en s'inscrivant dans l'axe du projet.



Photo 70 : Photomontage n°23 depuis la sortie Ouest des Grandes Chapelles (Source : RESONANCE)

Au sein de l'aire immédiate, la visibilité des éoliennes se renforce. Une majorité des bourgs reste implantée dans les fonds de vallées. Seul Prémierfait se distingue clairement comme un village de plateau. Ses franges perméables tendent à dégager des vues en direction des éoliennes et peu, voire aucun n'obstacle visuel n'est en mesure d'atténuer la présence des machines. Il dispose à ce titre d'une incidence renforcée vis-à-vis du projet, qui demeure assez proche (PM7/Photo 68 page 291, et PM15 en Annexe I).

Les bourgs de Bessy, Rhèges et Le Bachot sont implantés le long de la D8, en limite de la vallée de l'Aube. Depuis les coteaux Sud, ils demeurent exposés. Les cœurs de bourgs sont relativement préservés. En revanche, les abords, entrées et sorties de bourgs présentent des incidences fortes. Celles-ci tiennent notamment à la proximité des éoliennes (PM3/Photo 66 page 289, et PM4 en Annexe I pour Bessy; PM5 en Annexe I et PM6/Photo 69 page 292 pour Rhèges; PM13 pour Le Bachot). Il en va de même pour Pouan-les-Vallées, qui tend à être le bourg le plus proche (PM1/Photo 71 et PM2/Photo 64 page 287), ainsi que pour Villette-sur-Aube.

Les Villages tels que Viâpres-le-Petit, Viâpres-le-Grand et Champigny-sur-Aube sont implantés le long du coteau nord de la vallée de l'Aube. Ainsi, ils bénéficient de la frange végétale imposée par le fond de vallée, qui atténue la visibilité des éoliennes: les incidences y sont plus modérées.

Le bourg de Plancy-l'Abbaye occupe le fond de vallée de l'Aube, et présente des incidences très faibles vis-à-vis du projet. La topographie et la végétation y tiennent un rôle principal. Les franges urbaines sont relativement bien fermées, en particulier en direction du projet. Dans un ordre d'idée similaire, les villages de Nozay (PM8 en Annexe I) et de Saint-Etienne-sous-Barbuise s'implantent au creux de la vallée de la Barbuise qui passe à l'est du projet, et les incidences restent faibles.

La présence de hameaux est peu significative sur le territoire. Ils se résument à quelques corps de ferme très ponctuels. Les enjeux sont moindres. On compte notamment le Rhuez, à la sortie Est de Droupt-Sainte-Marie. Les incidences sont nulles depuis les bâtis d'habitations enserrés dans un écrin boisé.

Il ya également la ferme des Banlées, où les quelques espaces habités s'alignent le long de la D31. Les incidences restent faibles, voire très faibles du fait de la distance et de la végétation longeant ponctuellement la voie.

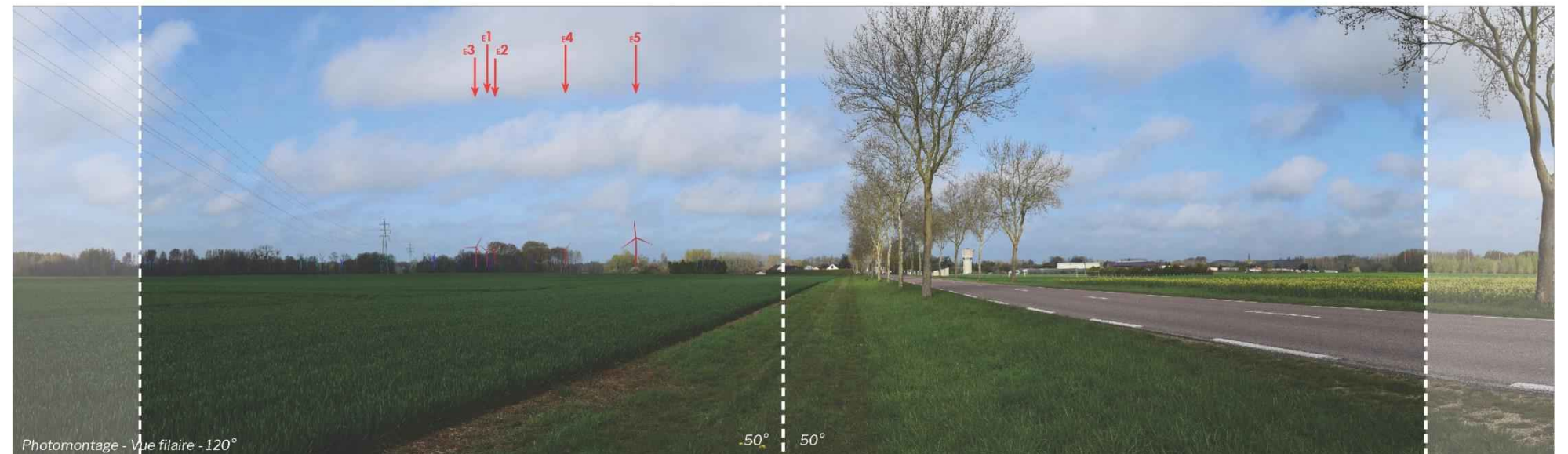


Photo 71 : Photomontage n°1 depuis la Sortie Sud-est de Pouan-les-Vallées (Source : RESONANCE)

V.5.2.5. Incidence sur le tourisme

Le tourisme aux aires d'étude rapprochée et immédiate présente peu d'enjeux. En effet, l'attractivité touristique du territoire est faible à l'échelle de l'aire d'étude, et demeure restreinte aux vallées de la Seine et de l'Aube. Les chemins pédestres de la plaine champenoise et de l'Aube à la Barbuise bénéficient de la végétation condensée et caractérisant les fonds de vallées. L'ambiance intime de ces paysages diminue fortement les incidences. Il en va de même pour les logements touristiques. Les incidences sont ainsi faibles, voire nulles vis-à-vis des circuits et des hébergements touristiques.

V.5.2.6. Incidence sur le patrimoine

Le patrimoine de l'aire d'étude présente des incidences variables, en fonction de la distance et du contexte visuel et paysager dans lequel chaque édifice s'inscrit. **Ainsi une majeure partie des monuments historiques identifiés de l'aire éloignée présente peu voire pas d'incidence particulière vis-à-vis des éoliennes du projet.**

- Église St-Martin-d'Isle (15) : incidence très faible,
- Église de Ramerupt (16) : incidence faible ou peu marquante,
- Église Saint-Julien (20) : incidence très faible,
- Église de Fontaine-Luyères (21): incidence faible ou peu marquante,
- Église de Chapelle-Vallon (25) : incidence faible ou peu marquante,
- Église Saint-Julien (34) : incidence faible,
- Tumulus (36) : incidence faible,
- Église d'Anglure (36) : incidence faible,
- Église de la Chapelle-Lasson (37) : incidence modérée,
- Église de Pleurs (38) : incidence très faible,
- Église de Salon (40) : incidence très faible,
- Église de Villiers-Herbisse (41) : incidence faible,
- Église de l'Assomption (42) : incidence faible.

Le château d'Arcis-sur-Aube est un site présentant lui aussi des incidences très faibles au regard des éoliennes du projet.

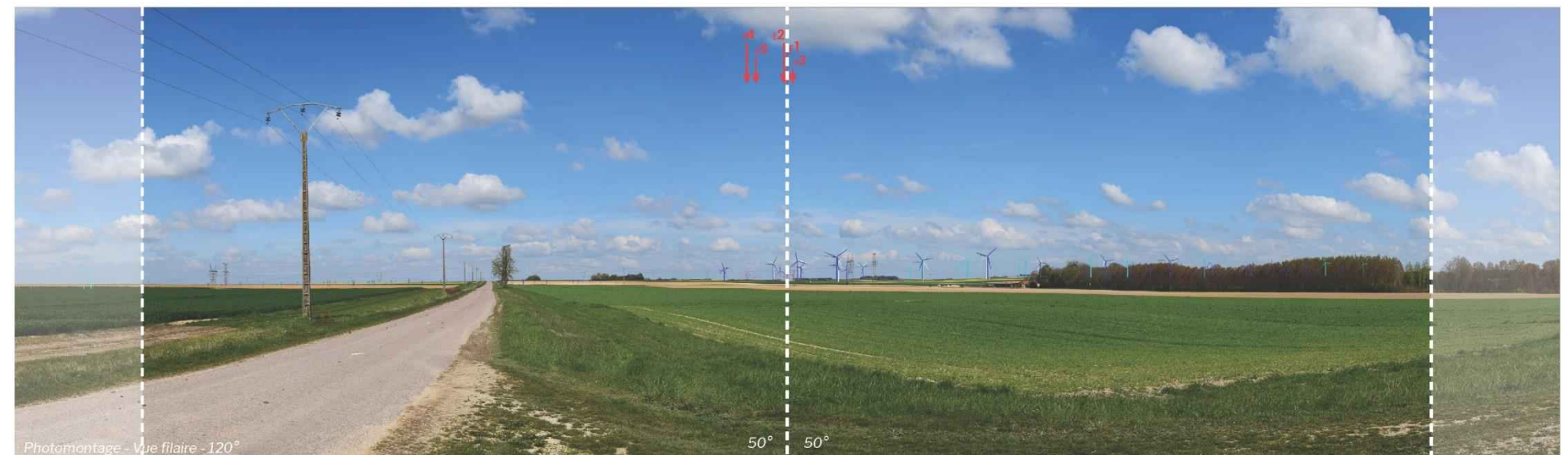


Photo 72 : Photomontage n°21 depuis la sortie Nord de Droupt-Sainte—Marie (Source : RESONANCE)



Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les édifices présentant des incidences sont plus significatifs. La distance joue en effet un rôle majeur quant à la perception des éoliennes. Néanmoins, ces incidences restent faibles.

- Église d'Allibaudières (11) : incidence très faible,
- Église de Droupt-Saint-Marie (10) : incidence faible (PM21/Photo 72 page 295),
- Château de Droupt-Saint-Basle (9) : incidence faible,
- Église de Droupt-St-Basle (8) : incidence très faible,
- Église Saint-Pierre-Saint-Paul (6) : incidence faible (PM23 en Annexe I),
- Église de Voué (5) : incidence faible,
- Église d'Arcis-sur-Aube (4) : incidence très faible,
- Château d'Arcis-sur-Aube (3) : incidence très faible.

L'aire immédiate comprend peu d'édifices protégés. Parmi les deux identifiés, l'Église de Premierfait (2) présente une incidence forte, au même titre que le bourg qui l'abrite (PM7, PM15/Photo 73). L'Église Saint-Pierre de Pouan-les-Vallées (1) montre des incidences plus faibles et moins marquantes, sans doute liées à l'implantation en fond de vallée, tandis que Premierfait est positionné au cœur du plateau cultivé.



Photomontage - Vue initiale - 120°



Photomontage - Vue filaire - 120°

Photo 73 : Photomontage n°15 depuis la sortie Sud de Premierfait (Source : RESONANCE)

Par courrier du 26/10/2021, les services de l'Etat ont par la suite fait part de leur souhait d'avoir deux photomontages supplémentaires depuis les abords de l'église St-Laurent à Premierfait et depuis la D14 au sud de Premierfait. Ces derniers ont été réalisés et sont présentés et commentés ci-après.

L'église de Premierfait est située au centre du bourg. De ce fait, elle est entourée d'un maillage bâti mêlé à la végétation des jardins. Aussi, sur le photomontage, les perceptions se limitent au premier-plan bâti.

Depuis ce point, le projet de Bessy-Pouan-les-Vallées se situe derrière les habitations et la végétation des jardins. E2, E3, E4 et E5 ne sont pas visibles, tandis que E1 est visible entre le mur de la maison et l'arbre. La taille de l'éolienne est toutefois largement inférieure aux éléments de premier plan, ce qui la rend discrète dans le champ de vision. Il existe donc une covisibilité légère et indirecte avec l'église protégée de Premierfait.

L'incidence est faible à très faible depuis les abords de l'église.



Photo 74 : Photomontage supplémentaire n°1 depuis l'église Saint-Laurent à Premierfait (Source : RESONANCE)



La D14 au sud de Premierfait est située dans un léger contre haut par rapport au bourg dont on voit la silhouette à gauche du photomontage. L'église (ici en travaux, recouverte d'une bâche de protection) émerge distinctement de la silhouette, mais reste toutefois dans les ordres de grandeur de la végétation, ce qui n'en fait pas un point de repère incontournable. Plusieurs parcs éoliens existants occupent le champ de vision sur quasiment tout l'arrière-plan.

Les 5 éoliennes du projet se situent à droite de la silhouette de bourg, en avant par rapport aux parcs déjà existants. Elles ne participent donc pas à la création d'un nouveau motif, mais à son renforcement notable. Sans créer d'effet d'écrasement (la ligne haute tension qui passe devant permet de temporiser les rapports d'échelle), les éoliennes sont bien présentes dans la perception et constituent de nouveaux repères verticaux.

L'incidence depuis cette vue est modérée et la covisibilité avec l'église protégée est indirecte.

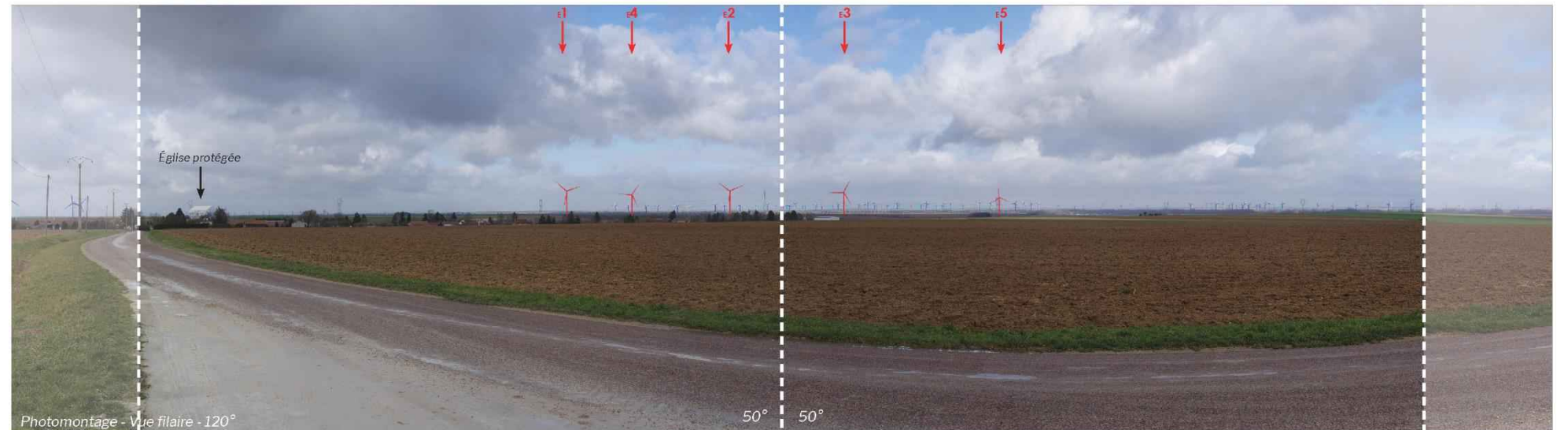


Photo 75 : Photomontage supplémentaire n°2 depuis la D14 au sud de Premierfait (Source : RESONANCE)

V.5.3. BILAN DES INCIDENCES VISUELLES DU PROJET

PAYSAGE						
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences		
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la ZVI	Etude par photomontage	Incidence
La plaine bosselée de la Champagne Crayeuse	Unité paysagère	-	Sensibilité forte	oui	3, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 29	Incidence forte au cœur de la plaine cultivée et ouverte, en particulier à proximité du projet. Quelques jeux de cache (alignement, boisement ponctuel...) peuvent ponctuellement modérer l'incidence.
Les Savarts du Camp militaire de Mailly de la Champagne Crayeuse	Unité paysagère	-	Sensibilité faible	en frange	-	Incidence faible
Les vallées de la Seine et de l'Aube	Unité paysagère	-	Sensibilité modérée	oui	1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 28, 30	Les coteaux Sud orientés vers le site sont plus exposés et présentent une incidence modérée voire forte. (Incidence faible, voire nulle dans les fonds de vallée et depuis les coteaux nord de la vallée de l'Aube.)
La plaine de Troyes	Unité paysagère	éloignée	Sensibilité faible	non	-	Incidence faible

Tableau 127 : Bilan des incidences du projet sur le paysage (Source : RESONANCE)

LIEUX VISITES ET FREQUENTES						
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences		
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la ZVI	Etude par photomontage	Incidence
D56D	axe fréquenté	immédiate	sensibilité forte	oui	3	Incidence forte
A26	axe fréquenté	éloignée	sensibilité nulle	en frange	18, 26	Incidence nulle
D619	axe fréquenté	éloignée	sensibilité nulle	oui	28, 30	Incidence nulle
D71	axe fréquenté	rapprochée éloignée	sensibilité nulle	oui	19	Incidence nulle
D96	axe fréquenté	éloignée	Sensibilité très faible	oui	29	Incidence très faible
D114	axe fréquenté	rapprochée immédiate	sensibilité forte	oui	5, 21	Incidence modérée
D31	axe fréquenté	éloignée rapprochée immédiate	sensibilité nulle	oui	22, 23	Incidence très faible
D441	axe fréquenté	éloignée rapprochée immédiate	sensibilité forte	oui	1, 2, 6, 9, 14	Incidence modérée
D677	axe fréquenté	rapprochée éloignée	sensibilité modérée	oui	16, 25, 26	Incidence modérée
D7	axe fréquenté	éloignée rapprochée immédiate	sensibilité modérée	oui	27	Incidence faible ou peu marquante
D105	axe fréquenté	éloignée	sensibilité nulle	en frange	17	Incidence nulle
D56	axe fréquenté	éloignée rapprochée immédiate	sensibilité faible ou peu marquante	oui	10, 11, 12	Incidence nulle
D65	axe fréquenté		sensibilité forte	oui	7, 15, 24	Incidence forte
D8	axe fréquenté	éloignée rapprochée immédiate	sensibilité forte	oui	4, 13	Incidence forte
D14	axe fréquenté	immédiate	sensibilité forte	oui	8	Incidence modérée

Tableau 128 : Bilan des incidences du projet sur les lieux visités et fréquentés (Source : RESONANCE)

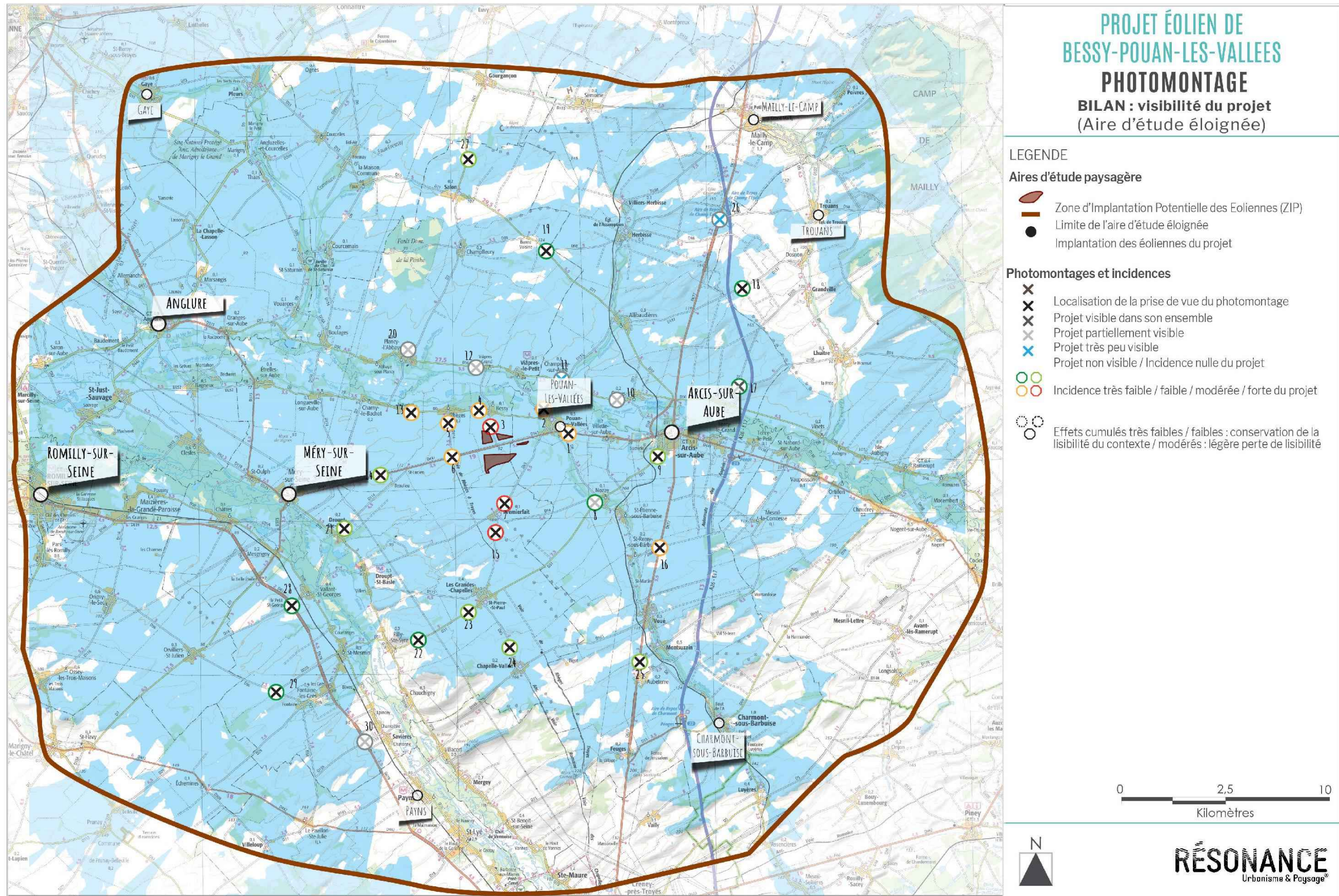


LIEUX HABITES ET PERCEPTIONS QUOTIDIENNES						
Sensibilités recensées dans l'état initial			Analyse des incidences			
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la ZVI	Etude par photomontage	Incidence
Bessy	bourg proche	immédiate	sensibilité forte	oui	3, 4	Incidence forte
Rhèges	bourg proche	immédiate	sensibilité forte	oui	5, 6	Incidence modérée
le Bachot	bourg proche	immédiate	sensibilité forte	oui	13	Incidence modérée
Plancy-l'Abbaye	bourg proche	immédiate	sensibilité très faible	oui	20	Incidence très faible
Viâpres le Grand	bourg proche	immédiate	sensibilité modérée	oui	12	Incidence nulle
Viâpres le Petit	bourg proche	immédiate	sensibilité modérée	oui	-	Incidence nulle
Champigny-sur-Aube	bourg proche	immédiate	sensibilité modérée	oui	11	Incidence nulle
Pouan-les-Vallées	bourg proche	immédiate	sensibilité forte	oui	1, 2	Incidence modérée
Vilette-sur-Aube	bourg proche	immédiate	sensibilité forte	oui	-	Incidence modérée
St-Etienne-sous-Barbuise	bourg proche	immédiate	sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Nozay	bourg proche	immédiate	sensibilité faible ou peu marquante	oui	8	Incidence très faible
Prémierfait	bourg proche	immédiate	sensibilité forte	oui	7, 15	Incidence forte
Charny le Bachot	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité forte	oui	-	Incidence modérée
Longueville-sur-Aube	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Abbaye-sous-Plancy	bourg < 10km	rapprochée	Sensibilité très faible	oui	-	Incidence très faible
Boulauges	bourg < 10km	rapprochée	Sensibilité très faible	oui	-	Incidence très faible
Ormes	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité faible ou peu marquante		10	Incidence nulle
Arcis-sur-Aube	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité faible ou peu marquante	oui	9	Incidence faible ou peu marquante
Allibaudières	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
St-Remy-sous-Barbuise	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Voué	bourg < 10km	rapprochée	Sensibilité très faible	oui	-	Incidence très faible
Les-Grandes-Chapelles	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité modérée	oui	23	Incidence faible ou peu marquante
Rilly-ste-Syre	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité faible ou peu marquante	non	22	Incidence très faible voire nulle
Droupt-St-Basle	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité faible ou peu marquante	en frange	-	Incidence faible ou peu marquante
Droupt-St-Marie	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité faible ou peu marquante	oui	21	Incidence faible ou peu marquante
Méry-sur-Seine	bourg < 10km	rapprochée	sensibilité modérée	oui	14	Incidence faible ou peu marquante
Le Chêne	bourg < 10km	éloignée	Sensibilité très faible	oui	17	Incidence très faible
Torcy-le-Grand	bourg < 10km	éloignée	Sensibilité nulle	oui	-	Incidence nulle
Chapelle-Vallon	bourg < 10km	éloignée	sensibilité faible ou peu marquante	oui	24	Incidence faible ou peu marquante
Champfleury	bourg < 10km	éloignée	sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante

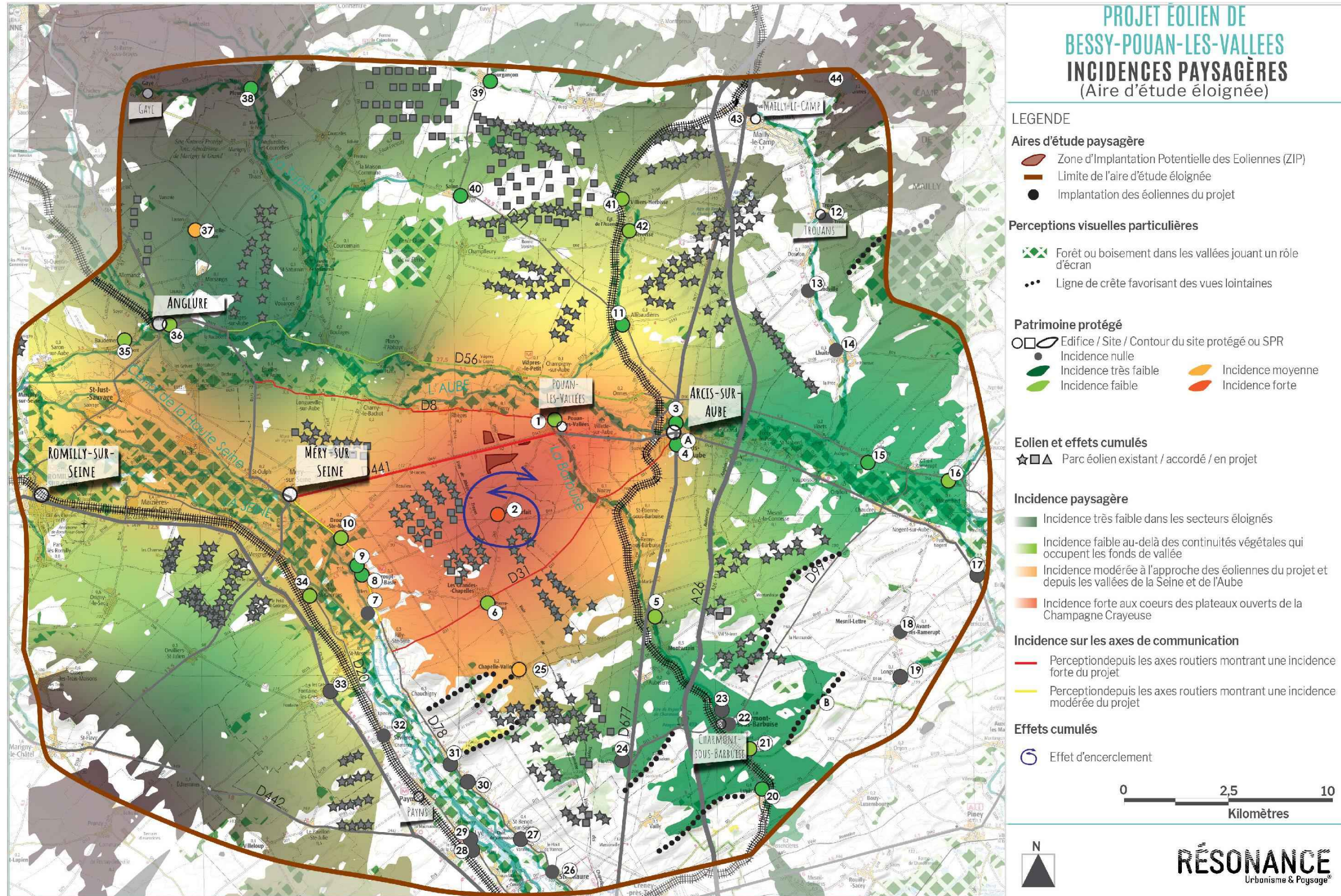
Tableau 129 : Bilan des incidences du projet sur les lieux habités et les perceptions quotidiennes (Source : RESONANCE)

PATRIMOINE						
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences		
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la ZVI	Etude par photomontage	Incidence
Eglise Saint-Pierre (1)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Eglise (2)	Monument historique	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte	oui	15, 7	Incidence forte
Château (3)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité très faible	oui	-	Incidence très faible
Eglise (4)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité très faible	oui	-	Incidence très faible
Eglise (5)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Eglise Saint-Pierre-Saint-Paul (6)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	oui	23	Incidence faible ou peu marquante
Site archéologique des Hardillères (7)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	en frange	-	Incidence nulle
Eglise (8)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité très faible	en frange	-	Incidence très faible
Château (9)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité très faible	en frange	-	Incidence très faible
Eglise (10)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	oui	21	Incidence faible ou peu marquante
Eglise (11)	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité très faible	oui	-	Incidence très faible
Eglise de Trouan-le-Grand (12)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise (13)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise (14)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise Saint-Martin d'Isle (15)	Monument historique	éloignée	Sensibilité très faible	en frange	-	sensibilité très faible
Eglise (16)	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	en frange	-	Incidence faible ou peu marquante
Eglise Saint-Maurice (17)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise Saint-Denis (18)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise (19)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise Saint-Julien (20)	Monument historique	éloignée	Sensibilité très faible	en frange	28	sensibilité très faible
Eglise de Fontaine-Luyères (21)	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Eglise (22)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	en frange	-	Incidence nulle
Château (23)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	en frange	-	Incidence nulle
Eglise (24)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	oui	-	Incidence nulle
Eglise (25)	Monument historique	éloignée	Sensibilité modérée	oui	24	Incidence faible ou peu marquante
Eglise Sainte-Maure (26)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Château de Vermoise (27)	Monument historique	éloignée	Sensibilité très faible	non	-	Incidence nulle
Château des Evêques de Troyes (28)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise (29)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise (30)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise Saint-Jean-Baptiste (31)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise (32)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	30	Incidence nulle
Eglise Saint-Agnès (33)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	oui	29	Incidence nulle
Eglise Saint-Julien (34)	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Tumulus (35)	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Eglise (36)	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Eglise (37)	Monument historique	éloignée	Sensibilité modérée	oui	-	Incidence modérée
Eglise (38)	Monument historique	éloignée	Sensibilité très faible	oui	-	sensibilité très faible
Eglise (39)	Monument historique	éloignée	Sensibilité très faible	non	-	Incidence nulle
Eglise (40)	Monument historique	éloignée	Sensibilité très faible	en frange	27	sensibilité très faible
Eglise (41)	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	en frange	-	Incidence faible ou peu marquante
Eglise de l'Assomption (42)	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	oui	-	Incidence faible ou peu marquante
Eglise Saint-Jean-Baptiste de Mailly-le-Petit (43)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	non	-	Incidence nulle
Eglise (44)	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	oui	-	Incidence nulle
Château (A)	Site inscrit et/ou classé	rapprochée éloignée	Sensibilité très faible	oui	-	sensibilité très faible
Stèle du commando 'M' (B)	Site inscrit et/ou classé	éloignée	Sensibilité nulle	en frange	-	Incidence nulle

Tableau 130 : Bilan des incidences du projet sur le patrimoine (Source : RESONANCE)



Carte 121 : Bilan des incidences visuelles du projet par photomontage (Source : RESONANCE)



Carte 122 : Bilan des incidences paysagères du projet (Source : RESONANCE)

V.5.4. SYNTHÈSE DES INCIDENCES PAYSAGÈRES

Le Tableau 131 synthétise les incidences du projet sur le paysage.

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				Observations
	Nature	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Intensité	
Incidences visuelles	Visibilité des structures annexes	Permanent	Directes	Très faible	Emprise réduite du poste de livraison (30 m ²), postes de transformation intégrés aux éoliennes et renforcement/ création de pistes peu perceptible
	Incidence sur le paysage	Permanent	Directes	Faible à forte	Incidence forte au cœur de plaine cultivée et ouverte à proximité du projet
	Incidences sur les lieux visités et fréquentés	Permanent	Directes	Nulle à forte	Incidences fortes sur les petits axes locaux (RD56D, RD65 et RD8)
	Incidences sur lieux habités et les perceptions quotidiennes	Permanent	Directes	Nulle à forte	Incidences fortes sur Premierfait et Bessy
	Incidences sur le patrimoine	Permanent	Directes	Nulle à forte	Incidence forte sur l'église de Premierfait

Tableau 131 : Synthèse des incidences paysagers (Source : BE Jacquel et Chatillon)

V.6. INTERACTIONS DES INCIDENCES ET CUMUL DES INCIDENCES AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS

Plusieurs incidences générées par un ou plusieurs projets dans le temps et l'espace, additionnés ou en interaction, peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Il peut s'agir :

- D'incidences ponctuelles répétées ne pouvant plus être assimilées par le milieu,
- D'incidences combinées de deux activités agissant en synergie,
- Du cumul d'actions en chaîne sur un compartiment du milieu.

Les incidences qui, en interaction ou cumulées, peuvent conduire à de nouveaux impacts ou à des changements inopportuns des milieux, sont, dans le cadre d'un projet éolien comme celui-ci, principalement liées aux milieux naturels (et spécialement à l'avifaune) et au paysage (visibilité cumulée des projets dans le grand paysage).

La nécessité de conduire une approche des incidences cumulées du projet avec d'autres projets connus est renseignée par l'article R. 122-5 II 5° du Code de l'environnement qui précise les projets à intégrer dans l'analyse. Il s'agit des projets qui :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre d'article R. 181-14 du Code de l'environnement et d'une enquête publique,
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Dans le cas présent, on pourra citer la présence des projets les plus proches :

- **L'exploitation du parc éolien Entre Seine et Aube et ses extensions, à 2 km à l'Ouest,**
- **Les silos de stockage de la société SCARA à 1,9 km à l'Ouest.**

V.6.1. INTERACTIONS ET CUMUL DES INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les incidences sur le milieu physique, et spécifiquement les incidences du chantier, liées à la création de chemins, de fondations, de tranchées, sont limités au site d'implantation ou à sa proximité immédiate. Du fait de la distance avec les autres projets, de leur caractère minimale et de la situation en espace agricole, ces incidences ne peuvent se cumuler de manière préjudiciable.

V.6.2. INTERACTIONS ET CUMUL DES INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL (F. FEVE)

L'impact d'un projet éolien peut se cumuler à celui d'autres projets pouvant impacter les espèces volantes (oiseaux, chauves-souris) dans un même secteur géographique.

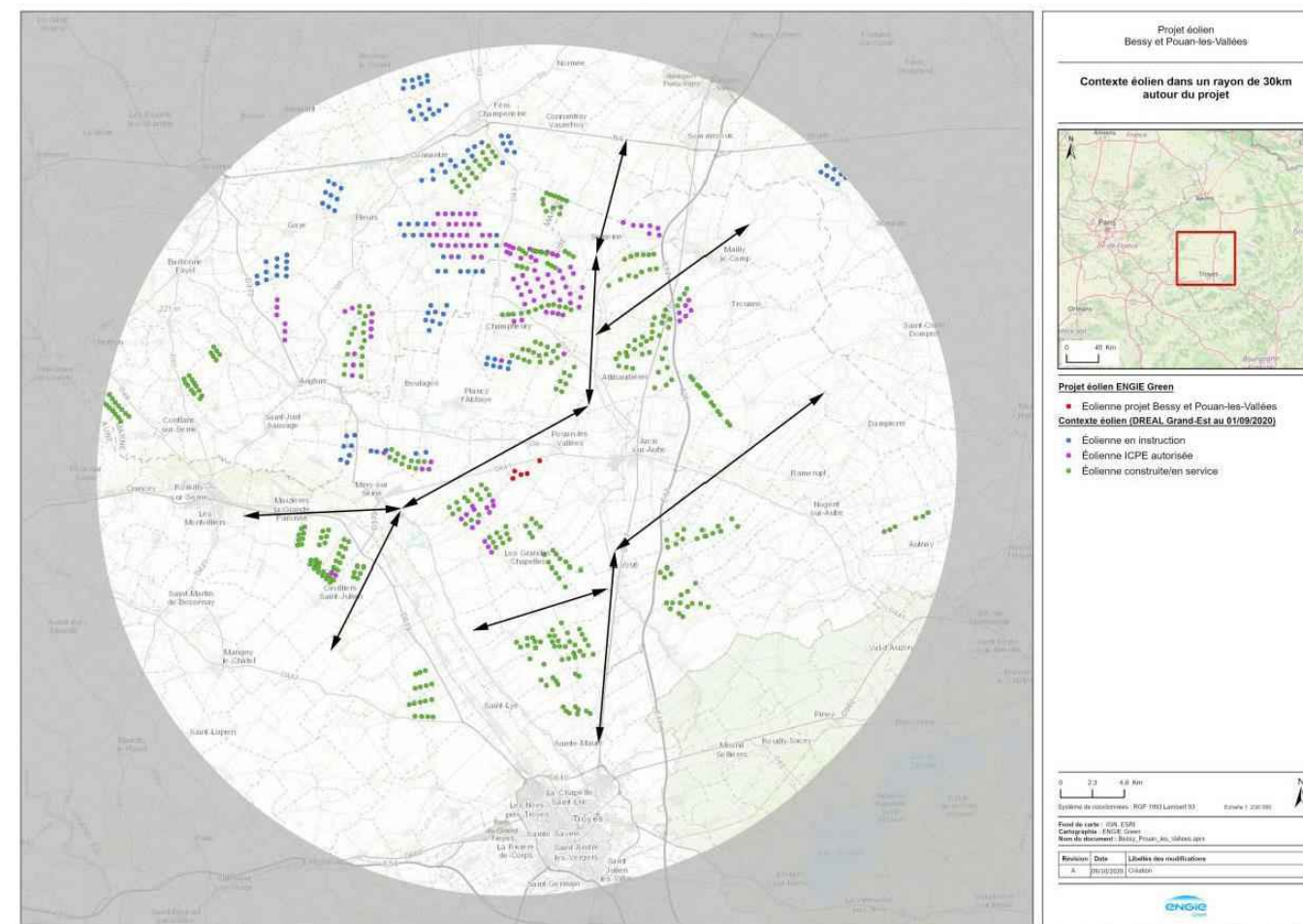
Le contexte éolien lié au projet de Bessy – Pouan-les-Vallées fait apparaître la présence de nombreux parcs éoliens construits ou en instruction dans un rayon de 30 km (Carte 123 ci-après). Les zones non pourvues en éoliennes sont localisées au nord, nord/est (vallée de l'Aube) et à l'est.

Les éoliennes les plus proches sont situées à 1,8 km au sud/ouest des éoliennes du projet de Bessy – Pouan-les-Vallées.

Le projet de Bessy – Pouan-les-Vallées est dans le même axe N/E - S/O (axe de la migration) que les parcs les plus proches. Il est orienté parallèlement à l'axe de la migration. Il n'engendre pas d'« effet barrière » supplémentaire par rapport à la migration des espèces volantes.

Par ailleurs la distance inter-parc est suffisante pour permettre le passage des oiseaux (la LPO Champagne-Ardenne préconise une distance minimum de 1,5 km entre deux parcs éoliens - source : différentes synthèses bibliographiques réalisées pour des projets éoliens dans cette ancienne région).

Les incidences cumulatives sur la faune migratrice sont donc faibles. Les incidences cumulatives sur la faune locale sont faibles.



Carte 123 : Parc éoliens proches et possibilités de passages pour les migrateurs (Source : F. FEVE)

Remarque : déplacements théoriques pour les espèces qui voudraient éviter les parcs éoliens sachant que beaucoup les survolent ou slaloment entre les éoliennes (il n'y a plus de contraintes barrières dans ces cas).

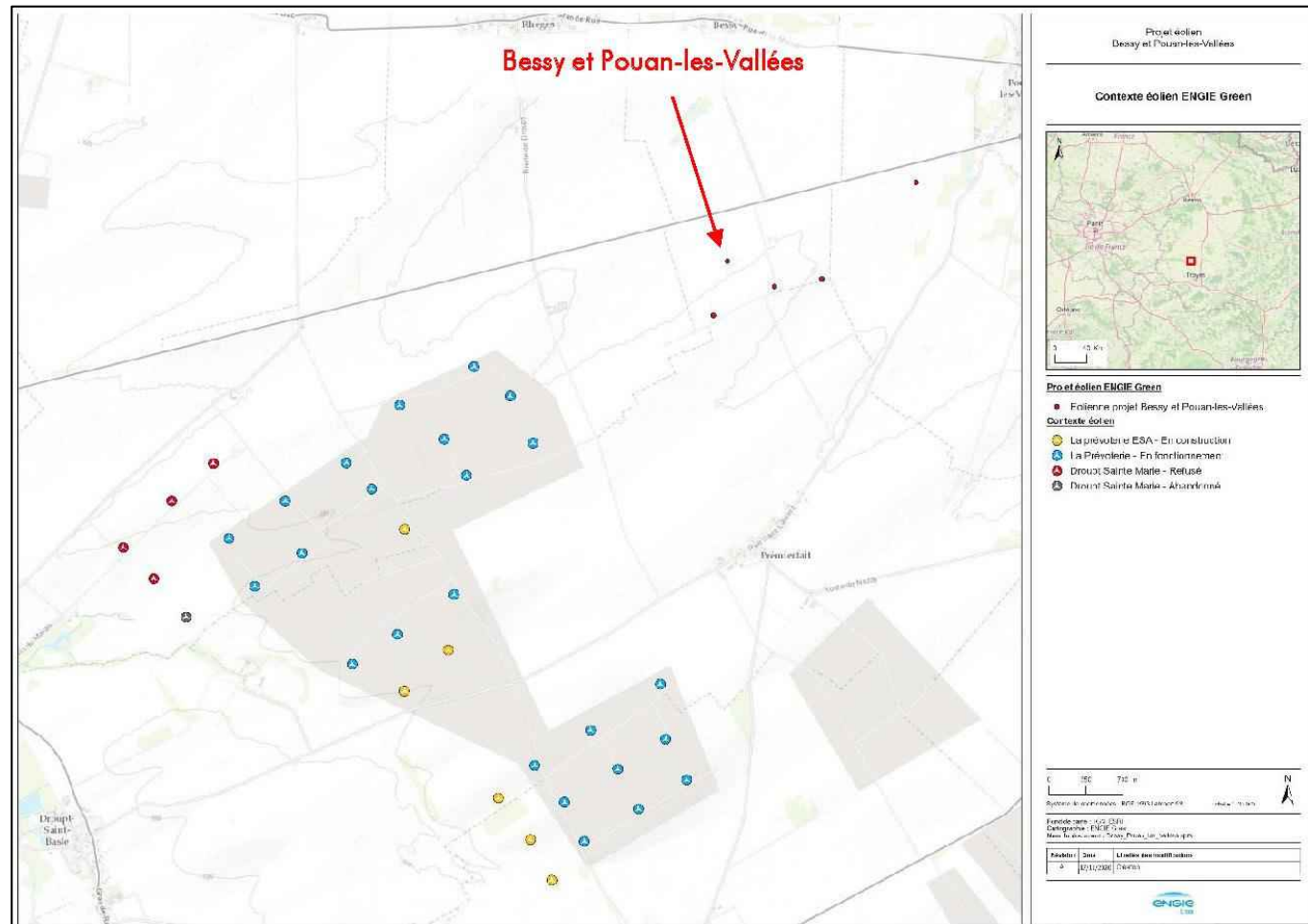
V.6.3. INTERACTIONS ET CUMUL DES INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN

V.6.3.1. Interactions et cumul des incidences générales sur le milieu humain

Les incidences sur le milieu humain, et spécifiquement les incidences sur la sécurité des biens et des personnes, sur la santé des populations à proximité du parc, sur les nuisances occasionnées aux riverains (vibrations, odeurs, émissions lumineuses, battements d'ombre, réception télévisée), sur le trafic routier, sont limitées au site d'implantation ou à sa proximité immédiate. Les autres projets étant situés à au moins 480 m des éoliennes projetées, **l'interaction et le cumul des effets sur le milieu humain sera relativement limité.**

V.6.3.2. Incidences acoustiques cumulées (VENATHEC)

Le projet de Bessy et Pouan-les-Vallées s'intègre dans une zone où des parcs éoliens sont présents (cf. carte ci-dessous).



Carte 124 : Zones d'implantation du projet étudié et des parcs alentours (Source : ENGIE GREEN)

La zone du projet se situe au Nord-est d'un parc éolien actuellement en exploitation (parc éolien Entre Seine et Aube et ses extensions). Ces parcs étant en fonctionnement lors de la campagne de mesure, son impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés.

Le parc éolien de Entre Seine et Aube étant exploité par ENGIE Green, une modélisation est réalisée afin d'évaluer l'impact sonore prévisionnel des deux parcs : Bessy et Pouan-les-Vallées et Entre Seine et Aube (et ses extensions). Pour ce faire, un calcul estimatif de l'impact théorique d'Entre Seine et Aube et de ses extensions a été réalisé, puis cet impact a été retranché des niveaux de bruit résiduel à considérer pour l'impact cumulé. Ces niveaux résiduels sont présentés ci-après.

V.6.3.2.1. ESTIMATION DES NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL SANS L'IMPACT DE LA PREVOTERIE

Afin de simplifier la présentation des résultats, seules les périodes diurne et nocturne sont présentées.

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Période diurne													
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Point n°1 Bessy	37,9	40,2	40,4	40,4	40,4	40,4	40,9	41,4	42,1	42,8	43,6	44,8	47,0
Point n°2 Prémierfait	28,0	28,7	29,4	30,4	31,4	31,7	33,7	35,6	37,2	39,0	40,3	42,6	45,8
Point n°3 Pouan-les- Vallées	47,2	47,2	47,2	48,0	49,1	49,2	49,5	51,1	52,2	52,6	52,8	53,2	54,4
Point n°4 Ferme de Constantine	32,0	34,8	35,3	35,7	35,7	35,7	36,3	38,4	41,6	42,6	43,6	43,8	43,9
Point n°5 Rhèges	30,9	33,5	35,6	36,6	37,4	38,4	38,7	38,9	39,3	39,9	40,2	40,5	40,8
Point n°5 bis Rhèges	30,9	33,5	35,7	36,7	37,7	38,7	38,9	39,2	39,5	39,9	40,2	40,5	40,8

Tableau 132 : Estimation des niveaux de bruit résiduel sans l'impact de La Prévoterie (Source : VENATHEC)

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Période nocturne													
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Point n°1 Bessy	37,3	37,8	38,3	38,7	39,5	40,1	42,1	43,0	43,3	43,7	45,7	46,6	47,0
Point n°2 Prémierfait	26,9	27,4	27,7	28,3	28,4	29,1	29,6	31,7	34,3	38,5	41,8	42,9	44,2
Point n°3 Pouan-les- Vallées	36,2	36,4	36,6	37,9	39,1	40,4	41,0	41,0	41,1	43,3	44,9	46,2	47,9
Point n°4 Ferme de Constantine	28,1	29,8	30,2	30,4	30,4	31,7	34,3	35,4	37,7	39,7	40,0	43,6	45,1
Point n°5 Rhèges	29,2	31,8	32,5	32,4	32,4	33,9	34,7	35,2	35,8	37,2	37,6	38,1	38,6
Point n°5 bis Rhèges	29,2	31,9	32,5	32,7	33,1	34,5	35,3	35,8	36,3	37,1	37,6	38,1	38,7

Tableau 133 : Estimation des niveaux de bruit résiduel sans l'impact de La Prévoterie (Source : VENATHEC)

V.6.3.2.2. ESTIMATION DE L'INCIDENCE CUMULEE

Hypothèses :

- niveaux de bruit résiduel (bruit sans éolienne) : les indicateurs de niveaux sonores considérés sont ceux issus de la campagne de mesure, puis retranchés de l'impact théorique du parc de La Prévoterie ; seules les périodes diurne et nocturne sont présentées
- niveaux de bruit ambiant (bruit avec éoliennes) : les niveaux sonores ambiants sont calculés à l'aide d'une modélisation des parcs de Bessy et Pouan-les-Vallées, et de La Prévoterie ; les niveaux ambiants comprennent donc l'ensemble des éoliennes des deux parcs ; les hypothèses de calcul sont identiques à celles présentées en partie 8.2.
- caractéristiques du projet de Bessy et Pouan-les-Vallées : nous retiendrons la machine la plus bruyante parmi celles présentées dans l'étude d'impact, c'est-à-dire la variante VESTAS V110 (2,2MW) ; le projet sera bridé selon le plan de bridage calculé dans le Chapitre VI.4.2 page 331.
- caractéristiques du parc de La Prévoterie : ce parc comporte 24 éoliennes SENVION de type MM92 (2,05MW), de hauteur de moyeu 80m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe de l'Annexe III.





Échelle de risque		RISQUE FAIBLE RISQUE MODÉRÉ RISQUE PROBABLE RISQUE TRES PROBABLE	<ul style="list-style-type: none"> • Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A=35$ dBA • Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA
	Aucun dépassement		
	$0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0$ dBA		
	$1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0$ dBA		
	Dépassement $> 3,0$ dBA		

Figure 50 : Echelle de risque (Source : VENATHEC)

a. Résultats en période diurne

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque	
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	40,5	40,5	40,5	41,0	41,0	41,5	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	47,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Prémerfait	Lamb	30,0	29,0	30,0	31,5	32,5	32,0	34,0	35,5	37,5	39,0	40,5	42,5	46,0	
	E	2,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	47,5	47,5	47,5	48,0	49,5	49,5	50,0	51,5	52,5	53,0	53,0	53,5	54,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	33,0	35,0	36,0	36,5	37,0	37,0	38,0	39,5	42,0	43,0	44,0	44,0	44,0	
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	41,0	41,0	
	E	0,5	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	31,5	34,0	36,0	37,0	38,5	39,5	40,0	40,0	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	
	E	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	FAIBLE
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 134 : Impact cumulé prévisionnel - Période diurne - Secteur SO (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.



Secteur NE

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	38,0	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	41,0	41,5	42,5	43,0	43,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Prémierfait	Lamb	30,0	31,0	32,0	34,0	35,5	36,0	36,5	37,5	39,0	41,0	41,5	43,5	46,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	2,5	3,5	4,0	4,0	3,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	47,5	47,5	47,5	48,0	49,0	49,5	49,5	51,5	52,5	52,5	53,0	53,5	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	33,0	35,5	36,0	37,0	37,5	37,5	38,0	39,5	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	35,5	37,0	37,5	38,5	39,0	39,0	39,5	40,0	40,0	40,5	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	31,5	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,5	40,5	41,0	FAIBLE
	E	1,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 135 : Impact cumulé prévisionnel - Période diurne - Secteur NE (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

b. Résultats prévisionnels en période nocturne

Secteur SO

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
Point 1 - Bessy	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	40,0	41,0	43,0	43,5	44,0	44,0	46,0	47,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Prémierfait	Lamb	29,5	28,0	28,5	30,0	30,5	29,5	30,0	32,0	34,5	38,5	42,0	43,0	44,0	FAIBLE
	E	2,5	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	37,0	37,0	37,5	39,5	41,0	42,5	43,0	43,0	43,0	44,5	46,0	47,0	48,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	30,0	31,0	31,5	33,0	34,5	34,5	36,5	37,5	39,0	40,5	40,5	44,0	45,5	FAIBLE
	E	2,0	1,0	1,5	2,5	4,0	3,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	33,0	33,5	34,5	36,0	37,0	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	30,5	32,5	33,0	34,0	35,0	36,5	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	39,0	39,5	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 136 : Impact cumulé prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé.

Secteur NE

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE															
Vitesse de vent à hauteur de moyeu		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	Risque
	Point 1 - Bessy	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	39,5	40,5	42,5	43,0	43,5	44,0	45,5	46,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Premierfait	Lamb	29,5	30,0	31,0	33,0	34,5	35,0	35,0	35,0	37,5	40,5	43,0	43,5	45,0	FAIBLE
	E	2,5	3,0	3,5	5,0	6,0	6,0	5,5	3,5	3,0	2,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Pouan-les-Vallées	Lamb	37,0	37,0	37,5	39,0	40,5	42,0	42,5	42,5	42,5	44,0	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Ferme de Constantine	Lamb	30,0	31,5	32,0	33,5	34,5	35,0	37,0	37,0	39,5	41,0	41,5	44,0	45,5	FAIBLE
	E	2,0	1,5	2,0	3,0	4,0	3,0	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Rhèges	Lamb	30,0	32,0	32,5	33,0	33,0	34,0	35,0	35,5	36,0	37,5	37,5	38,0	38,5	FAIBLE
	E	1,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 bis - Rhèges	Lamb	30,5	32,0	33,0	33,5	34,0	35,0	35,5	36,0	36,5	37,5	38,0	38,5	39,0	FAIBLE
	E	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Tableau 137 : Impact cumulé prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE (Source : VENATHEC)

Selon les estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé lors de la prise en compte du bridage du projet de Bessy et Pouan-les-Vallées en secteur NE.

V.6.4. INTERACTIONS ET CUMUL DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT PAYSAGER (RESONANCE)

V.6.4.1. Analyse des bourgs à moins de 10 km du projet

L'analyse de la saturation visuelle est réalisée sur les bourgs situés à moins de 10km du projet. Pour chacun de ces points, une approche analytique est faite de manière graphique : sur une visibilité théorique à 360° dégagée de tout obstacle visuel, l'angle de l'horizon intercepté par chacun des parcs du bassin éolien concerné est représenté sur un diagramme circulaire (sur la carte ci-après). À noter que ces diagrammes prennent bien en compte les parcs et projets situés en dehors du cadre des cartes présentées ci-après.

L'analyse se base sur une quantification des effets au travers de deux indices, à savoir :

- L'indice d'occupation d'horizon correspond à la somme des angles de l'horizon interceptés par des parcs éoliens (ici, toute l'étendue du parc est considérée, pas seulement l'encombrement physique des pales), depuis un point de vue pris comme centre. On raisonnera sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes, mais permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage, ainsi que l'effet d'encerclement.
- Densité sur les horizons occupés (ratio nombre d'éoliennes/angle d'horizon) : Pour un secteur d'angle donné, l'impact visuel est majoré par la densité d'éoliennes. C'est pourquoi le premier indice (étendue occupée sur l'horizon) doit être complété par un indice de densité sur les horizons occupés. On peut approximativement placer un seuil d'alerte à 0.10 (soit une éolienne en moyenne pour 10° d'angle sur les secteurs d'horizon occupés par des parcs éoliens). Il est important de souligner que cet indice doit être lu en complément du premier. Considéré isolément, un fort indice de densité n'est pas alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.
- L'indice d'espace de respiration est défini comme le plus grand angle continu sans éolienne. L'interprétation des résultats obtenus à partir de cet indice ne doit pas se limiter au champ de vision humain, mais prendre en considération un angle plus large pour tenir compte de la mobilité du regard. Dans une optique maximisante, un angle sans éolienne de 160 à 180° paraît souhaitable pour permettre une véritable « respiration » visuelle.

Les différents seuils fixés sont issus de l'étude «Éoliennes et risques de saturation visuelle» réalisée par la DIREN Centre en 2007 et la note régionale méthodologique pour la prise en compte des enjeux « Paysage-Patrimoine » dans l'instruction des projets éoliens (validé lors du CAR du 15 mai 2015).

Pour chaque bourg et hameau étudié, les projets considérés sont ceux situés au maximum à 10 km du centre de référence choisi. Les éoliennes des projets au-delà de 10 km seront surement visibles, mais leur taille perçue n'est pas significative par rapport aux machines localisées à moins de 10 km. Le centre de référence choisi est ici le centre du bourg. Même si bien souvent, le cœur des bourgs montre peu de visibilité sur l'extérieur, les calculs effectués depuis le barycentre d'un bourg permettent également de pressentir le résultat pour les abords immédiats, dont les entrées et sorties des bourgs, pour lesquels la visibilité à 360° montrera une variation négligeable par rapport au calcul depuis le centre.

Dans un premier temps, les indices prendront uniquement en compte les parcs éoliens existants, accordés ou en instruction. Les indices seront calculés dans un second temps avec l'emprise du projet de manière à analyser l'incidence du projet sur le paysage où l'éolien est déjà très présent.

Les tableaux ci-dessous récapitulent les résultats obtenus pour les différents indices sur chaque bourg :

- Orange : Résultat compris entre le seuil «planché» et «plafond» ou proche (à 5°) du seuil maximal
- Rouge : Résultat au-dessus (occupation de l'horizon) ou en dessous (espace de respiration) des seuils.



Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (sans le projet)													Seuils
	Bessy	Rhèges	Le Bachot	Charny Le Bachot	Longueville-sur-Aube	Abbaye-sous-Plancy	Boulages	Plancy-l'Abbaye	Vièpre le Grand	Vièpres le Petit	Champigny-sur-Aube	Ormes	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)	34,4	35,0	72,8	62,7	78,6	45,3	81,9	0,0	57,7	59,0	51,0	68,3	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)	84,9	84,6	66,0	78,2	86,0	95,6	27,5	147,2	119,6	112,1	101,5	103,0	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Indice d'occupation des horizons (en °)	119,3	119,6	138,7	140,9	164,7	140,9	109,4	147,2	177,3	171,0	152,4	171,3	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5km du centre de référence	5,0	10,0	20,0	15,0	15,0	12,0	9,0	0,0	16,0	17,0	11,0	5,0	
Indice de densité sur l'horizon	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)	106,5	101,7	71,4	74,6	143,5	73,9	94,4	76,5	100,8	99,7	119,8	85,4	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat :	Risque faible de saturation visuelle	Risque faible de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque faible de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Saturation visuelle avérée si au moins deux des trois seuils est dépassé ou approché

Tableau 138 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence – Sans le projet (Source : RESONANCE)

Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (avec le projet)													Seuils
	Bessy	Rhèges	Le Bachot	Charny Le Bachot	Longueville-sur-Aube	Abbaye-sous-Plancy	Boulages	Plancy-l'Abbaye	Vièpre le Grand	Vièpres le Petit	Champigny-sur-Aube	Ormes	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)	80,2	69,7	72,8	62,7	78,6	45,3	81,9	0,0	85,8	84,7	65,2	68,3	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)	84,9	84,6	86,5	93,4	97,0	110,4	27,5	165,4	119,6	112,1	101,5	106,9	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Indice d'occupation des horizons (en °)	165,0	154,3	159,2	156,0	175,6	155,7	109,4	165,4	205,3	196,7	166,7	175,2	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5km du centre de référence	5,0	10,0	20,0	15,0	15,0	12,0	9,0	0,0	16,0	17,0	11,0	5,0	
Indice de densité sur l'horizon	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)	90,1	101,7	69,9	74,6	121,7	73,9	94,4	62,4	100,8	95,5	119,8	62,6	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat :	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque faible de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Saturation visuelle avérée si au moins deux des trois seuils est dépassé ou approché

Tableau 139 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence – Avec le projet (Source : RESONANCE)

Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (sans le projet)													Seuils
	Pouan-les-Vallées	Vilette-sur-Aube	Arcis-sur-Aube	Le Chêne	Torcy-le-Grand	Allibaudières	St-Etienne-sous-Barbuise	St-Remy-sous-Barbuise	Nozay	Voué	Prémierfait	Les-Grandes-Chapelles	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)	13,2	0,0	0,0	75,7	0,0	121,0	29,2	58,0	41,6	80,0	108,8	102,9	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)	130,8	167,2	165,3	98,1	146,8	99,0	135,2	123,7	92,8	63,2	39,7	74,8	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Indice d'occupation des horizons (en °)	144,0	167,2	165,3	173,8	146,8	220,0	164,4	181,7	134,3	143,2	148,6	177,7	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5km du centre de référence	3,0	0,0	0,0	16,0	0,0	35,0	4,0	10,0	4,0	18,0	46,0	37,0	
Indice de densité sur l'horizon	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,2	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)	107,5	65,0	69,7	108,9	120,4	148,5	106,9	150,0	105,9	108,5	109,9	128,6	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat :	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Saturation visuelle avérée si au moins deux des trois seuils est dépassé ou approché

Tableau 140 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence – Sans le projet (Source : RESONANCE)

Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (avec le projet)													Seuils
	Pouan-les-Vallées	Vilette-sur-Aube	Arcis-sur-Aube	Le Chêne	Torcy-le-Grand	Allibaudières	St-Etienne-sous-Barbuise	St-Remy-sous-Barbuise	Nozay	Voué	Prémierfait	Les-Grandes-Chapelles	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)	13,2	10,9	0,0	75,7	0,0	121,0	29,2	58,0	64,0	80,0	143,4	102,9	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)	130,8	167,2	172,5	98,1	153,1	105,1	153,4	139,8	92,8	63,2	39,7	88,6	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Indice d'occupation des horizons (en °)	144,0	178,1	172,5	173,8	153,1	226,1	182,6	197,8	156,7	143,2	183,1	191,5	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5km du centre de référence	3,0	0,0	0,0	16,0	0,0	35,0	4,0	10,0	4,0	18,0	46,0	37,0	
Indice de densité sur l'horizon	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,2	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)	107,5	55,2	55,6	108,9	80,1	111,2	106,9	125,1	105,9	108,5	107,2	128,6	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat :	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Saturation visuelle avérée si au moins deux des trois seuils est dépassé ou approché

Tableau 141 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence – Avec le projet (Source : RESONANCE)



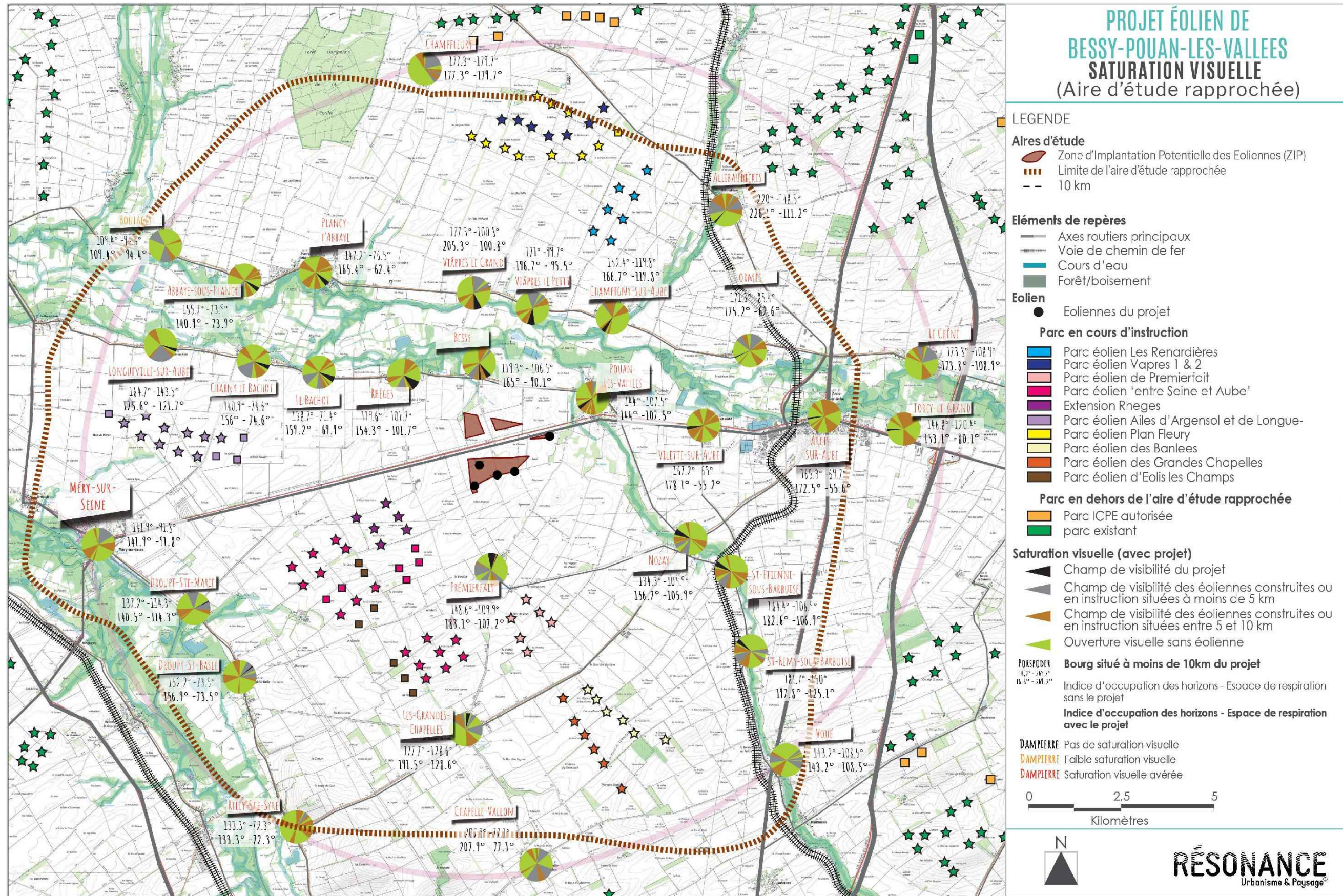
Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (sans le projet)							Seuils
	Chapelle-Vallon	Rilly-Ste-Syre	Droupt-St-Basle	Droupt-Ste-Marie	Méry-sur-Seine	Champfleury	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)	143,9	13,9	60,9	74,7	54,0	113,7	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)	64,0	119,5	91,2	62,5	88,0	63,7	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Indice d'occupation des horizons (en °)	207,9	133,3	152,2	137,2	141,9	177,3	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5km du centre de référence	44,0	2,0	20,0	26,0	20,0	40,0	
Indice de densité sur l'horizon	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)	77,1	72,3	73,5	114,3	91,8	179,7	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat :	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Saturation visuelle avérée si au moins deux des trois seuils est dépassé ou approché

Tableau 142 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence – Sans le projet (Source : RESONANCE)

Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (avec le projet)							Seuils
	Chapelle-Vallon	Rilly-Ste-Syre	Droupt-St-Basle	Droupt-Ste-Marie	Méry-sur-Seine	Champfleury	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)	143,9	13,9	60,9	74,7	54,0	113,7	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)	64,0	119,5	96,0	65,7	88,0	63,7	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Indice d'occupation des horizons (en °)	207,9	133,3	156,9	140,5	141,9	177,3	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire à moins de 5km du centre de référence	44,0	2,0	20,0	26,0	20,0	40,0	
Indice de densité sur l'horizon	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)	77,1	72,3	73,5	114,3	91,8	179,7	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat :	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Risque avéré de saturation visuelle	Saturation visuelle avérée si au moins deux des trois seuils est dépassé ou approché

Tableau 143 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence – Avec le projet (Source : RESONANCE)

Sur les 30 bourgs de l'aire d'étude, seuls deux disposent d'une évolution significative entre l'absence du projet et son installation. En effet, les espaces de respiration sont déjà assez limités sans le projet, sans pour autant dépasser le seuil d'alerte. En revanche, les indices d'occupation des horizons sont globalement très importants. Les indices de densités sont légèrement plus atténués, mais restent significatifs. Ainsi, la quasi-totalité des bourgs est déjà saturée visuellement par les nombreux parcs éoliens existants, en construction ou en cours d'instruction. L'installation du projet tend à accentuer un phénomène déjà prégnant. Aussi, les bourgs de Bessy et de Rhèges passent respectivement de 119.3° et 119.6° à 165° et 154.3° d'indice d'occupation des horizons, dépassant le seuil d'alerte de 120°. De fait, la saturation visuelle devient avérée pour ces villages proches du site (moins de 5km).



Carte 125 : Saturation visuelle au sein de l'aire d'étude rapprochée (Source : RESONANCE)

V.6.4.2. Synthèse des incidences cumulées sur l'environnement paysager

L'étude paysagère ainsi que celle des photomontages témoignent de la forte présence éolienne préexistante. Les parcs sont nombreux et relativement regroupés autour de l'actuel projet. Que ce soit au Nord, au Sud, à l'Est ou à l'Ouest, les parcs s'alignent et/ou se superposent de telle façon à générer d'importants effets de saturation visuelle déjà avérés pour la majeure partie des villages gravitant dans les 10km autour des éoliennes du projet. Le bourg de Premierfait est particulièrement concerné, de par l'effet d'encerclement qui s'y opère. À proximité, on compte notamment les parcs de Premierfait, d'Ailes d'Argensol et de Longueville-sur-Aube, d'Eolis les Champs, de Rhèges, qui tendent à densifier fortement la présence des éoliennes à moins de 5km. L'absence d'obstacle visuel amplifie la présence des machines, notamment dans la planéité des paysages agricoles.

Néanmoins, ces phénomènes de saturation et d'encerclement restent préexistants à l'actuel parc étudié. Aussi, les bourgs de Bessy et de Rhèges sont les seuls à voir leur incidence modifiée au regard des éoliennes du projet. Les risques faibles de saturation visuelle se renforcent et s'affirment. Cette évolution reste limitée à ces deux bourgs.

V.6.5. CONCLUSION SUR L'INTERACTION DES INCIDENCES ET LE CUMUL DES INCIDENCES AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS

Le Tableau 144 synthétise les incidences cumulées avec les autres projets connus.

Thématique	Incidences cumulées				Observations
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Intensité	
Milieu physique	Incidences cumulées du chantier	Temporaires	Directes	Négligeable	Absence d'autre chantier à proximité
Milieu naturel	Incidences cumulées sur la faune migratrice et locale	Temporaires / Permanentes	Indirectes / Directes	Nulle à faible	Les éoliennes les plus proches sont situées à 1,8 km au sud/ouest des éoliennes du projet de Bessy – Pouan-les-Vallées
Milieu humain	Incidences cumulées sur la sécurité et la santé	Temporaires / Permanentes	Directes	Négligeable	Premières habitations à 770 m du projet
	Incidences sonores cumulées	Permanentes	Directes	Faible	Aucun dépassement prévisionnel d'émergence sonore en tenant compte du bridage du projet
Milieu paysager	Incidences visuelles cumulées et saturation visuelle	Permanentes	Directes	Faible à forte	Phénomène de saturation préexistant au projet. Seuls les villages de Bessy et Rhèges voient leur incidence modifiée par le projet

Tableau 144 : Synthèse des incidences cumulées (Source : BE Jacquel et Chatillon)

V.7. SYNTHÈSE DES INCIDENCES DU PROJET

Le Tableau 145 synthétise les incidences du projet et détaille leur nature, leur caractère temporaire ou permanent, leur caractère direct ou indirect, et leur intensité.

Thématique	Incidences potentielles ou brutes				
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Intensité	
Milieu physique	Création de poussières	Temporaires	Directes	Très faible	
	Érosion des sols	Temporaires	Indirectes	Très faible	
	Imperméabilisation et tassement des sols	Permanentes	Indirectes	Faible	
	Déblaiements pour le creusement des tranchées	Temporaires	Directes	Faible	
	Pertes de terres agricoles	Permanentes	Directes	Faible	
	Pollution par les déchets du chantier	Temporaires	Directes	Très faible	
	Pollution par les déchets de l'exploitation	Temporaires	Directes	Très faible	
	Pollution par les hydrocarbures	Temporaires	Indirectes	Très faible	
	Incidences sur le climat en phase de chantier	Temporaires	Indirectes	Très faible	
	Incidences sur le climat en phase d'exploitation	Temporaires	Indirectes	Incidences positives induites	
	Incidences résultant de la vulnérabilité du projet	Permanentes	Indirectes	Non significative	
	Incidences cumulées sur le milieu physique	Temporaires	Directes	Négligeable	
	Milieu naturel	Destruction / Détérioration de la flore et des habitats	Temporaires	Directes	Nulle
		Destruction / Détérioration d'habitats de l'avifaune nicheuse en phase de chantier	Temporaires	Directes	Forte

Thématique	Incidences potentielles ou brutes			
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Intensité
Milieu naturel	Destruction d'individus de l'avifaune nicheuse en phase de chantier	Temporaires	Directes	Forte
	Dérangement de l'avifaune nicheuse lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Forte
	Destruction / Détérioration d'habitats de l'avifaune nicheuse en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible
	Collisions avec les éoliennes de l'avifaune nicheuse	Permanentes	Directes	Nulle à modérée
	Dérangement de l'avifaune nicheuse en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible à modérée
	Destruction / Détérioration d'habitats de l'avifaune migratrice en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle
	Destruction d'individus en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle
	Dérangement de l'avifaune migratrice lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Nulle
	Destruction / Détérioration d'habitats de l'avifaune migratrice en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible
	Collisions avec les éoliennes de l'avifaune migratrice	Permanentes	Directes	Faible
	Dérangement de l'avifaune migratrice en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible
	Destruction / Détérioration d'habitats de l'avifaune hivernante en phase de chantier	Temporaires	Directes	Très faible
	Destruction d'individus de l'avifaune hivernante en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle
	Dérangement de l'avifaune hivernante lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Très faible
	Destruction / Détérioration d'habitats de l'avifaune hivernante en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible
	Collisions avec les éoliennes de l'avifaune hivernante	Permanentes	Directes	Faible
	Dérangement de l'avifaune hivernante en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible



Thématique	Incidences potentielles ou brutes			
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Intensité
Milieu naturel	Destruction / Détérioration d'habitats de la chiroptérofaune en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle
	Destruction d'individus de la chiroptérofaune en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle
	Dérangement de la chiroptérofaune lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Nulle
	Destruction / Détérioration d'habitats de la chiroptérofaune en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible
	Collisions avec les éoliennes de la chiroptérofaune	Permanentes	Directes	Très faible à forte
	Dérangement de la chiroptérofaune en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Faible
	Destruction / Détérioration d'habitats de l'autre faune en phase de chantier	Temporaires	Directes	Très faible
	Destruction d'individus de l'autre faune en phase de chantier	Temporaires	Directes	Nulle
	Dérangement de l'autre faune lié à l'activité humaine et aux travaux	Temporaires	Indirectes	Très faible
	Destruction / Détérioration d'habitats de l'autre faune en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Nulle
	Destruction d'individus de l'autre faune en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Nulle
	Dérangement de la faune en phase d'exploitation	Permanentes	Directes	Nulle
	Incidences cumulées sur le milieu naturel	Temporaires / Permanentes	Indirectes / Directes	Nulle à faible
	Milieu humain - Santé	Risques accidentels	Permanentes	Directes
Dysfonctionnements, pannes, chutes d'éléments		Permanentes	Directes	Très faible
Situations climatiques exceptionnelles		Permanentes	Directes	Très faible
Présence de produits et substances dangereux		Temporaires	Directes	Très faible
Champs électromagnétiques		Permanentes	Indirectes	Négligeable

Thématique	Incidences potentielles ou brutes			
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanentes	Directes / Indirectes	Intensité
Milieu humain - Santé	Site de production d'énergie	Permanentes	Indirectes	Incidences positives induites
	Infrasons	Permanentes	Indirectes	Négligeable
	Niveau sonore du chantier	Temporaires	Directes	Très faible
	Incidences sonores de jour du parc en fonctionnement	Permanentes	Directes	Faible
	Incidences sonores en période transitoire du parc en fonctionnement	Permanentes	Directes	Faible
	Incidences sonores de nuit du parc en fonctionnement	Permanentes	Directes	Modérée
	Vibrations et odeurs	Temporaires	Indirectes	Faible
	Emissions lumineuses	Permanentes	Directes	Faible à modérée
	Battements d'ombre	Permanentes	Indirectes	Négligeable
	Perturbation du signal télévisé et radioélectrique	Permanentes	Indirectes	Négligeable
	Perturbation du trafic routier	Temporaires	Indirectes	Faible
	Perturbation du trafic aérien	Permanentes	Indirectes	Très faible
	Retombées économiques locales	Permanentes	Indirectes	Incidences positives induites
	Retombées fiscales locales	Permanentes	Indirectes	Incidences positives induites
	Retombées globales	Permanentes	Indirectes	Incidences positives induites
	Tourisme	Permanentes	Indirectes	Non quantifiable
	Activité agricole	Permanentes	Directes	Négligeable
	Incidences cumulées sur le milieu humain	Permanentes	Indirectes	Négligeable à faible

Thématique	Incidences potentielles ou brutes			
	Nature de l'effet	Temporaires / Permanent	Directes / Indirectes	Intensité
Paysage	Visibilité des structures annexes	Permanent	Directes	Très faible
	Incidence sur le paysage	Permanent	Directes	Faible à forte
	Incidences sur les lieux visités et fréquentés	Permanent	Directes	Nulle à forte
	Incidences sur lieux habités et les perceptions quotidiennes	Permanent	Directes	Nulle à forte
	Incidences sur le patrimoine	Permanent	Directes	Nulle à forte
	Incidences visuelles cumulées et saturation visuelle	Permanent	Directes	Faible à forte

Tableau 145 : Synthèse des incidences du projet (Source : BE Jacquel et Chatillon)

