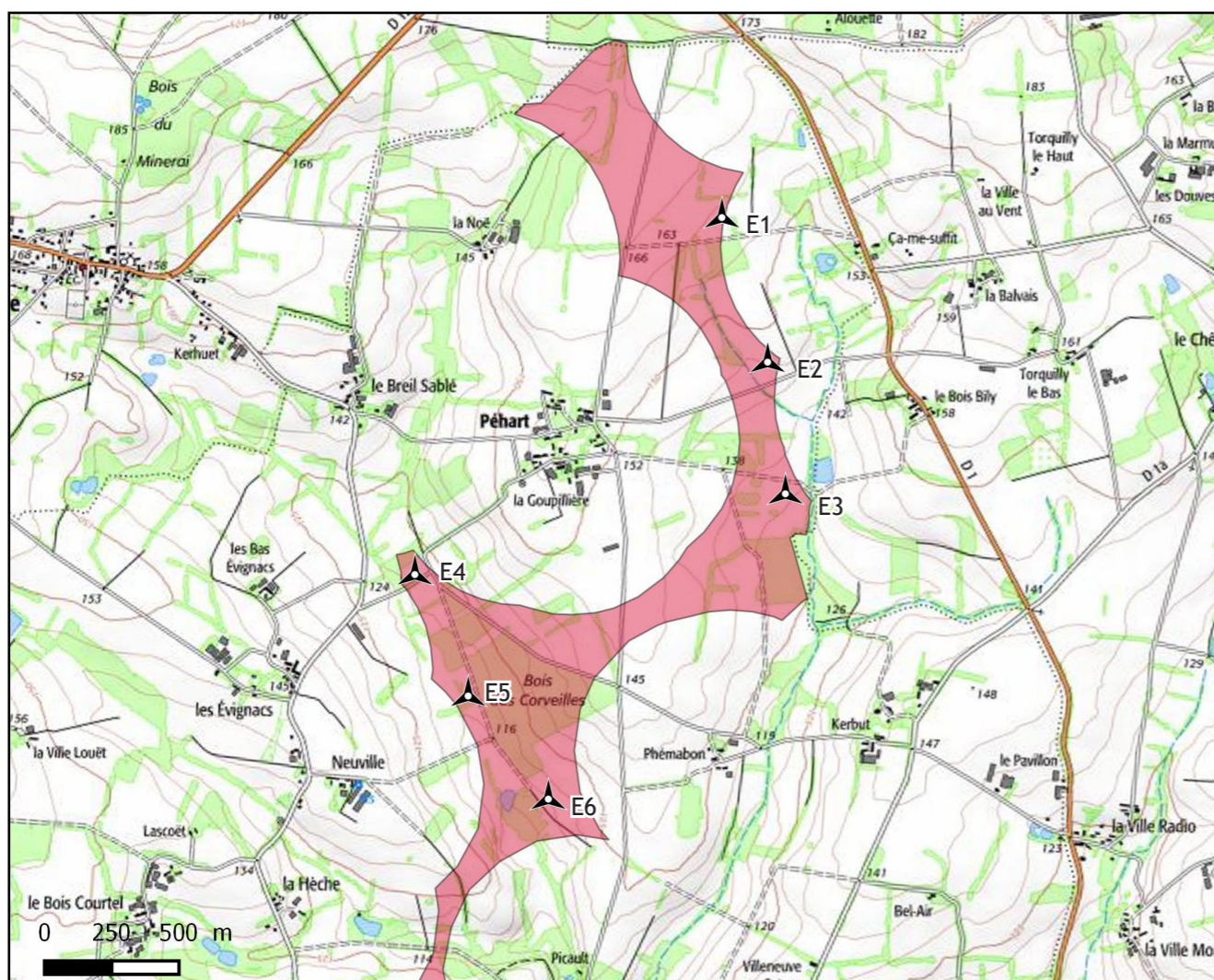


5.1 Analyse paysagère des variantes

5.1.1 Présentation des variantes

Plusieurs variantes d'implantation ont été envisagées afin de définir le projet éolien le plus adapté aux caractéristiques et aux différentes contraintes du site. Pour ce projet de Péhart, 3 scénarios d'implantation ont été projetés et comparés.

5.1.1.1 Scénario 1

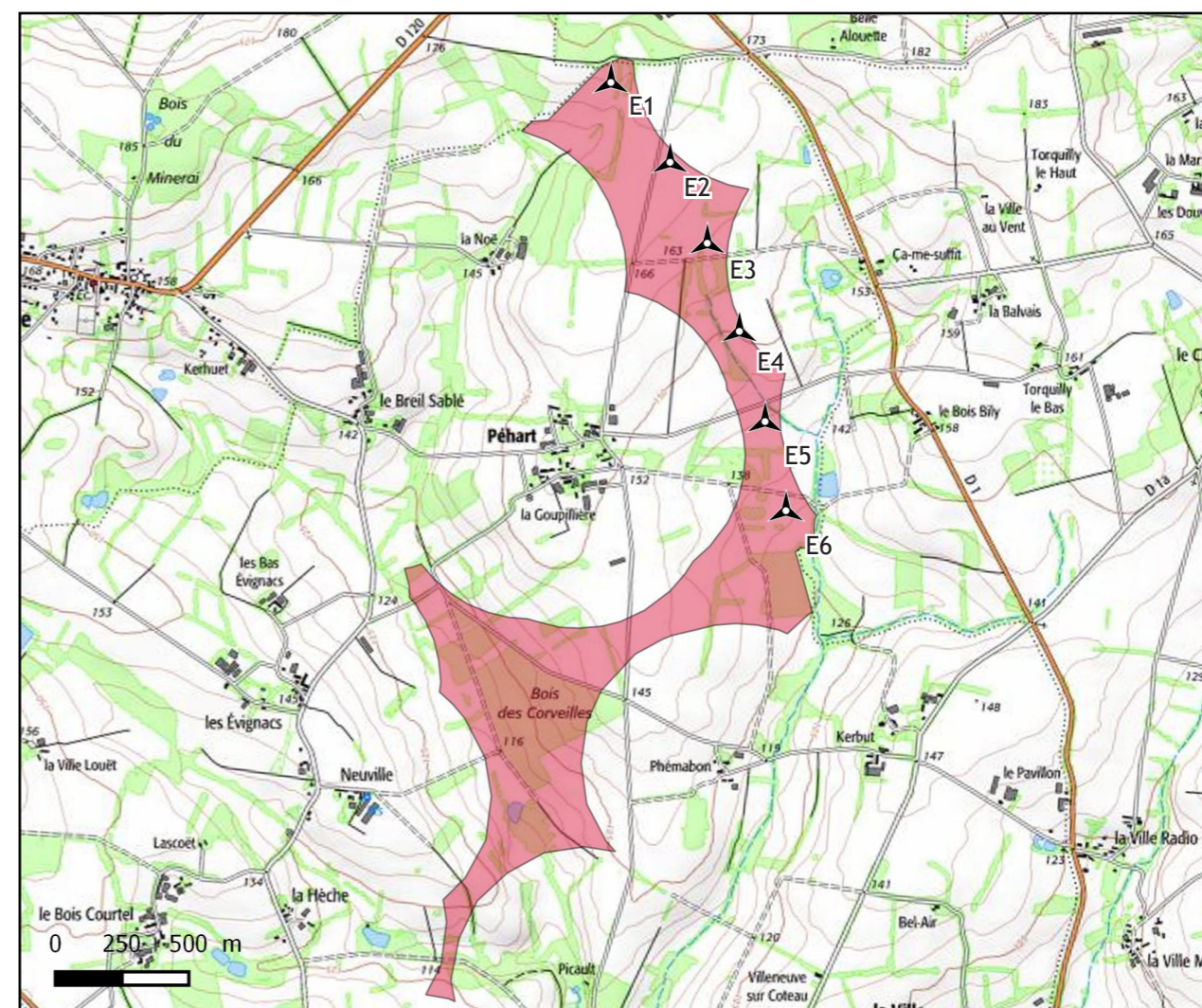


Type d'éolienne	- Dépôt en gabarit -
Hauteur totale maximum	179.5 m
Nombre	6
Géométrie	Double alignement de 3 machines

Cohérence paysagère

Double alignement, avec une légère courbe inversée, de 3 machines chacune de part et d'autre du hameau de Péhart. Le groupe le plus à l'ouest s'inscrit au creux du vallon sec du Bois des Corveilles, l'autre suit l'orientation de la RD 1.

5.1.1.2 Scénario 2

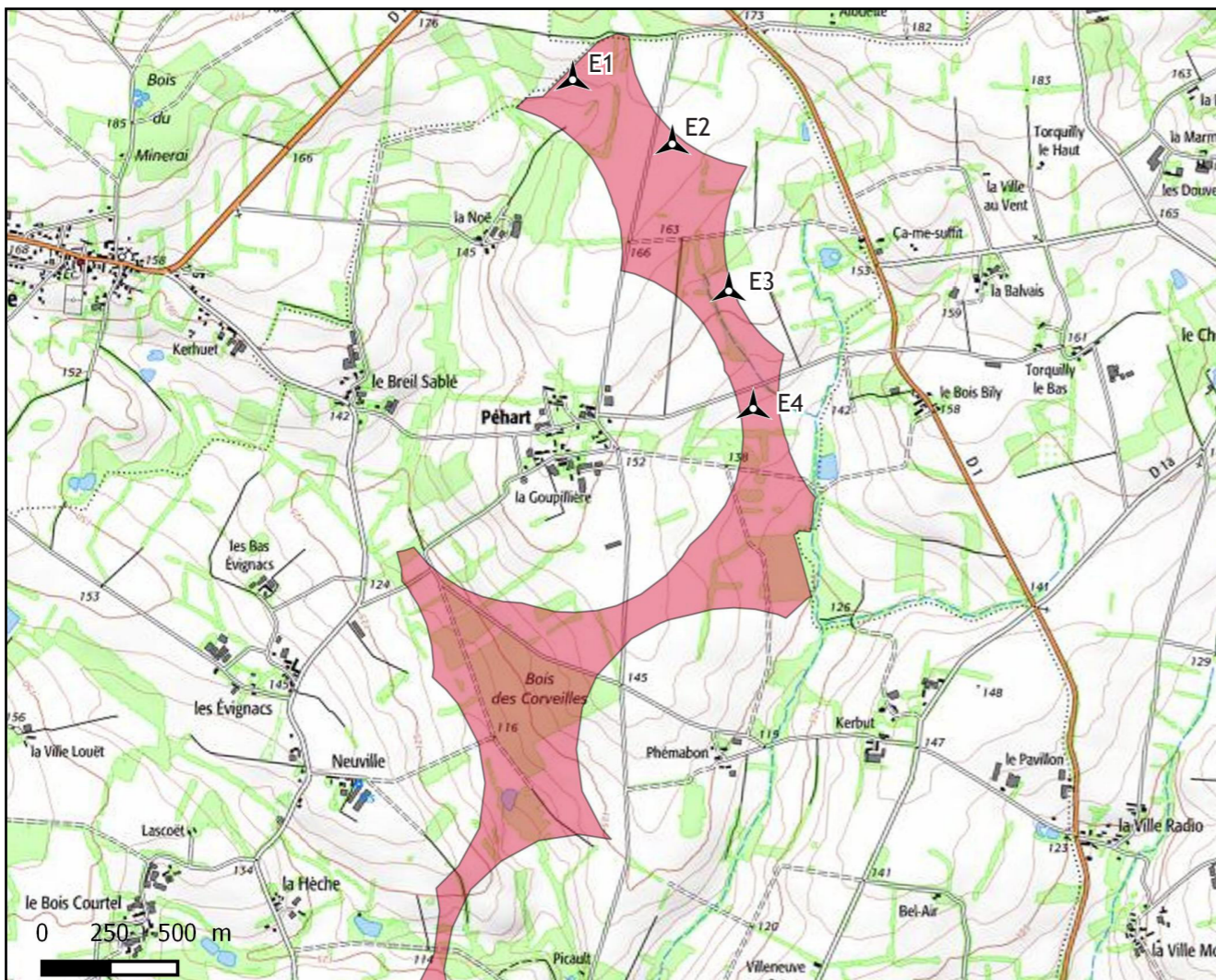


Type d'éolienne	- Dépôt en gabarit -
Hauteur totale maximum	150 m
Nombre	6
Géométrie	Alignement simple

Cohérence paysagère

Alignement de 6 machines selon une orientation nord-ouest/sud-est et parallèle à la RD 1. L'alignement présente une très légère courbure. Les interdistances sont régulières permettant une bonne lisibilité du projet éolien.

5.1.1.3 Scénario 3



Type d'éolienne	- Dépôt en gabarit -
Hauteur totale maximum	165 m
Nombre	4
Géométrie	Alignement

Cohérence paysagère

Alignement de 4 machines selon une légère courbe sensiblement parallèle à la RD 1. L'éolienne E2 se détache de l'alignement légèrement vers l'est et est séparée par une plus grande interdistance avec E3. Toutefois, la géométrie du projet reste nettement lisible.

Une première approche a été faite au cours d'une réunion interdisciplinaire pour définir des variantes potentielles possibles d'implantation des éoliennes du parc de Plumieux - Péhart.

Il est apparu qu'en croisant les critères naturalistes et paysagers, les secteurs sud et sud-ouest de la Zone d'Implantation Potentielle étaient fortement contraints et les éoliennes projetées n'auraient pu fonctionner sans d'importants bridages.

En revanche, le secteur est de la ZIP est, semble-t-il, plus favorable. Le nombre et la disposition potentielle des machines sont représentés sur les vignettes précédentes puis décrits et analysés - du point de vue paysager - dans les pages qui suivent.

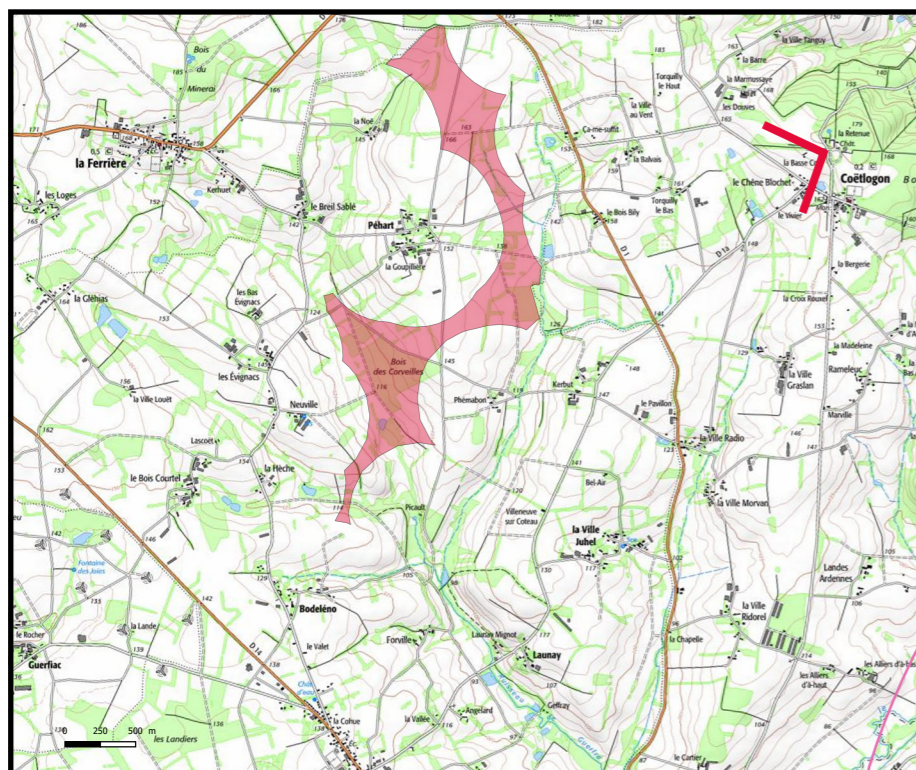
L'orientation est globalement nord-ouest/sud-est, sensiblement parallèlement à la RD 1 qui longe le projet.

Les dispositions potentielles envisageables sont des lignes simples ou doubles qui rejoignent les configurations des parcs éoliens existants à proximité du projet et qui, de ce fait, s'accordent mieux avec lui que s'il s'agissait d'implantations selon des logiques étrangères les unes aux autres.

Afin de comparer au mieux l'impact paysager des variantes d'implantation envisagées, 4 secteurs d'observation représentatifs des enjeux du projet ont été retenus : un point de vue à l'est du projet au nord de Coëtlogon, deux points de vue depuis le sud aux environs de Plumieux et un point de vue à l'est du hameau de Péhart.

5.1.2 Photomontages de comparaison

5.1.2.3.1 Panorama depuis les abords du château de la retenue à Coëtlogon (photomontage n° 25)



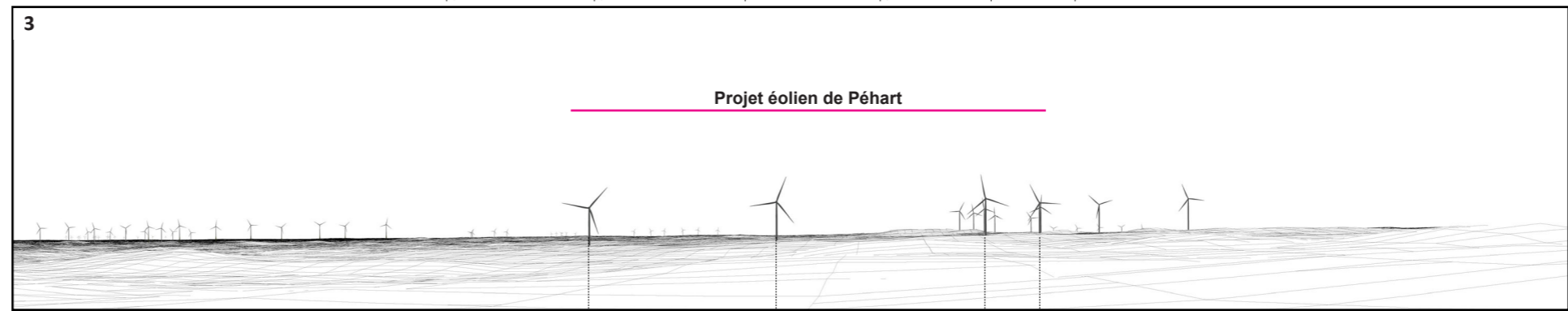
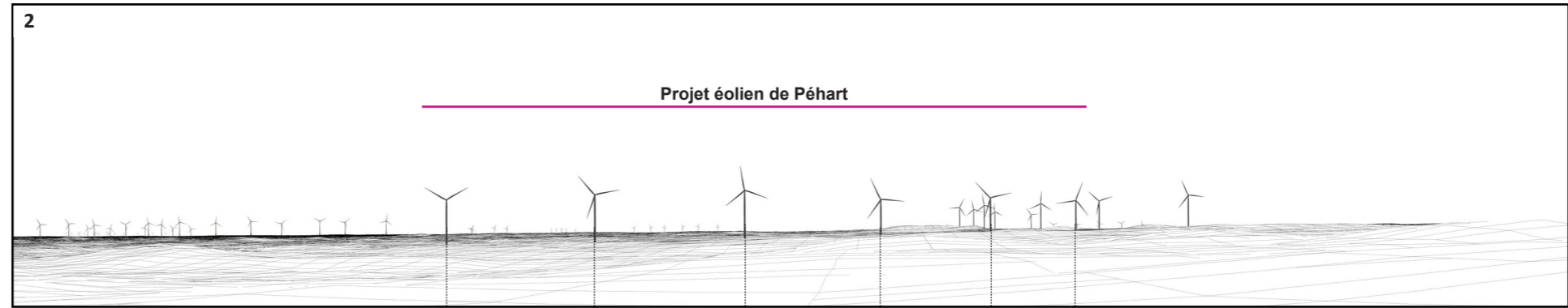
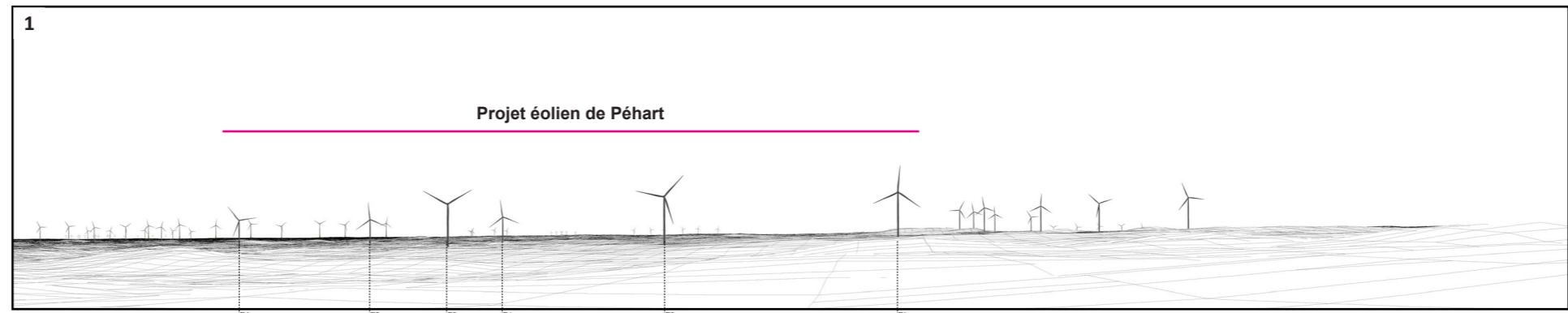
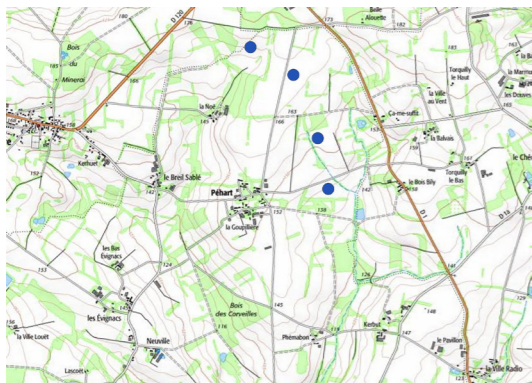
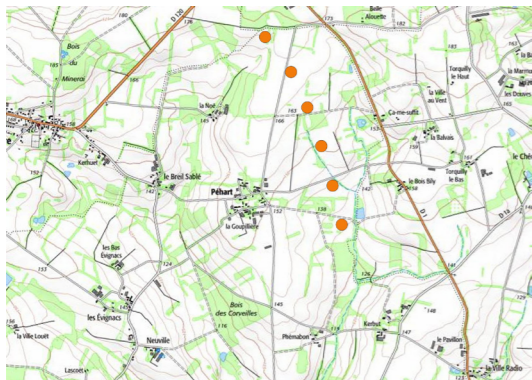
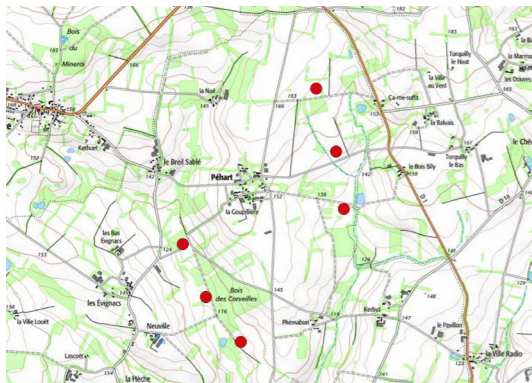
Depuis les abords du village de Coëtlogon (ici, au nord de celui-ci), la topographie permet des vues ouvertes et lointaines en direction de la zone d'implantation potentielle.

Le scénario 1 offre une implantation lisible avec une ligne sensiblement en avant de l'autre et des interdistances homogènes entre les éoliennes de chaque alignement. Cette configuration présente un étalement notable sur l'horizon ; le plus important des trois scénarios comparés.

Le scénario n°2 présente une configuration lisible - bien que difficile à appréhender dans la réalité en raison des masques visuels en place - avec des interdistances équilibrées et une bonne perception des différents plans. Son emprise horizontale est légèrement inférieure à celle du premier scénario.

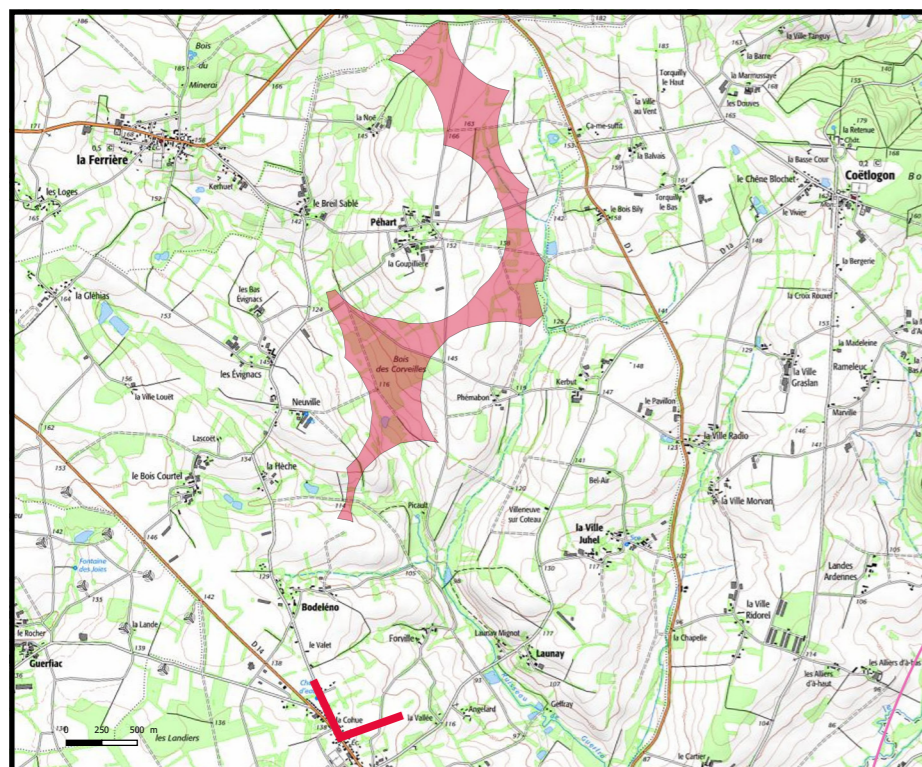
Le scénario n°3 présente des interdistances irrégulières ; bien que très difficile à appréhender dans la réalité en raison des masques visuels en place. De plus, comme le scénario 2, il présente un front unique, ce qui évite les situations de chevauchements entre les éoliennes de plans différents, et l'emprise horizontale la plus compacte. À noter que le fait que les éoliennes du scénario 3 soient 15 m plus hautes que celle du scénario 2 n'est pas perceptible depuis ce point de vue.

Depuis ce point, c'est le scénario 3 qui paraît le plus favorable.



5.1.2.3.2 Panorama depuis le nord du bourg de Plumieux

(photomontage n° 31)



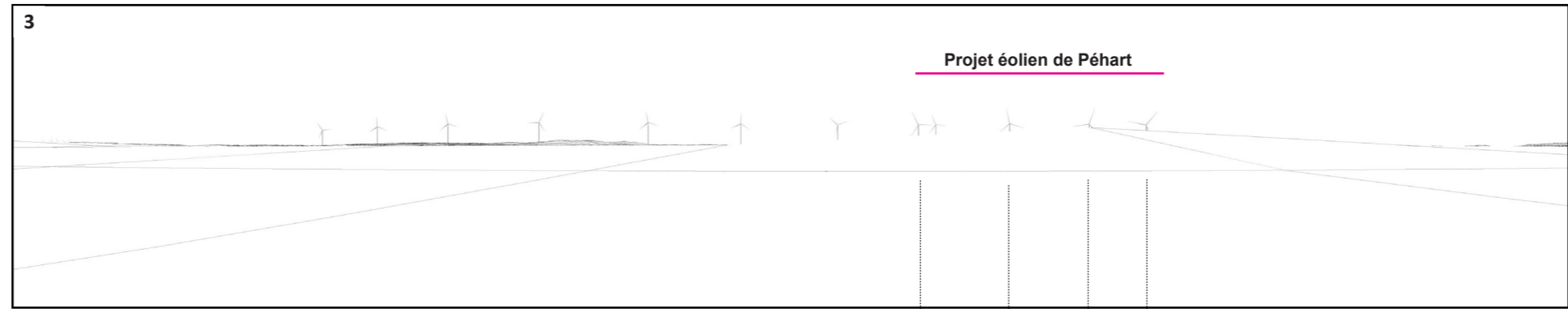
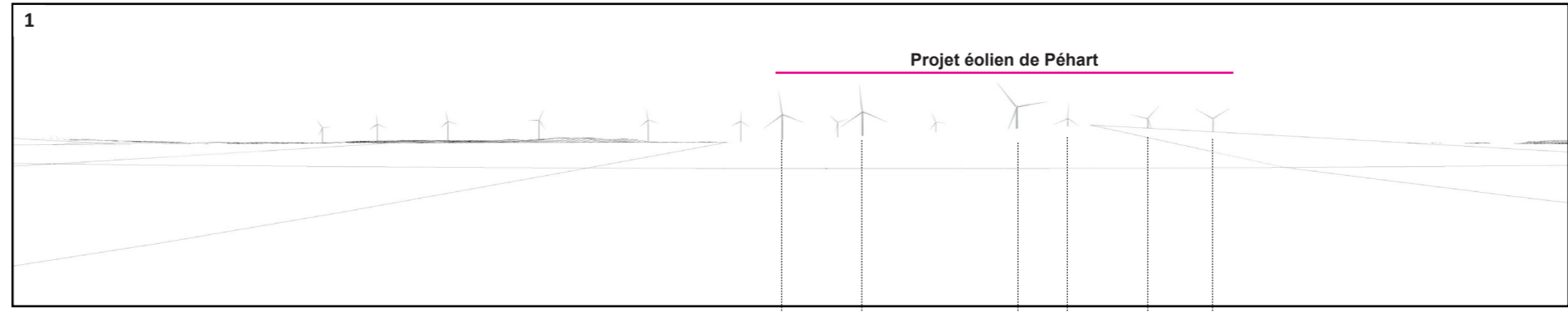
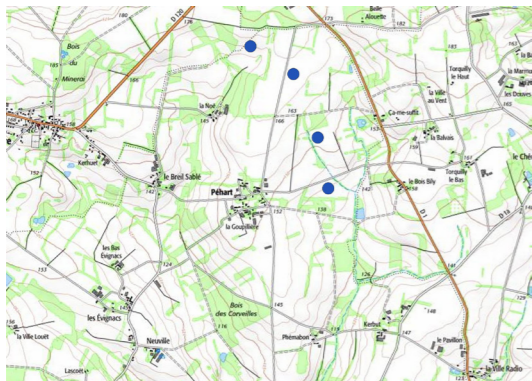
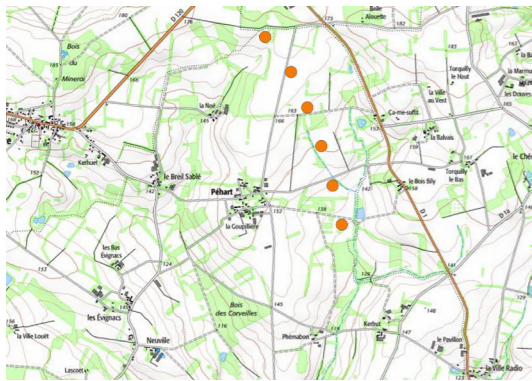
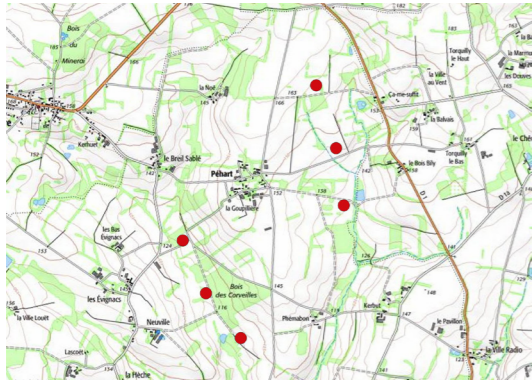
Lors de la traversée du bourg de Plumieux par la RD 14, les vues sont principalement cadrées par la trame végétale et bâtie du village. Néanmoins, sur quelques séquences, comme ici, des interruptions dans le front bâti permettent localement des perceptions plus lointaines.

Le scénario 1 présente les éoliennes les plus proches du bourg de Plumieux des trois scénarios. Néanmoins, celles-ci sont à peine visible, en grande partie masquées par les éléments plus proches (arbre de haut jet et constructions).

Le scénario n° 2 présente des éoliennes plus éloignées du bourg que celles du scénario 1, également à peine visible, masquées par les éléments plus proches (arbre de haut jet et constructions).

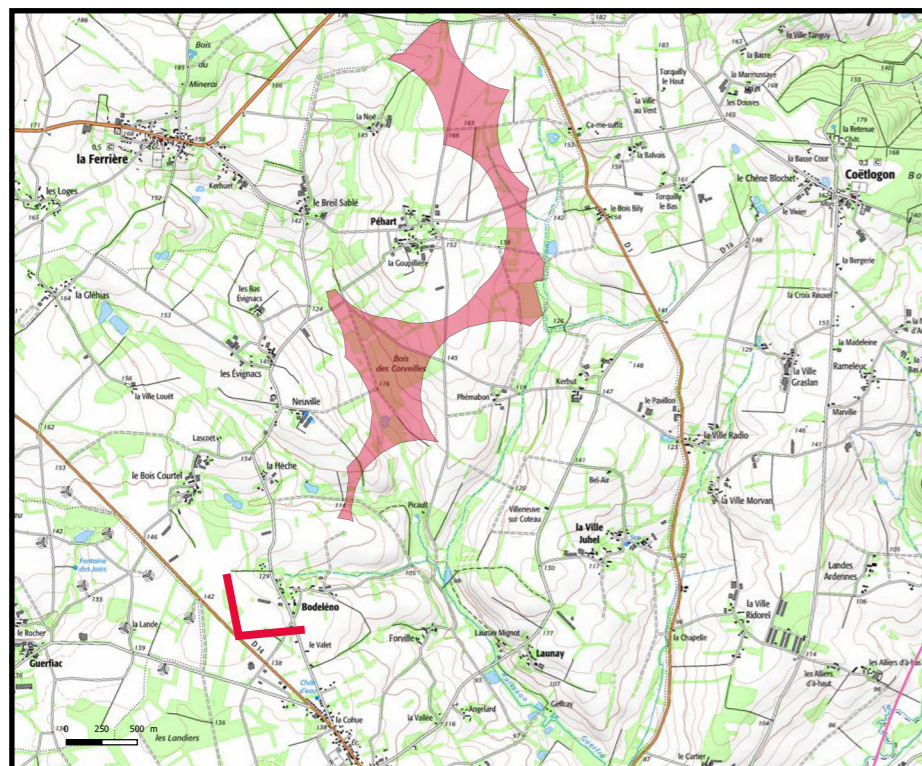
Le scénario n° 3 est le scénario où les éoliennes sont les plus éloignées du bourg. Elles seront également à peine visible en raison des filtres visuels existants. De plus, il s'agit du scénario le plus compact sur l'horizon.

Depuis ce point, c'est le scénario 3 qui paraît le plus favorable.



5.1.2.3.3 Panorama depuis la RD 14

(photomontage n° 32)



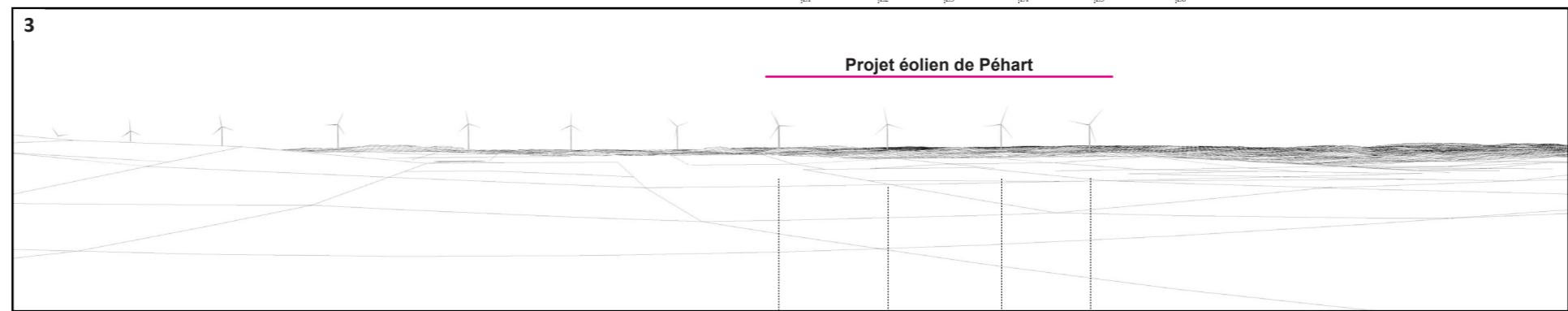
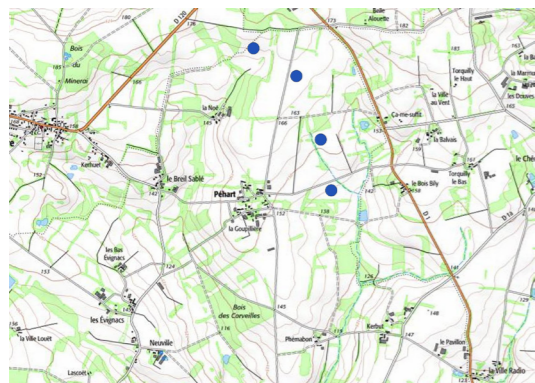
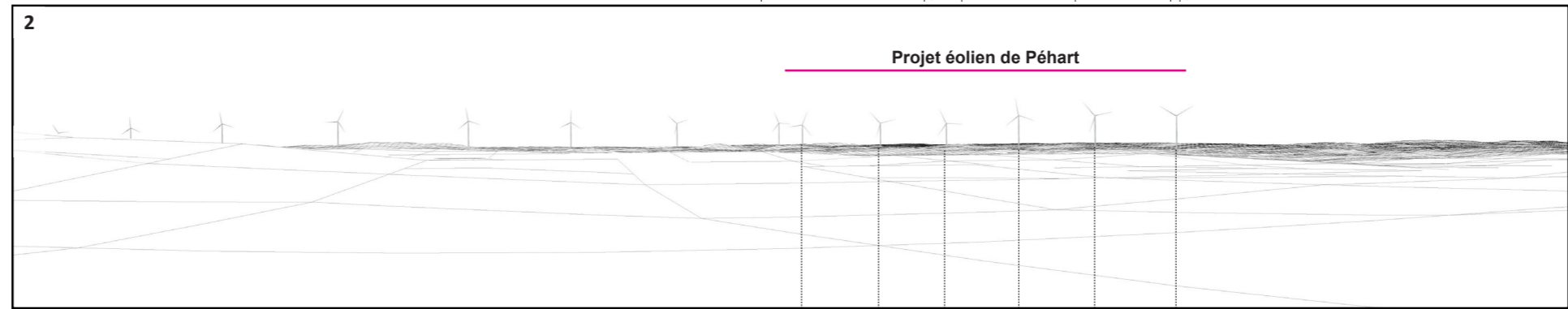
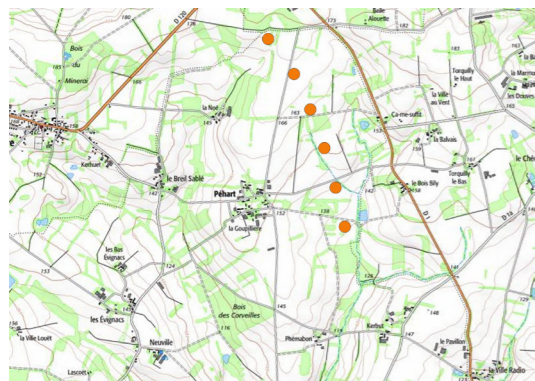
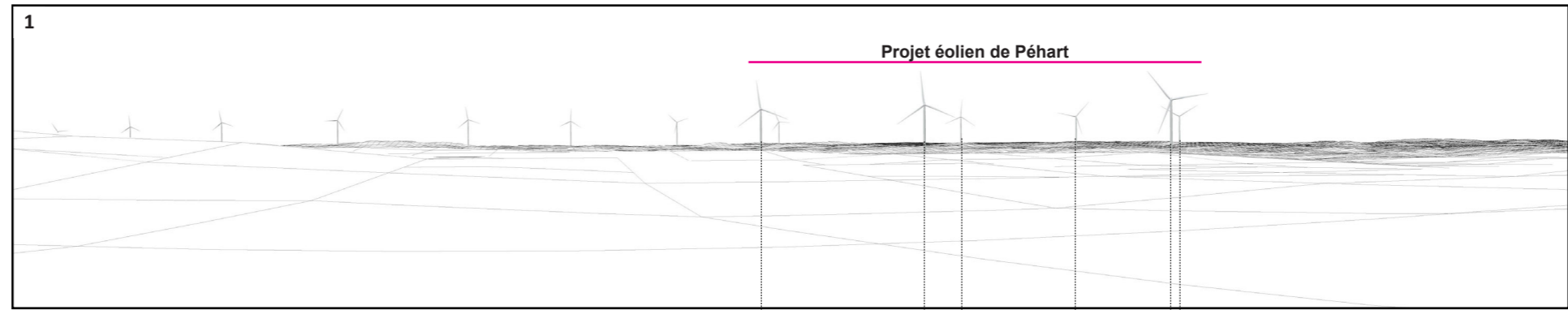
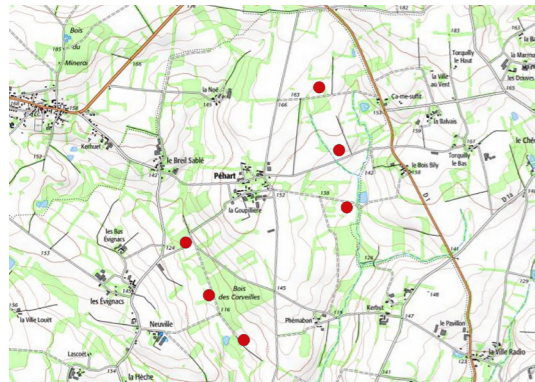
Depuis la RD 14, au nord du bourg de Plumieux, les vues s'ouvrent sur des prairies bocagères. Le parc éolien de La Ferrière et Plémet prend place en arrière-plan, et participe à l'animation des vues depuis la départementale.

Le scénario 1 présente le scénario avec la plus grande emprise horizontale et la configuration la moins lisible. En effet, il y a un chevauchement partiel entre les différents plans d'éoliennes créant une confusion dans l'appréhension de la variante. Cela crée des points d'appel perturbateurs pour l'utilisateur de la départementale.

Le scénario n°2 présente une implantation lisible et des interdistances homogènes. Il y a une cohérence entre le parc existant et les éoliennes projetées et un renforcement mesuré du motif éolien.

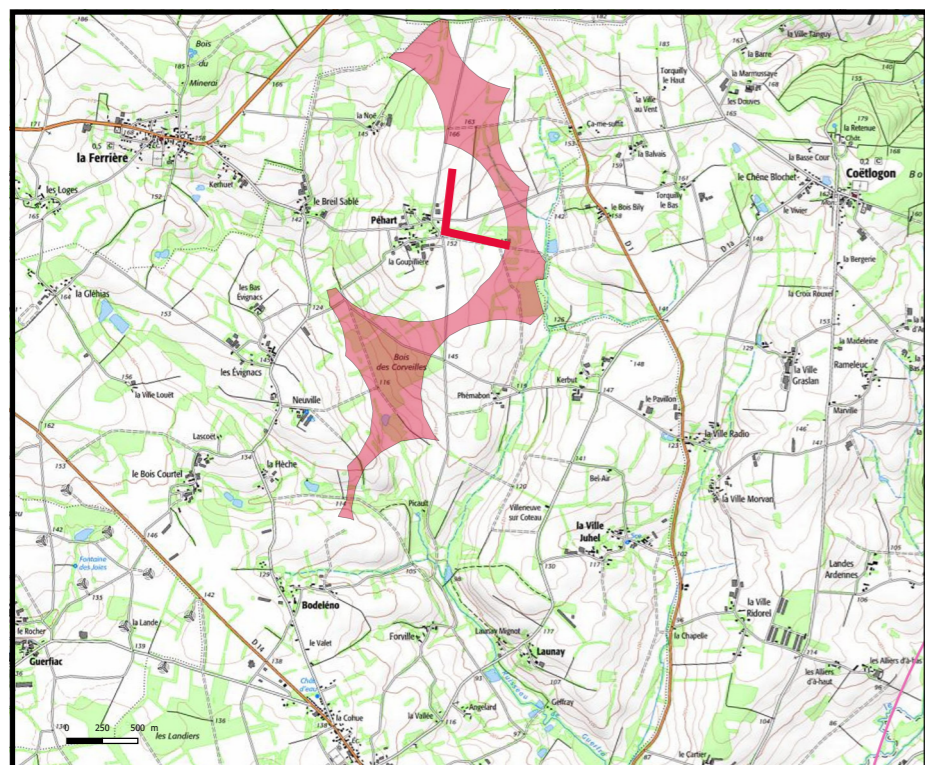
Le scénario n°3 présente également une implantation lisible, des interdistances homogènes et un prolongement visuel cohérent du parc existant. De plus, il s'agit du scénario le plus compact sur l'horizon.

Depuis ce point, c'est le scénario 3 qui paraît le plus favorable.



5.1.2.3.4 *Vue depuis le sud-est du hameau de Péhart*

(photomontage n°38)



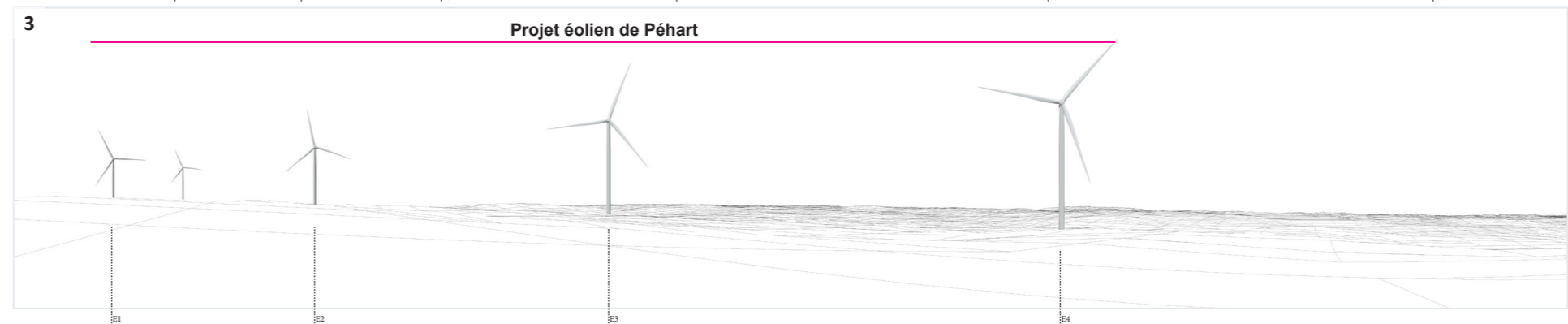
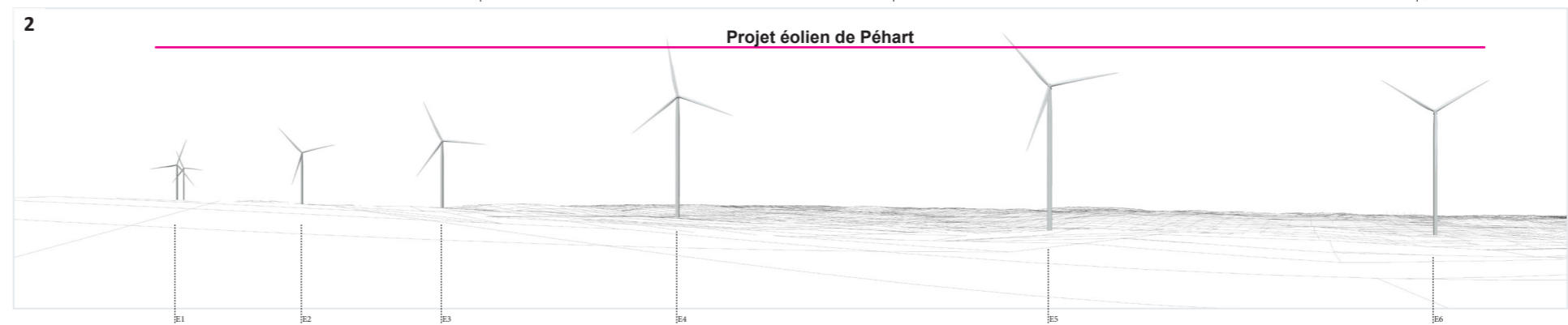
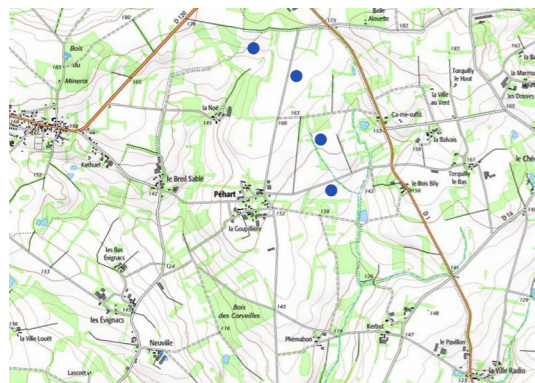
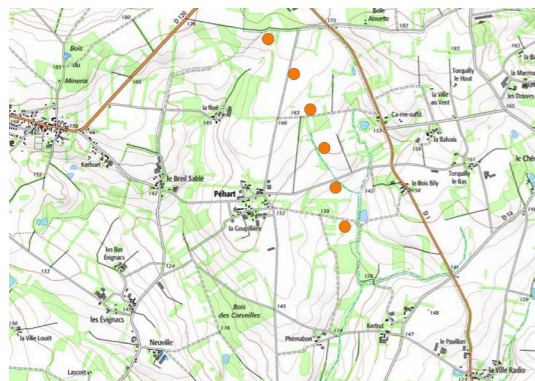
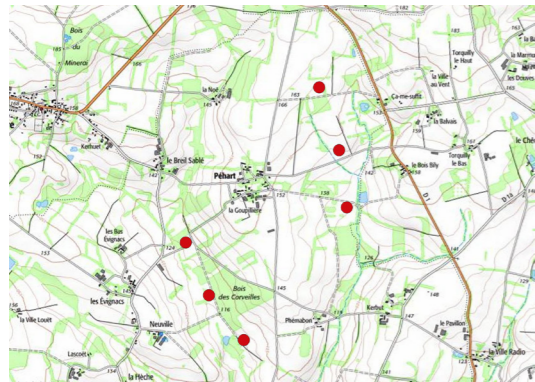
À l'est du hameau de Péhart, les vues s'ouvrent sur des parcelles cultivées, partiellement bornées par des haies bocagères de haute qualité.

Dans le scénario 1, seul un alignement (sur les deux) pourra être visible. Les éoliennes prennent place face à l'observateur, partiellement masquées par des arbres plus proches. La hauteur apparente des éoliennes est forte, bien qu'elle reste cohérente avec celle de la haie bocagère. Les interdistances sont homogènes et très aérées.

Dans le scénario n°2, l'ensemble du parc est potentiellement visible. En réalité, seules les éoliennes les plus proches le seront, les autres étant masquées par la trame végétale en place. La hauteur apparente des éoliennes les plus proches est également forte et elles présentent des interdistances homogènes et très aérées.

Le scénario n°3, comme le scénario n°2, sera potentiellement visible en entier mais masqué en partie par le maillage bocage. Comme pour les autres scénarios, la hauteur apparente des éoliennes est forte et elles présentent des interdistances homogènes et très aérées. Cette variante est la plus compacte sur l'horizon et celle qui s'étire le moins vers le sud.

Depuis ce point, c'est le scénario 3 qui paraît le plus favorable.



5.1.3 Tableau comparatif des variantes

Les photomontages de comparaison des variantes ainsi que le tableau ci-dessous permettent de comparer les différents paramètres et résultats des variantes étudiées.

	Variantes		
	1	2	3
Nombre d'éolienne	6	6	4
Hauteur totale maximale d'une éolienne	179,5 m	150 m	165 m
Altitude sommitale maximale (terrain + éolienne) Δ maximum entre deux éoliennes	337,5 m (Δ 44 m)	320 m (Δ 40 m)	332 m (Δ 27 m)
Géométrie entre éoliennes	Double alignement de 3 éoliennes	Alignement	Alignement
Distance minimale à une habitation	511 m (E1)	521 m (E4)	518 m (E3)
Bilan	Cette variante présente une configuration lisible en plan mais plus difficile à appréhender dans l'espace. En effet, les deux plans sur lesquels sont implantés les éoliennes sont relativement éloignés et cette situation génère des chevauchement réguliers entre les éoliennes des deux alignements. De plus, cette variante présente une emprise horizontale et une aire de visibilité importante.	Cette variante présente une configuration lisible, en plan, mais également dans l'espace comme en témoigne les photomontages de comparaison. Les interdistances sont régulières et cohérentes avec la hauteur des éoliennes ce qui facilite l'inscription paysagère du parc éolien. Néanmoins, cette variante présente une emprise horizontale relativement importante.	Cette variante d'implantation présente une dilatation entre les éoliennes E2 et E3' qui perturbe la symétrie du parc vue en plan. Néanmoins, en réalité, cette configuration est relativement lisible dans l'espace comme en témoignent les photomontages de comparaison réalisés. De plus, il s'agit de la variante la plus compacte et présentant le moins d'éoliennes ce qui limite les situations de visibilité du parc, plus aisément masqué par le maillage végétal existant.

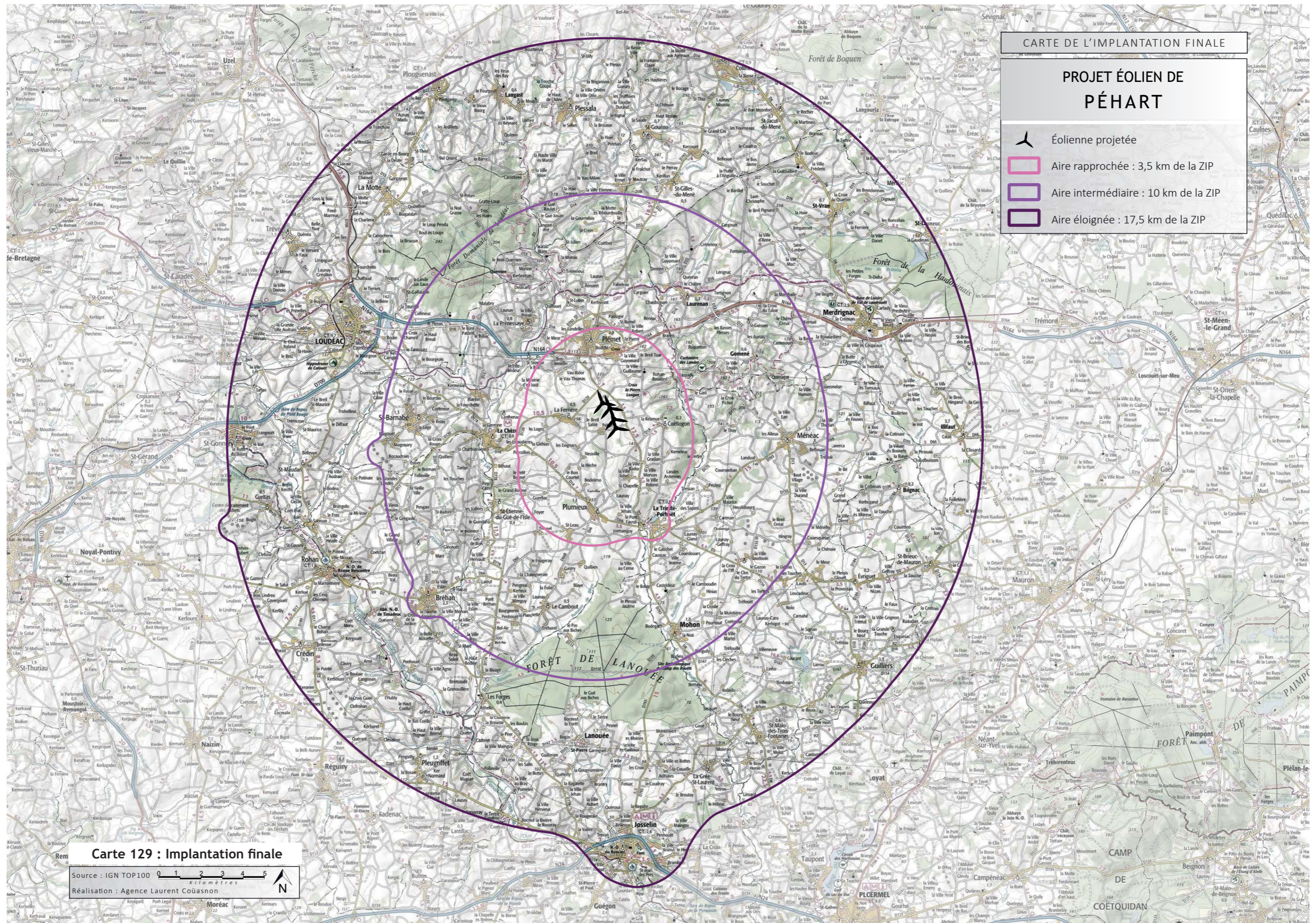
Les photomontages de comparaison des variantes ainsi que le présent tableau permettent de comparer les différents paramètres et résultats des trois variantes. C'est la variante 3 qui s'intègre le mieux au regard des critères strictement paysagers.

Cette démarche de choix de la variante est remise en perspective dans l'étude d'impact au regard des autres enjeux essentiels au projet : énergétique, acoustique, écologique, etc.

Au final, c'est la variante 3 qui a été retenue.

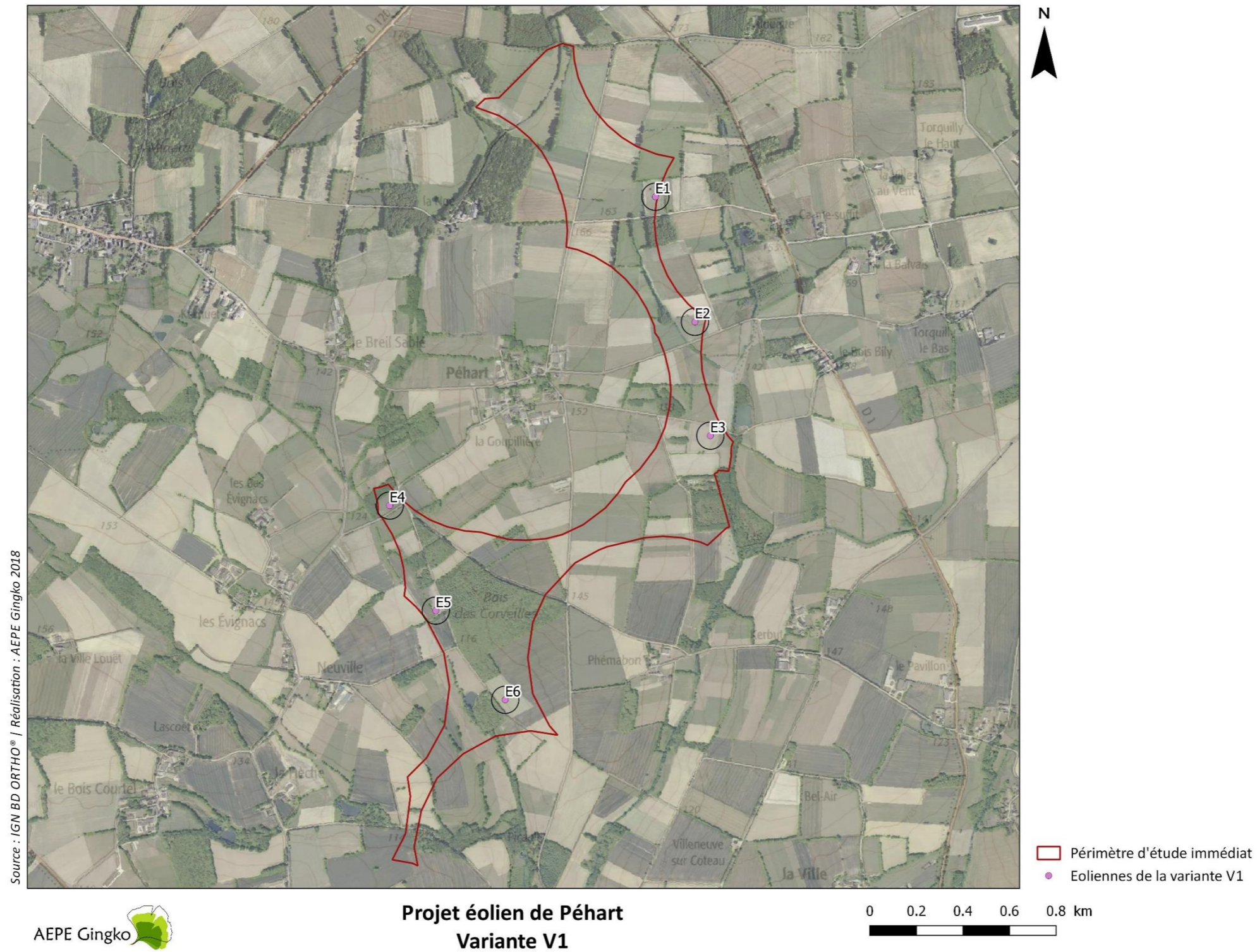
1 : L'emplacement de l'éolienne E2 est fortement contraint au niveau foncier et ne permet pas le déplacement de l'éolienne vers le sud.

Tableau 73 : Comparaison des variantes

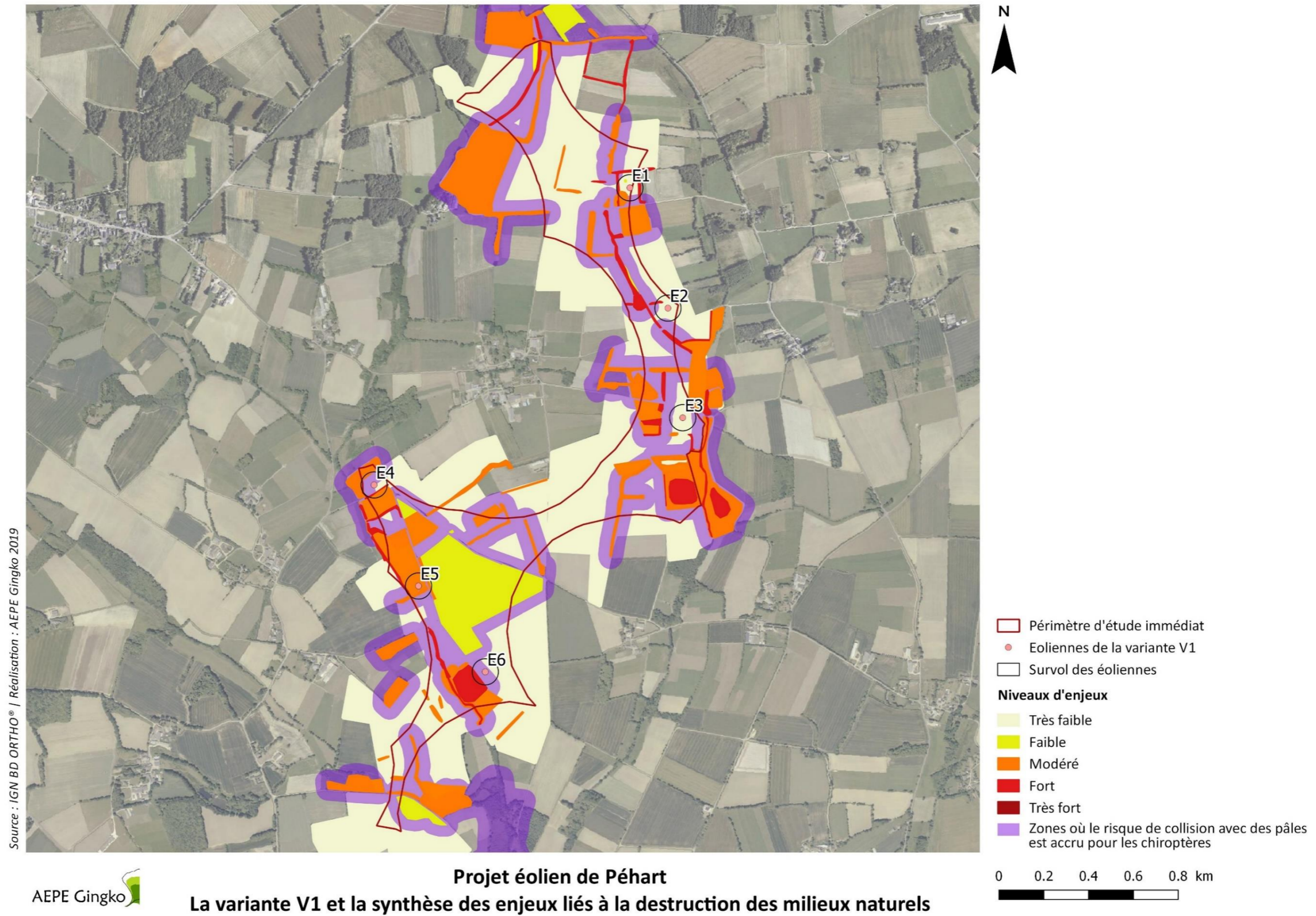


5.2 Analyse écologique des variantes

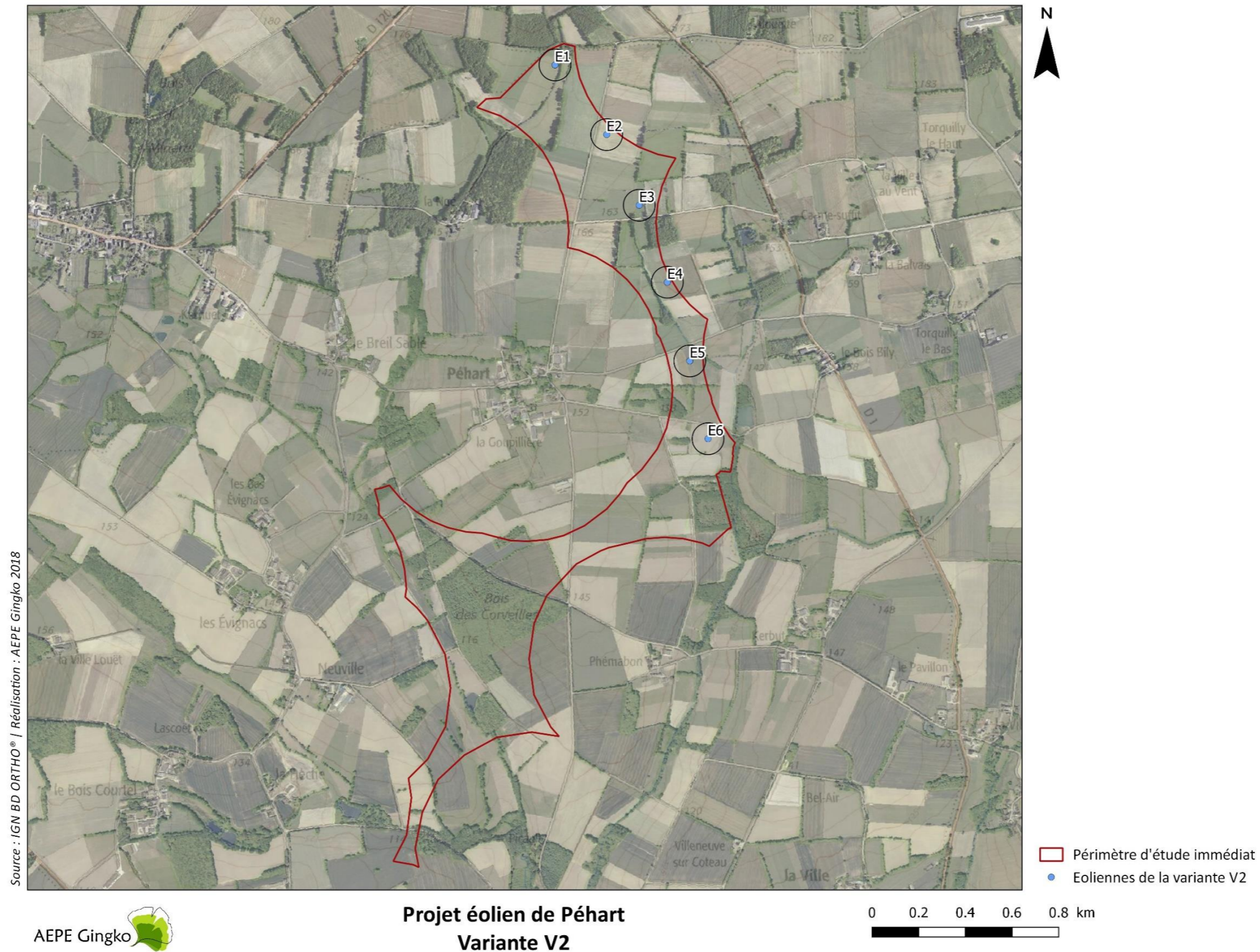
5.2.1 La variante V1



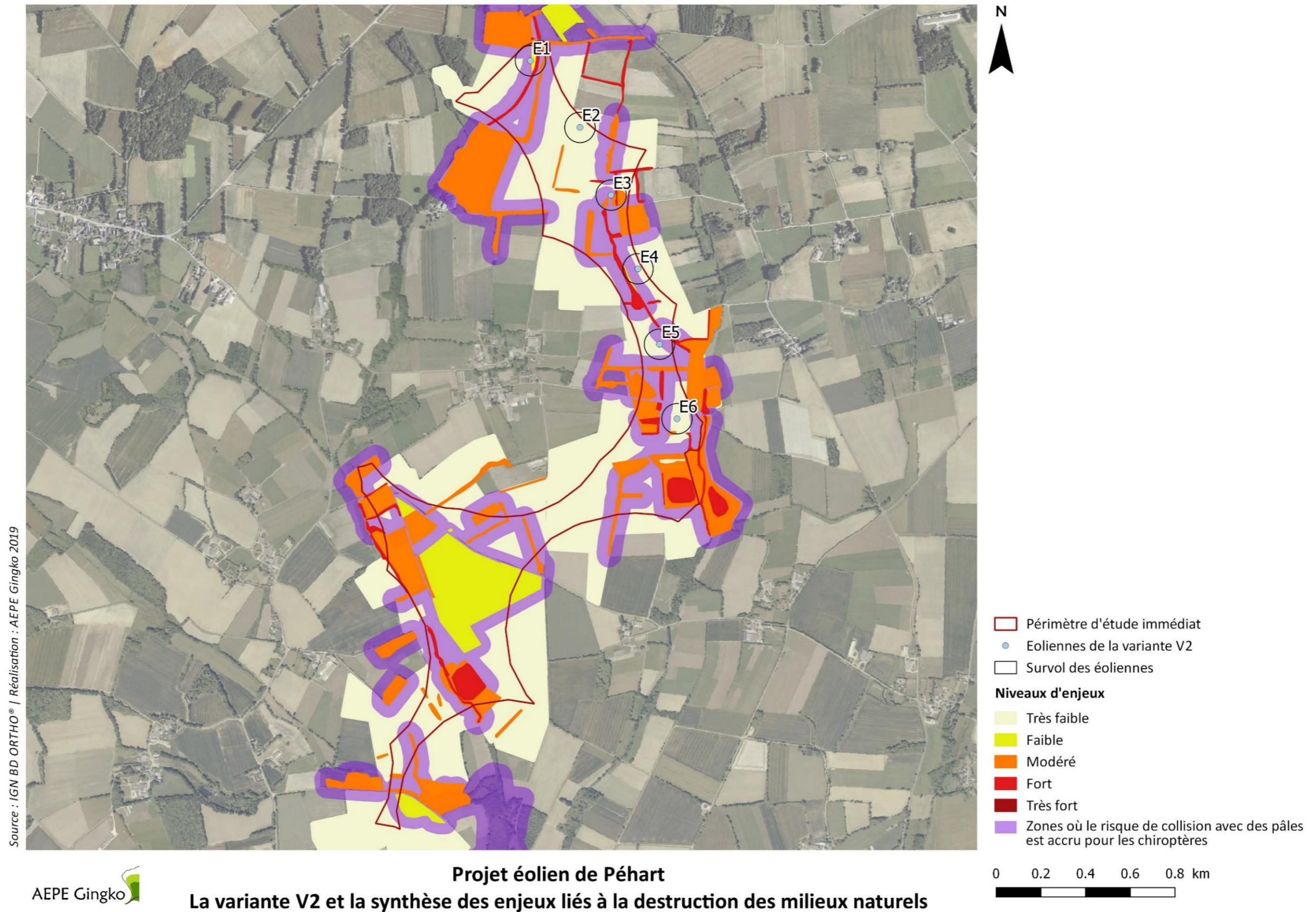
Carte 130 - Variante V1



5.2.2 La variante V2

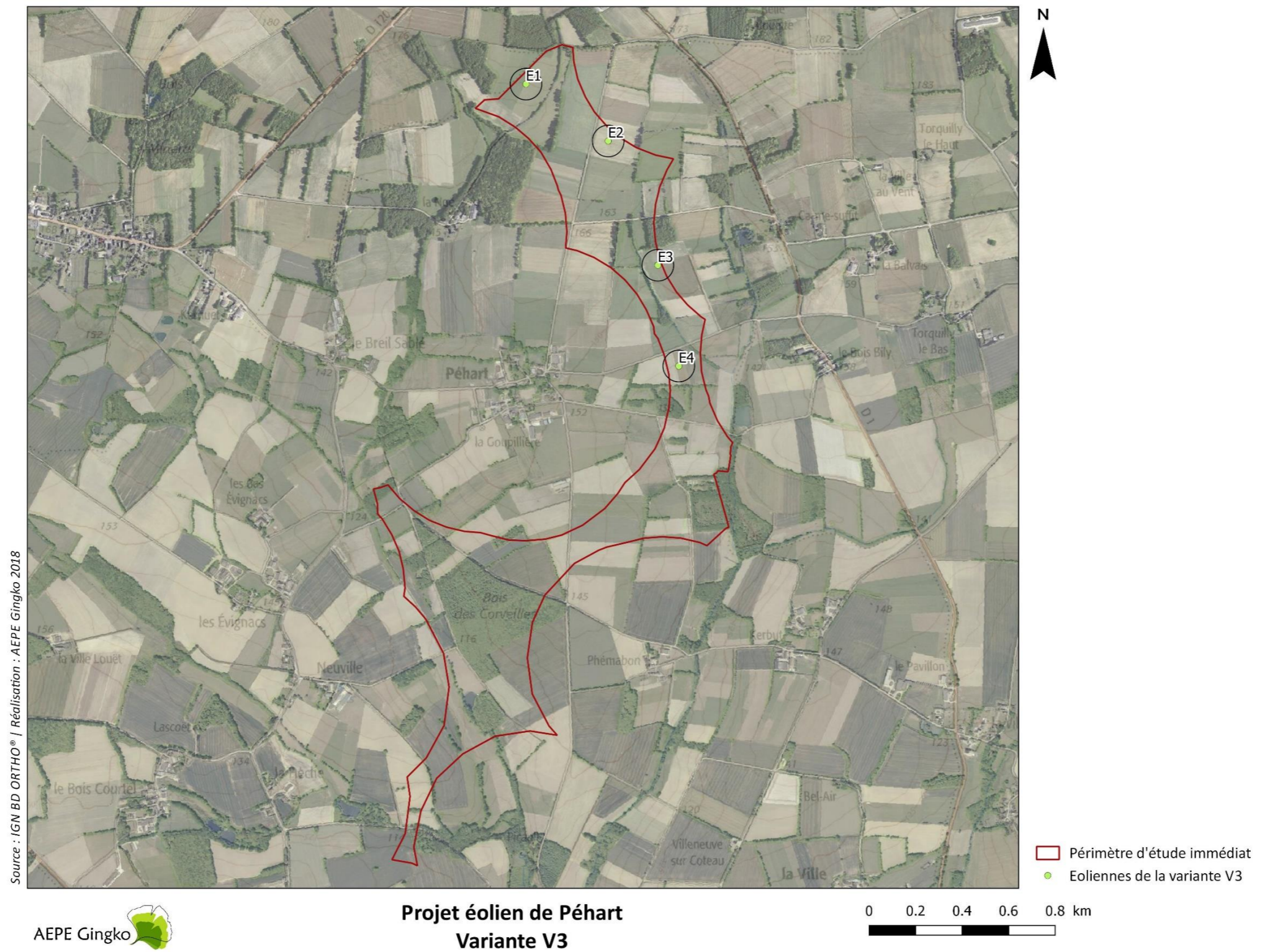


Carte 132 - Variante V2



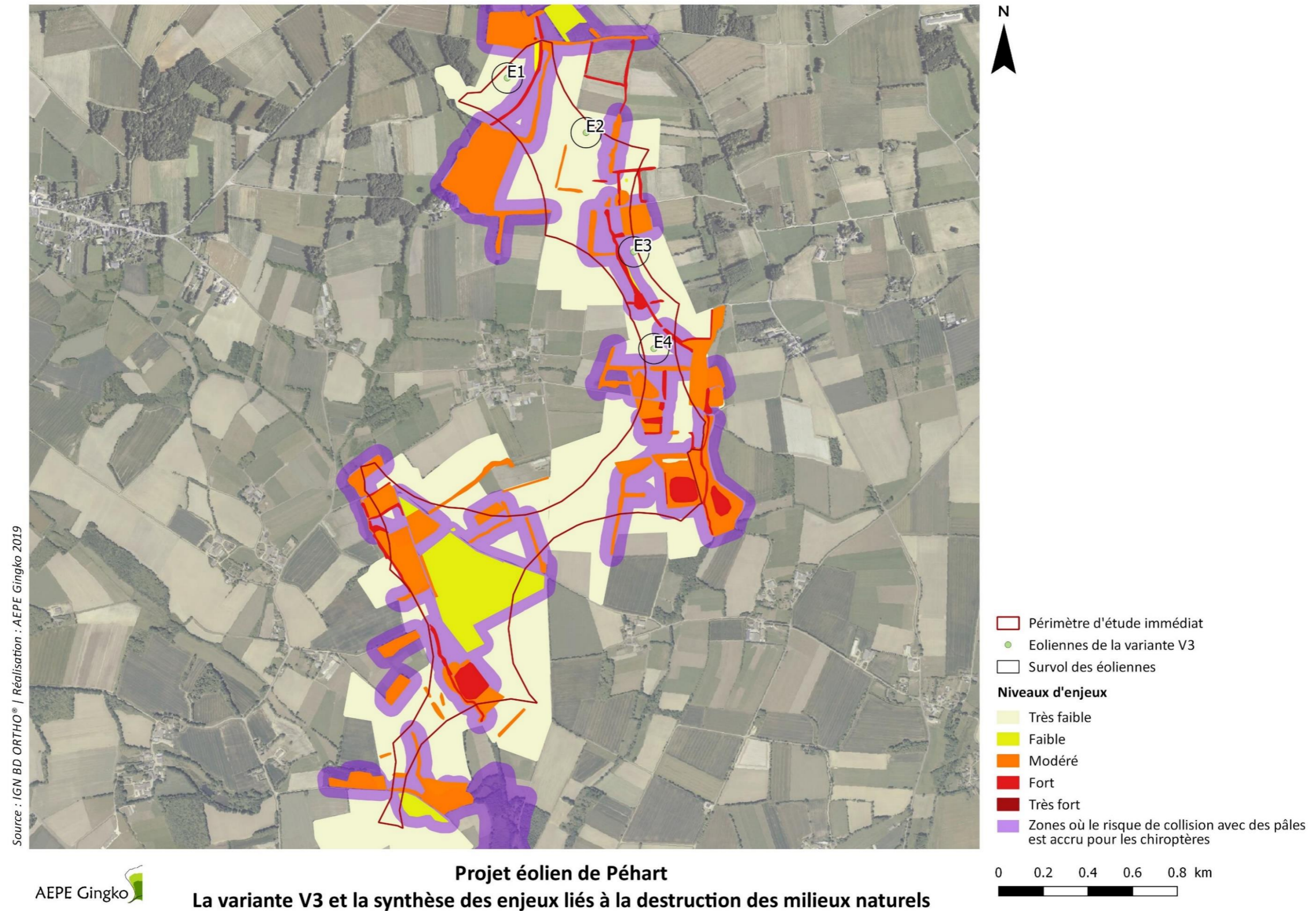
Carte 133 - Les éoliennes de la variante V2 et les enjeux concernant les milieux naturels

5.2.3 La variante V3



Projet éolien de Péhart
Variante V3

Carte 134 - Variante V3



Carte 135 - Les éoliennes de la variante V3 et les enjeux concernant les milieux naturels

L'objectif est d'identifier la variante la moins impactante en s'appuyant sur les enjeux définis dans l'état initial. Une note est attribuée à chaque variante et pour chaque enjeu en se basant sur une échelle de 0 à 5. Plus l'enjeu sera respecté, plus la note sera importante. Par exemple, si une variante ne détruit aucune mare, la note sera de 5/5. Si une autre variante nécessite la destruction d'une partie des mares, la note sera comprise entre 1/5 et 4/5 selon le nombre de mares impactées. Enfin, si une variante nécessite la destruction de l'ensemble des mares, la note sera de 0/5. Les impacts évalués ici comprennent l'aménagement des plateformes mais également des accès et postes de livraison.

Tableau 73 - Comparaison des variantes par type d'enjeu

Enjeu identifié à l'état initial	Niveau de l'enjeu par thématique		Variante V1 <i>6 éoliennes</i>		Variante V2 <i>6 éoliennes</i>		Variante V3 <i>4 éoliennes</i>	
			Hauteur entre le sol et le bas de pales de 49 mètres minimum		Hauteur entre le sol et le bas de pales de 33 mètres minimum		Hauteur entre le sol et le bas de pales de 29 mètres minimum	
Conservation de la station de joncs à tiges comprimées (<i>Juncus compressus</i>)	Flore, habitats et ZH	Moyen	Aucun impact	5	Aucun impact	5	Aucun impact	5
	Avifaune	Très faible						
	Chiroptères	Très faible						
	Autre faune	Fort						
Conservation des haies arbustives	Flore, habitats et ZH	Très faible	Aucun impact	5	Aucun impact	5	Aucun impact	5
	Avifaune	Fort						
	Chiroptères	Très faible						
	Autre faune	Très faible						
Conservation des landes humides	Flore, habitats et ZH	Fort	Aucun impact	5	Aucun impact	5	Aucun impact	5
	Avifaune	Fort						
	Chiroptères	Très faible						
	Autre faune	Faible						
Conservation des mares, étangs et fossés	Flore, habitats et ZH	Fort	Aucun impact	5	Aucun impact	5	Aucun impact	5
	Avifaune	Faible						
	Chiroptères	Faible						
	Autre faune	Fort						
Conservation des vieux boisements de feuillus	Flore, habitats et ZH	Très faible	Aucun impact	5	Aucun impact	5	Aucun impact	5
	Avifaune	Moyen						
	Chiroptères	Moyen						
	Autre faune	Moyen						
Conservation des prairies humides	Flore, habitats et ZH	Moyen	3000 m ² impactées	3	1000 m ² impactées	4	Aucun impact	5
	Avifaune	Très faible						
	Chiroptères	Très faible						

	Autre faune	Faible						
Conservation des saulaies et ripisylves	Flore, habitats et ZH	Fort	Aucun impact	4	Aucun impact	4		
	Avifaune	Moyen						
	Chiroptères	Moyen						
	Autre faune	Faible						
Conservation des cours d'eau et leurs berges	Flore, habitats et ZH	Fort	Aucun impact	5	Aucun impact	5		
	Avifaune	Moyen						
	Chiroptères	Faible						
	Autre faune	Faible						
Conservation des haies multistrates avec vieux sujets	Flore, habitats et ZH	Très faible	15m de haies multistrates impactées	4	15m de haies multistrates impactées	4		
	Avifaune	Très faible						
	Chiroptères	Moyen						
	Autre faune	Moyen						
Conservation des alignements arborés	Flore, habitats et ZH	Très faible	30m d'alignements arborés	4	30m d'alignements arborés	4		
	Avifaune	Très faible						
	Chiroptères	Faible						
	Autre faune	Moyen						
Conservation des zones humides en culture	Flore, habitats et ZH	Faible	Aucun impact	5	1000 m ² impactés	4		
	Avifaune	Très faible						
	Chiroptères	Très faible						
	Autre faune	Très faible						
Nombre d'éoliennes	Chiroptères et avifaune		6 éoliennes	2	6 éoliennes	2	4 éoliennes	3
Hauteur entre le bas des pales et le sol			49 mètres minimum	3	33 mètres minimum	2	29 mètres minimum	2
Nombre d'éoliennes avec survol de corridors			4 éoliennes avec survol de corridors	2	4 éoliennes avec survol de corridors	2	1 éolienne avec survol de corridors	4
	TOTAL		57		56		60	

5.2.4 Analyse de la variante V1

Cette variante comprend **6 éoliennes** avec une hauteur en bout de pale de 180 mètres et une hauteur minimale entre le sol et le **bas des pales de 49 mètres**. Elles sont disposées selon 2 lignes de 3 éoliennes orientées nord/sud (légère inclinaison nord-ouest/sud-est). Une ligne est placée dans la partie nord-est du périmètre immédiat et l'autre ligne dans la partie sud-ouest.

Concernant les enjeux liés à la conservation du réseau bocager, cette variante détruirait un total de 30 mètres d'alignements arborés. Cependant, il n'y aurait aucun impact sur les haies arbustives, les haies multistrates, les haies de saules et les boisements.

Concernant les enjeux liés aux zones humides, 3000 m² de prairies humides seraient impactées au niveau des plateformes des éoliennes E1 et E5. Il n'y aurait aucun impact sur les mares, les étangs, les cours d'eau, les landes humides, les formations riveraines de saules et les zones humides en culture.

Par ailleurs, il n'y aurait aucun impact sur la station de Joncs à tiges comprimées.

Enfin, concernant le survol des haies et boisements identifiés comme corridors pour les chiroptères, 4 éoliennes survoleraient des corridors (E1, E4, E5 et E6).

5.2.5 Analyse de la variante V2

Cette variante comprend **6 éoliennes** avec une hauteur en bout de pale de 150 mètres et une hauteur minimale entre le sol et le **bas des pales de 33 mètres**. Elles sont disposées selon 1 ligne orientée nord/sud (légère inclinaison nord-ouest/sud-est) sur la partie nord-est du périmètre d'étude immédiat.

Concernant les enjeux liés à la conservation du réseau bocager, cette variante détruirait un total de 45 mètres de haies : 15 mètres de haies multistrates et 30 mètres d'alignements arborés. Cependant, il n'y aurait aucun impact sur les haies arbustives et les boisements.

Concernant les enjeux liés aux zones humides, 1000 m² de prairies humides seraient impactées au niveau de la plateforme de l'éolienne E3 ainsi que 200 m² de formations riveraines de saules et 1000 m² de zones humides en culture pour l'accès à l'éolienne E1. Il n'y aurait aucun impact sur les mares, les étangs, les cours d'eau et les landes humides.

Par ailleurs, il n'y aurait aucun impact sur la station de Joncs à tiges comprimées.

Enfin, concernant le survol des haies et boisements identifiés comme corridors pour les chiroptères, 4 éoliennes survoleraient des corridors (E1, E3, E4 et E5).

5.2.6 Analyse de la variante V3

Cette variante comprend **4 éoliennes** d'une hauteur maximale en bout de pale de 165 mètres avec une hauteur minimale entre le sol et le **bas des pales de 29 mètres**. Elles sont disposées selon 1 ligne orientée nord/sud (légère inclinaison nord-ouest/sud-est) sur la partie nord-est du périmètre d'étude immédiat.

Concernant les enjeux liés à la conservation du réseau bocager, cette variante détruirait un total de 45 mètres de haies : 15 mètres de haies multistrates et 30 mètres d'alignements arborés. Cependant, il n'y aurait aucun impact sur les haies arbustives et les boisements.

Concernant les enjeux liés aux zones humides, seulement 30 m² de zones humides en culture seraient impactés pour l'accès à l'éolienne E1. Cependant, il n'y aurait aucun impact sur les mares, les étangs, les cours d'eau, les landes humides, les prairies humides et les zones humides en cultures.

Par ailleurs, il n'y aurait aucun impact sur la station de Joncs à tiges comprimées.

Enfin, concernant le survol des haies et boisements identifiés comme corridors pour les chiroptères, 1 seule éolienne (E3) pourrait dans certaines conditions de vent une haie identifiée comme corridor.

5.2.7 La synthèse de la comparaison des variantes

Concernant le nombre d'éoliennes, la variante V3 serait la moins impactante puisqu'elle possède un nombre réduit d'éoliennes (4 éoliennes) par rapport aux variantes V1 et V2 (6 éoliennes). Concernant les mensurations des machines, la variante V1 serait la moins impactante, notamment pour les chiroptères, du fait d'une hauteur entre le sol et le bas de pale plus importante (49 m minimum contre 33 m minimum pour V2 et 29 m minimum pour V3).

Concernant les enjeux liés à la conservation du réseau bocager, la variante V1 serait la moins impactante du fait d'une destruction moins importante de haies (30 mètres) comparée aux variantes V2 et V3 détruisant 45 mètres de haies chacune. Pour les 3 variantes, il n'y aurait pas d'impacts sur les boisements et les haies arbustives.

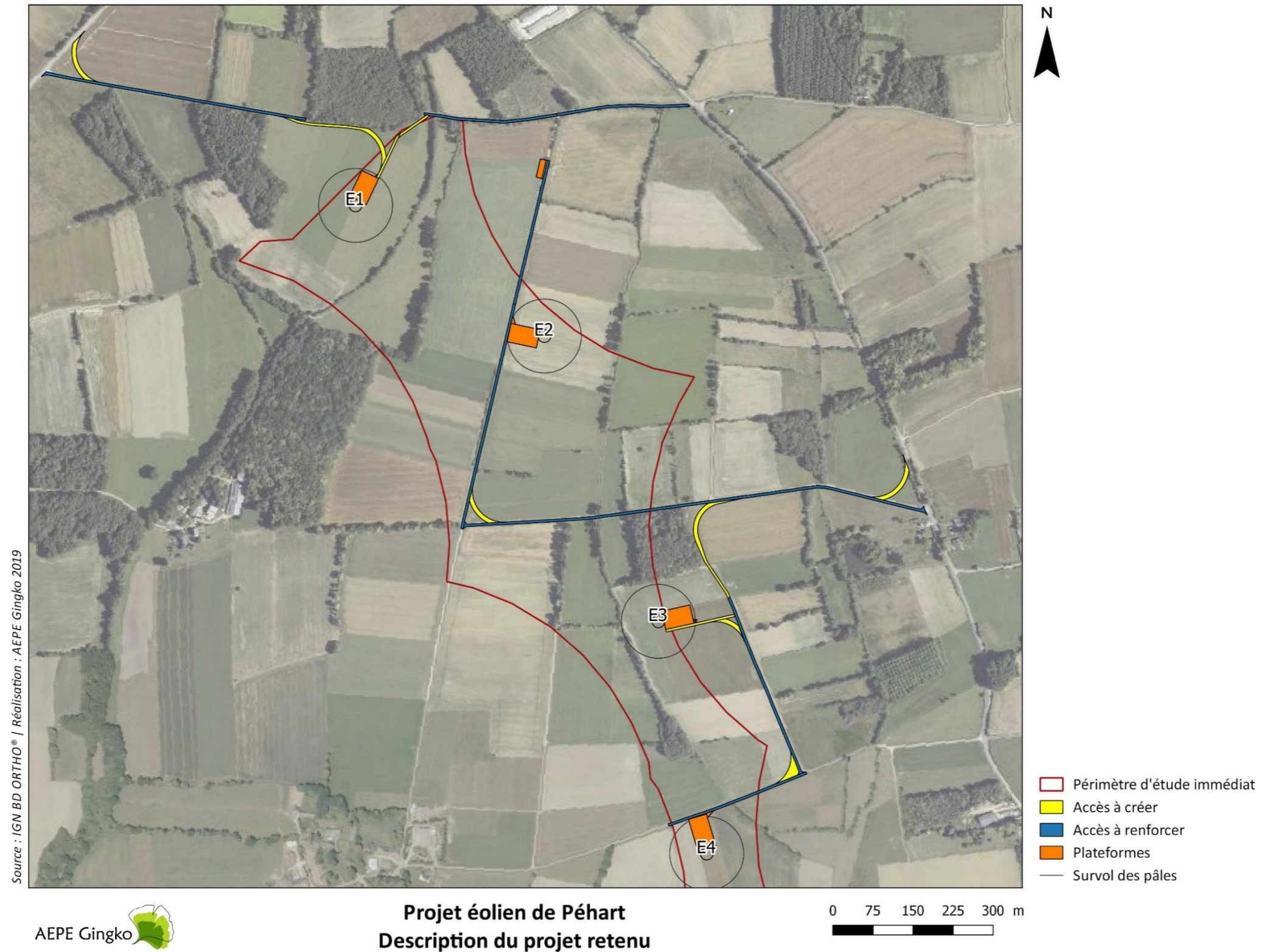
Concernant les enjeux liés aux zones humides, la variante V3 serait la moins impactante avec la destruction de seulement 30 m² de zones humides en culture tandis que la variante V2 impacterait 1000 m² de prairies humides en plus. La variante V1 n'impacterait pas de zones humides en culture mais 3000 m² de prairies humides.

Concernant les enjeux liés à la flore, les 3 variantes éviteraient toutes les trois la station de joncs à tiges comprimées.

Enfin, concernant le survol des haies et boisements identifiés comme corridors pour les chiroptères, la variante V3 présente le moins d'impacts potentiels avec seulement 1 éolienne pouvant survoler un corridor. Les variantes V1 et V2 présentent 4 éoliennes pouvant survoler des corridors.

Les variantes V1 et V2, variantes à 6 éoliennes, présentent globalement le même niveau d'impacts sur les milieux naturels, la variante V2 présentant davantage d'impacts sur les haies tandis que la variante V1 présente davantage d'impacts sur les zones humides. Variante à 4 éoliennes, la variante V3 serait globalement moins impactante que les deux premières variantes, principalement du fait d'un nombre réduit d'éoliennes avec très peu de survol de haies.

6 LA PRÉSENTATION DU PROJET RETENU



Carte 136 - Descriptif du projet retenu

6.1 Analyse énergétique

Il s'agit d'évaluer la production théorique de trois variantes d'implantation simulées avec des modèles d'éoliennes plausibles au moment du développement du projet :

	1	2	3
Hauteur totale maximale (m)	180	150	165
Puissance unitaire maximale (MW)	3	2,4	4,2
Nombre d'éoliennes	6	6	4
Puissance maximale du parc (MW)	18	14,4	16,8
Productible net (GWh/an)	51,5	35,6	36,5
Sillage moyen (%)	5,9%	8,0%	7,4%

Tableau 74 : Analyse énergétique des différentes variantes (source : Valorem, 2018).

La variante 1 est la plus productive du fait d'un nombre d'éolienne supérieur à la variante 3, mais cette variante est moins optimisée en termes d'impact paysager (lié au contraste de dimensions des éoliennes avec les parcs éoliens voisins) que la variante 3 finale.

La variante 3 est plus productive que la variante 2 malgré un nombre d'éoliennes inférieur, lié à une puissance maximale du parc supérieure et à une augmentation des interdistances entre éoliennes qui diminue le sillage.

La variante 3 retenue présente une bonne optimisation énergétique, ainsi qu'une amélioration globale des aspects paysagers et environnementaux.

6.2 Synthèse de l'analyse des variantes

La valeur de chaque variante au regard des précédents thèmes est rappelée dans le tableau suivant avec comme règle 4 niveaux allant du signe ++ pour la variante la plus favorable au signe — pour la moins favorable.

Variante	Paysage	Faune	Energie
1	--	-	++
2	-	-	+
3	+	+	+

Tableau 75 : Synthèse de l'analyse des variantes

C'est ainsi qu'au regard du tableau de synthèse de l'analyse des variantes, le choix final d'implantation s'est porté sur la variante 3, qui comporte le moins de nuisances sur l'avifaune, les chiroptères, qui s'insère le mieux dans son paysage d'accueil, tout en permettant une bonne production énergétique.

7 LE PARTI D'IMPLANTATION RETENU

Le parti d'implantation présenté est issu d'une réflexion (présentée à la suite de l'état initial du paysage et de l'environnement) qui nous a permis d'élaborer différents scénarios en fonction des enjeux paysagers et environnementaux. Au terme d'une comparaison des atouts et des contraintes de chacun ainsi que de leur faisabilité technique, le choix s'est orienté vers le meilleur compromis possible. Il s'agit d'une implantation de quatre éoliennes en ligne courbe. Les caractéristiques du projet sont donc les suivantes :

Eolienne	4 éoliennes
Hauteur hors-tout maximale	165 m maximum
Puissance totale maximale du parc éolien	16,8 MW maximum
Production annuelle estimée	34,28 millions de kWh par an, soit l'équivalent de la consommation électrique de 12 243 foyers (hors chauffage) ¹

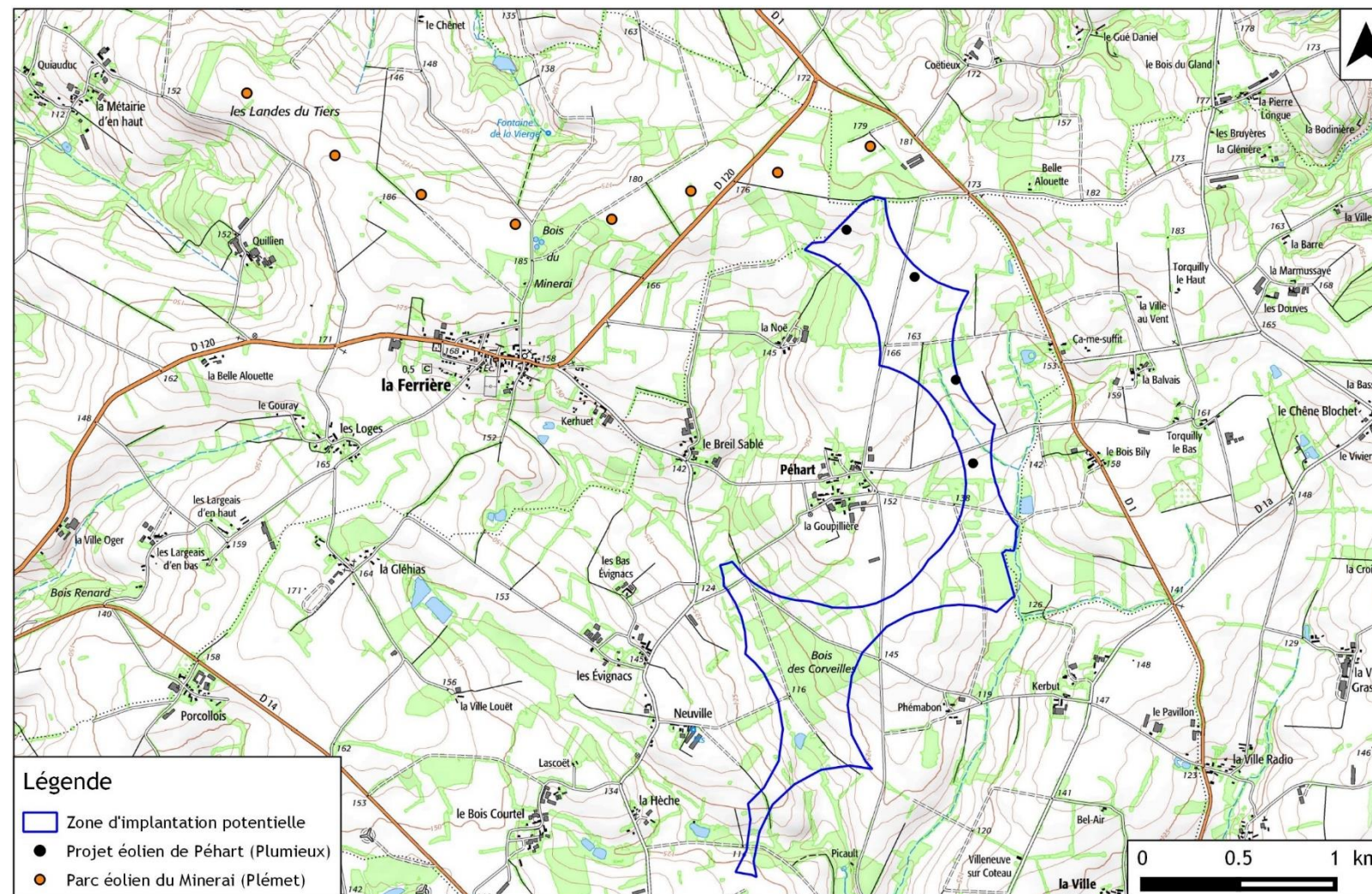
Tableau 76 : Caractéristiques du projet de Préhart

Le projet éolien de Péhart nécessite la mise en place de deux postes de livraison de dimensions respectives 3 x 3 x 12 m. Ceux-ci doivent reposer sur une surface stabilisée qui permette les interventions de véhicules légers et lourds pour assurer son entretien. Le positionnement est choisi en accord avec le propriétaire et l'exploitant afin de limiter au maximum la gêne occasionnée.

Les deux postes de livraison proche de l'éolienne E2, au nord-est de la ZIP, sont assez isolés des vues. La mise en place d'un habillage relativement simple est donc proposée. Il consiste à colorer l'ensemble du petit bâtiment d'une couleur gris clair RAL 7035. La figure ci-contre illustre le contexte des postes de livraison.

Associant enjeux paysagers, environnementaux et de production énergétique, la variante retenue répond également à un critère d'acceptation locale avec un nombre d'éolienne limité. Le territoire participe en effet depuis plusieurs années à la production d'énergie renouvelable, au travers de ses parcs éoliens.

¹ Chiffres Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne (2010).



Carte 137 : Le parti d'implantation retenu

Chapitre 4 :

Description du projet retenu

Sommaire Chapitre 4

1.	DONNÉES GÉNÉRALES	303
2.	DONNÉES TECHNIQUES DE L'ÉOLIENNE PROJETÉE	305
2.1.	Caractéristiques techniques	305
2.2.	Balisage aéronautique	306
2.1.1	<i>Positions du balisage</i>	306
2.1.2	<i>Type de feux</i>	306
2.1.3	<i>Alimentation</i>	306
2.1.4	<i>Synchronisation</i>	306
2.1.5	<i>Montage des éoliennes</i>	306
2.1.6	<i>Exploitation</i>	306
3.	DESCRIPTION DU PROJET	307
4.	RACCORDEMENT AU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT	308
4.1.	Données générales	308
4.2.	Raccordement au réseau public de distribution	309
5.	PHASAGE ET DURÉE DU CHANTIER.....	310
5.1.	Phase 1 : construction du réseau électrique inter-éolien	310
5.2.	Phase 2 : construction des pistes et des plates-formes	310
5.3.	Phases 3 et 4 : réalisation des excavations et des fondations	311
5.4.	Phase 5 : durcissement du béton	312
5.5.	Phase 6 : installation des postes de livraison	312
5.6.	Phase 7 : raccordement inter-éolien	312
5.7.	Phase 8 : assemblage et montage des éoliennes	312
5.8.	Phase 9 : test et mise en service	313

1. DONNÉES GÉNÉRALES

Une éolienne se compose de 3 entités distinctes comme l'indique la photo 1 :

- **le mât** : il est généralement constitué de 20 sections en béton et de deux en acier. Il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique public. L'accès à la nacelle, pour la maintenance, se fait depuis l'intérieur du mât qui est équipé d'un système d'éclairage ainsi que de tous les dispositifs nécessaires à la sécurité des personnes.
- **la nacelle** : elle abrite le générateur permettant de transformer l'énergie de rotation de l'éolienne en électricité et comprend, entre autres, la boîte de vitesse et le système de freinage mécanique. Le système d'orientation de la nacelle permet un fonctionnement optimal de l'éolienne en plaçant le rotor dans la direction du vent. La nacelle est généralement constituée de fibres de verre renforcées et supporte une girouette et un anémomètre, ainsi que le balisage aéronautique.
- **le rotor** : il est fabriqué en époxy renforcé de fibres de verre et est composé de trois pales réunies au niveau du moyeu. Ce dernier se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent relié au multiplicateur. Les pales sont construites en matériaux composites.

Chaque éolienne sera composée d'une nacelle au sommet d'un mât tubulaire conique. Elle sera équipée d'un rotor à 3 pales pour une hauteur totale ne dépassant pas 165 m par machine et une hauteur maximale en sommet de nacelle de l'ordre de 110 m.

Le principe de fonctionnement d'une éolienne est précisé sur la figure 1 de la page suivante.

Un modèle type d'éolienne est décrit dans ce chapitre et correspond aux critères techniques principaux retenus.

Le choix définitif des éoliennes (modèle et constructeur) sera fait dans cette gamme de matériel (taille, puissance, performance, aspect et production sonore) pour combiner un parc répondant à toutes les exigences de l'ensemble des études présentées dans ce dossier.

Les dimensions des éléments constituant l'éolienne choisie pourront s'écarter de celui de l'éolienne type (plus ou moins quelques mètres), sans toutefois dépasser la hauteur maximale de 165 mètres.

Le modèle d'éolienne retenu répondra à toutes les exigences de l'ensemble des études présentées dans ce dossier. Le type d'éolienne envisagé est issu de la gamme standard de différents constructeurs. On peut citer pour exemple les constructeurs d'éoliennes Alstom, Vestas, Nordex, Gamesa, Repower, Enercon, General Electric, Acciona. La puissance maximale unitaire de chaque machine sera de de 4,2 MW.

L'organisation des différents composants du parc éolien est présentée sur la Figure, page 296.

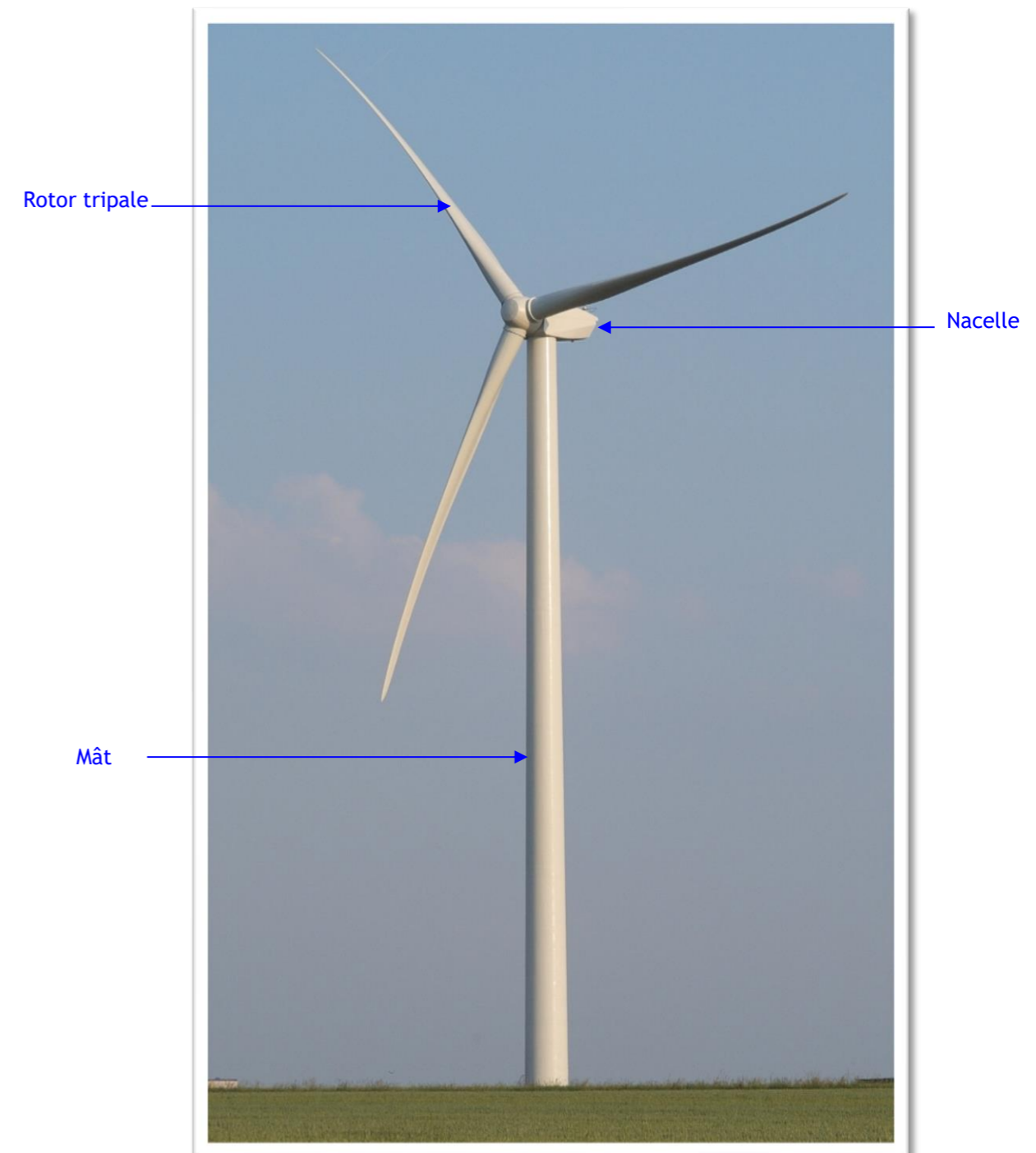


Photo 134 : Exemple d'éolienne (Source : VALOREM)

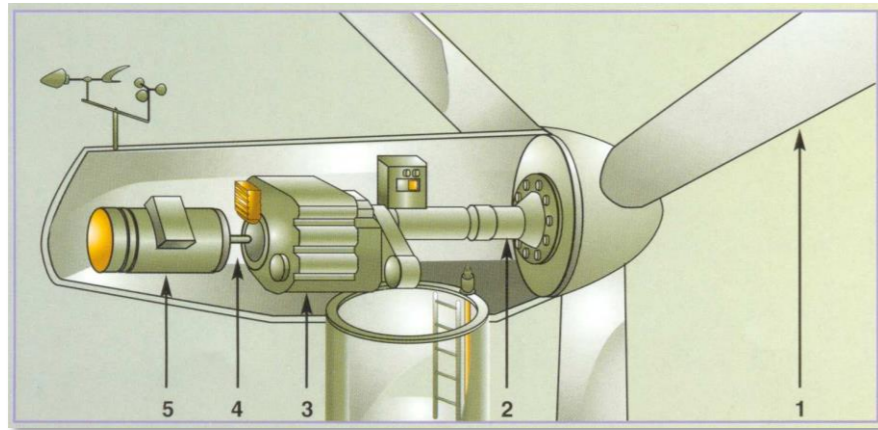


Figure 28 : Principe de fonctionnement d'une éolienne (Source : ADEME)

Comment fonctionne une éolienne ? Entraîné par les pales (1), un premier arbre dit lent (2) entraîne un multiplicateur (3), sorte de boîte de vitesse. Ce dernier ajuste, à sa sortie, la vitesse d'un nouvel arbre, qualifié cette fois de rapide (5), aux caractéristiques de la génératrice (6) qui produit l'électricité.

La nacelle sera positionnée en permanence face au vent grâce à un système d'orientation actif (par moteur électrique).

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

Les pales se mettent en mouvement lorsque l'anémomètre (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 8 km/h. Le rotor et l'arbre dit «lent» transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit «rapide» tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite «nominale».

Pour un aérogénérateur de 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint 2 500 kWh dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

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

Description des réseaux :

La génératrice délivre l'énergie électrique en basse tension, généralement 690V. Un transformateur élévateur dans l'éolienne relève la tension à celle du réseau de distribution en HTA, généralement 20kV. Un tableau HTA situé en pied de mât d'éolienne permet de distribuer le courant sur le réseau inter-éolien enterré qui connecte les éoliennes entre elles jusqu'aux postes de livraison.

Les postes de livraison ont pour fonction de collecter l'énergie électrique de chaque circuit HTA et sert d'interface entre le réseau public de distribution HTA et le réseau HTA privé. L'énergie produite par le parc éolien est ensuite évacuée sur le réseau public de distribution par un départ dédié (antenne) jusqu'à un poste source. Conformément à la politique national d'enfouissement de réseau, le réseau nouvellement créé est enterré et se fait au moyen de câbles HTA normalisés. Dans le cas du projet de Plumieux, deux postes de livraison seront nécessaires pour l'ensemble des éoliennes.

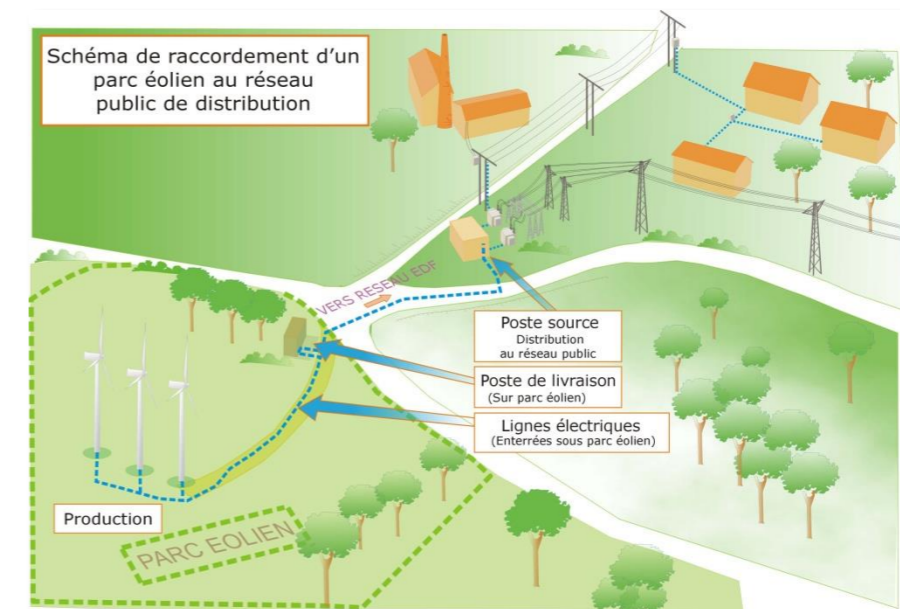


Figure 29 : Composants du parc éolien (Source : ADEME)

Des câbles de télécommunication sont également nécessaires pour l'exploitation et la télésurveillance du parc éolien.

2. DONNÉES TECHNIQUES DE L'ÉOLIENNE PROJÉTÉE

2.1. Caractéristiques techniques

Les caractéristiques des éoliennes qui seront implantées sur le site sont présentées dans le tableau suivant :

Caractéristiques de fonctionnement	
Puissance nominale maximale	4,2 MW
Vitesse de vent au démarrage	3 m/s
Vitesse de vent au décrochage	25 m/s
Vitesse de production nominale	10 m/s
Caractéristiques physique et technique de l'éolienne	
Nombre de pales	3
Type de mât	Tubulaire
Hauteur maximale en sommet de nacelle	110 m
Couleur	Gris RAL 7035
Génératrice	Asynchrone à courant triphasé
Régulation de puissance	Contrôle dynamique et individuel des pales
Protection anti-foudre	Paratonnerres dans les pales du rotor
	Mise à la terre des composants électriques

Tableau 77 : Caractéristiques de l'éolienne

Le choix des éoliennes a permis de combiner un projet éolien répondant à toutes les exigences de l'ensemble des études présentées dans ce dossier (taille, puissance, performance, aspect et production sonore).



Photo 135 : Vue générale d'un parc éolien en plaine (Source : VALOREM)

2.2. Balisage aéronautique

Le balisage sera conforme aux dispositions prises en application des articles L.6351-6 et L.6352-1 du Code des Transports et des articles R.243-1 et R.244-1 du Code de l'Aviation Civile.

2.1.1 Positions du balisage

Le balisage sera composé de feux à éclats installés sur toutes les nacelles des éoliennes du parc éolien.

Eolienne	Coordonnées en Lambert 2 étendu		Coordonnées en WGS 84		Z (altitude NGF)	
	X (m)	Y (m)	X (est)	Y (nord)	Pied de l'éolienne	Bout de pale
1	234070	2361485	2° 35'01.20"	48° 08'57.80"	168,3	333,3
2	234425	2361243	2° 34'43.30"	48° 08'50.70"	169,7	334,7
3	234643	2360710	2° 34'31.17"	48° 08'33.92"	154,5	319,5
4	234737	2360276	2° 34'25.32"	48° 08'20.07"	140,7	305,7

Tableau 78 : Caractéristiques du balisage aéronautique du parc éolien

2.1.2 Type de feux

Pour le balisage diurne, les éoliennes seront équipées d'un feu à éclats blancs de Moyenne Intensité Type A (20 000 Cd) (Modèle : SERA-N 3038 ou équivalent) qui dispose de l'agrément STNA n°2002A016.

Pour le balisage nocturne, toutes les éoliennes disposeront d'un feu à éclats rouges de Moyenne Intensité Type B (2 000 Cd) (Modèle : TWE-MB70-IC2000.rot ou équivalent) qui dispose de l'agrément STAC n°2007A015.



Photo 136 : Exemple de balise (feux à éclats blancs et rouges ; source VALOREM)

De plus, dans le cas d'une éolienne de hauteur totale comprise entre 150 et 200 m, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le fût. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

2.1.3 Alimentation

L'alimentation principale du feu est donnée par le réseau électrique. En cas de panne, une armoire d'énergie de secours est prévue pour être installée au pied des éoliennes. Le circuit électronique du chargeur

de batteries comporte des relais d'alarmes permettant de prévenir l'utilisateur de défauts pouvant survenir dans le fonctionnement du balisage, notamment en cas de coupure de l'alimentation générale ou encore de dysfonctionnement du chargeur. L'autonomie en cas de panne du réseau sera au minimum de 12 heures.

2.1.4 Synchronisation

Les feux de balisage disposent d'une carte de communication en RS485. Deux principes de synchronisation peuvent être envisagés. Suivant les cas, il sera possible soit de faire appel à une liaison par fibres optiques entre les éoliennes et d'utiliser un contrôleur numérique pour gérer l'ensemble du réseau de balisage, soit de mettre en place des balises GPS sur chaque feu au travers d'un contrôleur dédié.

2.1.5 Montage des éoliennes

Début des travaux

L'édification des éoliennes sera signalée à la Direction de l'Aviation Civile dans un délai de 3 mois avant le début des travaux pour les inclure en temps utile dans les informations aéronautiques.

Balisage des grues

- Pour les grues ne comportant pas de balisage diurne sous forme de peinture : les grues de grandes hauteurs utilisées, nécessaires au montage des éoliennes, seront balisées avec le même type de feux et dans les mêmes conditions que les éoliennes pendant la durée des travaux.
- Pour les grues comportant un balisage diurne sous forme de peinture : un balisage rouge fixe basse intensité avec courant secouru (12 h minimum) sera suffisant.

2.1.6 Exploitation

Dans les procédures d'exploitation, la personne responsable de l'exploitation du parc éolien se fera connaître impérativement auprès du délégué aux aérodromes de Bretagne qui lui indiquera la procédure de dépôt de NOTAM (notice to airmen) lors des pannes éventuelles de balisage.

La synchronisation du balisage, l'utilisation de feux à éclats rouges et de moindre intensité en période nocturne permettent de réduire l'impact visuel du balisage des éoliennes, tout en garantissant la sécurité des aéronefs et le respect de la réglementation aéronautique.

3. DESCRIPTION DU PROJET

Les caractéristiques du projet sont basées sur des choix qui sont le résultat d'une réflexion axée d'une part, sur des considérations techniques (localisation des contraintes telles que servitudes, présence de sites archéologiques, etc.) et d'autre part sur des considérations environnementales et paysagères, dont le lecteur pourra en lire le détail dans la partie « Raisons du choix ».

Le tableau suivant reprend les caractéristiques techniques générales du parc éolien envisagé :

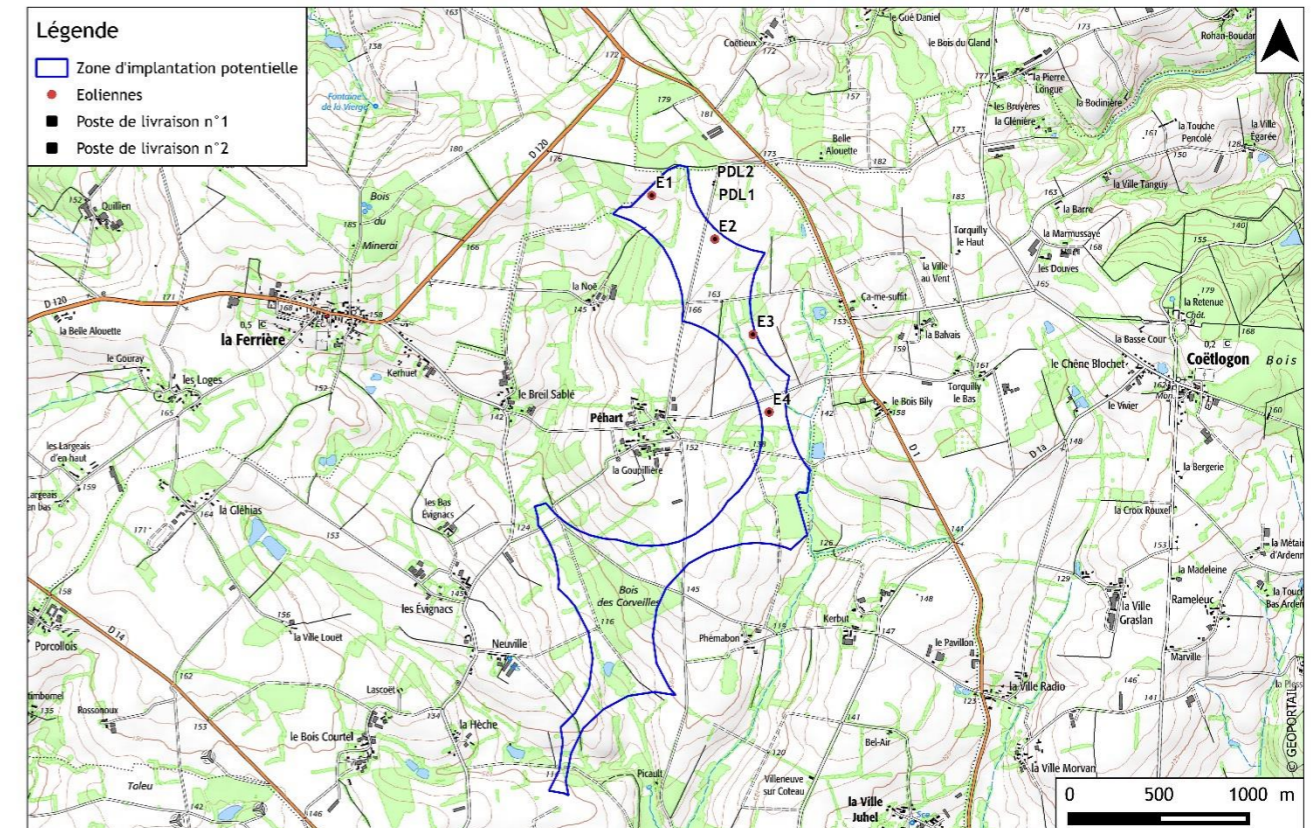
Maître d'ouvrage	PLUMIEUX ENERGIES
Bureau d'études projet	VALOREM
Nombre d'éoliennes	4
Puissance maximale du parc	16,8 MW
Production prévisionnelle	34,28 MWh par an
Montant de l'investissement total	Environ 17 M€

Tableau 79 : Données générales sur le projet éolien

Concernant les données techniques liées au montage et à l'exploitation du parc on peut retenir les données suivantes (pour une éolienne) :

Description	Données techniques
Fondations	40 m ² (surface visible)
Plate-forme type	Environ 1500 m ²
Poste de livraison	36 m ²
Chemin d'accès	5 m de large
Poids par essieu	12 tonnes

Tableau 80 : Caractéristiques techniques des éléments constituant du parc éolien



Carte 138 : Localisation des éoliennes et des postes de livraison

4. RACCORDEMENT AU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT

4.1. Données générales

Le réseau électrique privé permet de raccorder les éoliennes entre elles jusqu'aux postes de livraison. Conformément à la politique nationale d'enfouissement des réseaux et le souhait de minimiser les impacts visuels et paysagers, le réseau interéolien privé est enfoui. Pour des raisons technico-économiques, la tension de ce dernier est identique à celle du réseau de distribution HTA (généralement 20kV), ce qui permet de limiter les pertes électriques en ligne. La topographie et les différentes contraintes foncières et écologiques ont permis de définir un réseau interéolien constitué deux circuits.

Le réseau est principalement constitué de câbles HTA de type C33-226, identiques à ceux utilisés par les gestionnaires de réseaux publics. Les caractéristiques de la tranchée sont généralement une largeur d'environ 30 à 50 cm et une profondeur de 100 à 120 cm. La coupe de tranchée peut légèrement différer selon le mode de pose choisi, le lieu d'enfouissement (sous chaussée ou champs) et le nombre de circuits présents dans la tranchée.

La construction du réseau interéolien fait l'objet d'une demande d'approbation d'ouvrage HTA conformément à Articles R323-40, R323-26 et suivant du Code de l'Énergie : Le contrôle de la construction et de l'exploitation des ouvrages de transport et de distribution et à l'article L323-11.

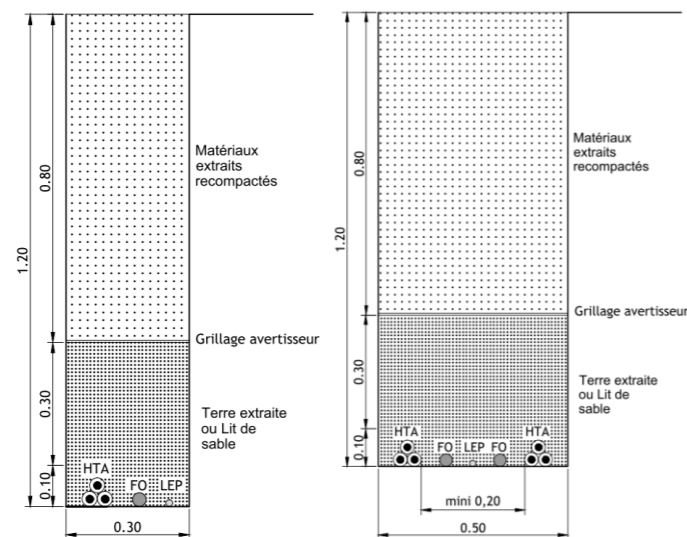


Figure 30 : Exemple de coupe de tranchées sous chemin avec un circuit à gauche ou 2 circuits à droite

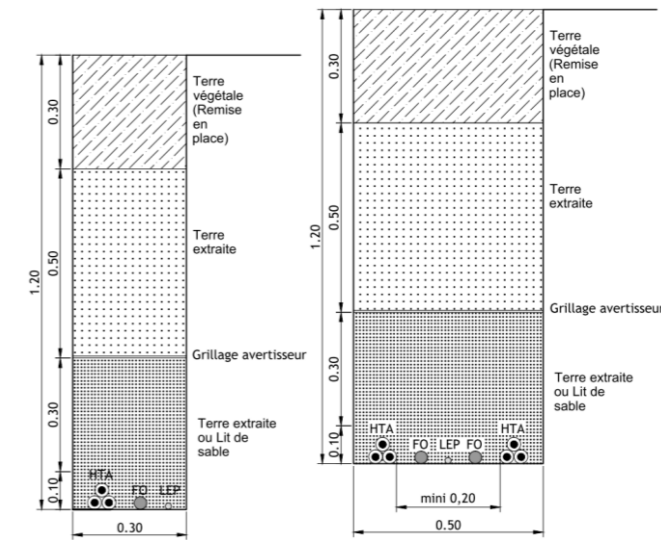


Figure 31 : Exemple de coupes de tranchées en plein champs avec un circuit à gauche et 2 circuits à droite

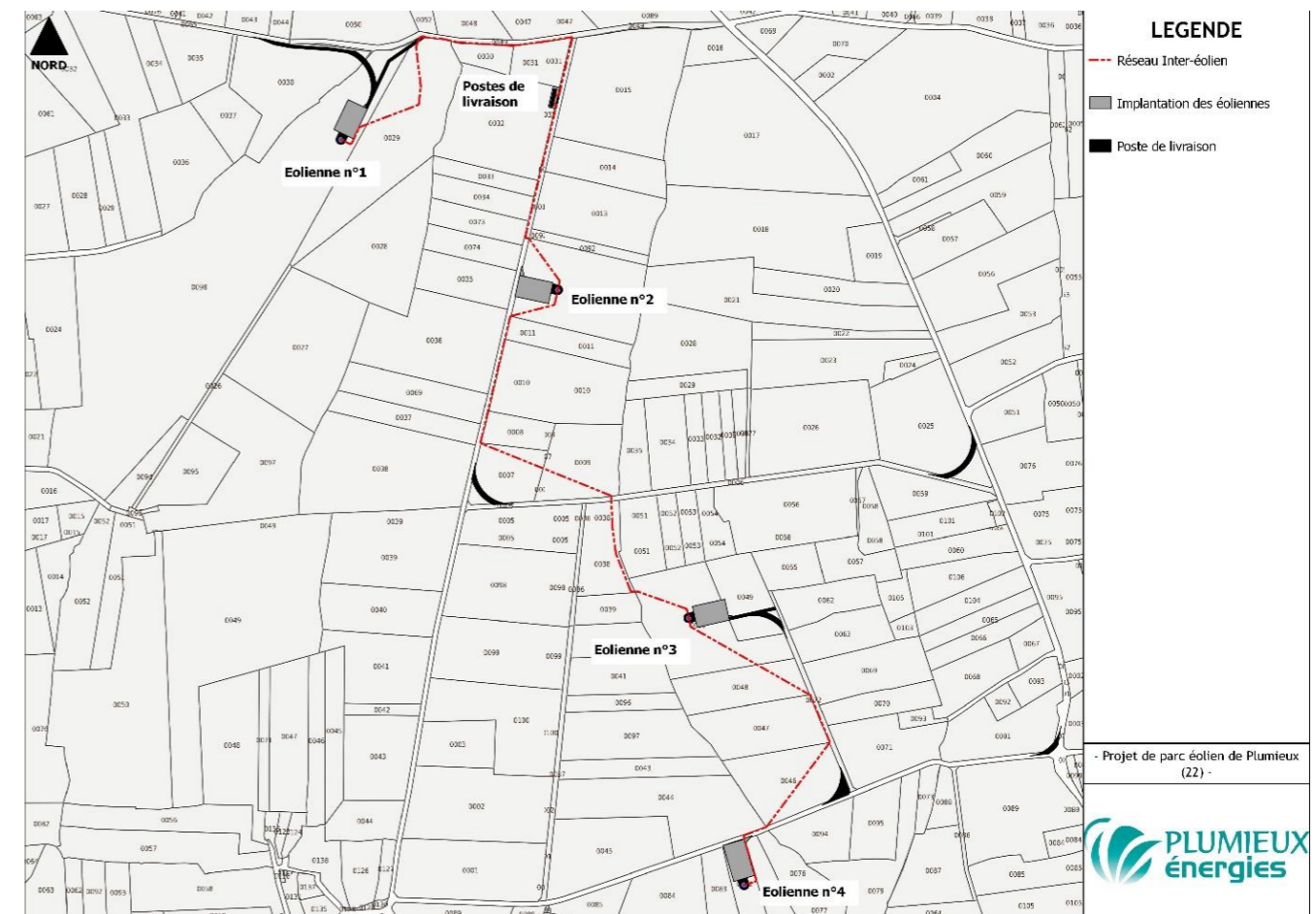
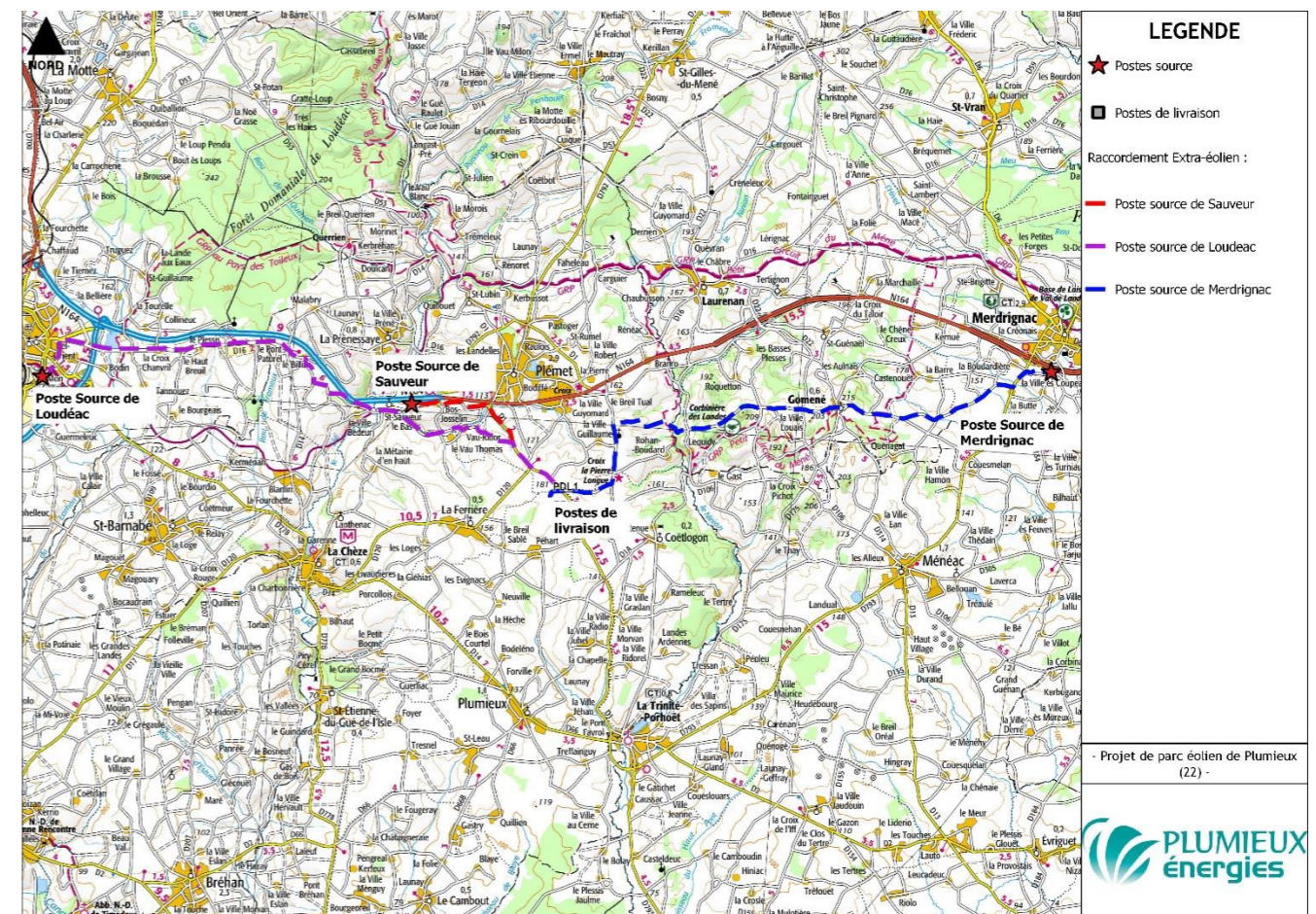


Figure 32 : Plan du réseau interéolien privé

4.2. Raccordement au réseau public de distribution

Photo 137 : Tranchée pour le raccordement au réseau local (Source : VALOREM)

La carte suivante présente le tracé pressenti pour le raccordement au réseau public de distribution.



Carte 139 : Cheminement pressenti du raccordement du projet au poste source

L'hypothèse des 16 kilomètres évoqués ci-dessus projette un tracé empruntant les bas-côtés de la route départementale 1 puis une voie communale en direction de Vau Ridor. Juste avant et après ce lieu-dit, le câble pourrait enjamber un petit ruisseau, affluent du Lié via les ouvrages existants. Le tracé se poursuit vers la Barrière où le passage du Lié se fera grâce à l'ouvrage existant, puis vers la Ville-ès-Noës, la Goussaie et le Billiac pour rejoindre la route départementale 16. Le câble traverserait la zone d'activités des Parpareux jusqu'à rejoindre l'agglomération de Loudéac sur la rue du Mène où un pont permet d'enjamber la route départementale 700. Il pourrait ensuite emprunter la rue de Bel Orient vers le Sud puis la rue Beaumanoir et enfin la rue Ernest Renan jusqu'au poste source.

Ainsi, le tracé ne traverserait pas de massif forestier. Les bosquets et haies bocagères présents aux abords du tracé ne devraient subir aucun défrichage lors de la mise en place des tranchées au sein des accotements routiers. Le tracé prévisionnel ne traverse aucun site naturel réglementaire ou d'inventaire. Les traversés du Lié et de son affluent se feront au niveau des ouvrages existants ce qui évitera tout impact du lit de ces cours d'eau et de leur végétation rivulaire. Les procédures de chantier et de sécurité seront strictement

Le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RENr)

L'article 71 de la loi Grenelle 2 prévoit que "le gestionnaire du réseau public de transport élabore, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution et après avis des autorités organisatrices de la distribution concernés dans leur domaine de compétence, un schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RENr), qu'il soumet à l'approbation du préfet de région dans un délai de six mois à compter de l'établissement du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie" (SRCAE). Ce nouveau Schéma (S3RENr) doit définir "les ouvrages à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs fixés par le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, (...) un périmètre de mutualisation des postes du réseau public de transport, des postes de transformation entre les réseaux publics de distribution et le réseau public de transport et des liaisons de raccordement de ces postes au réseau public de transport. Il mentionne, pour chacun d'eux, qu'ils soient existants ou à créer, les capacités d'accueil de production permettant d'atteindre les objectifs définis par le [SRCAE].

D'après les Articles R321-10 à R321-21 du Code de l'Energie, les gestionnaires des réseaux publics doivent proposer la solution de raccordement sur le poste le plus proche disposant d'une capacité réservée, suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement demandée.

Le S3RENr BRETAGNE a été mis en vigueur et promulgué le 09/06/2015 par le Préfet. Ce S3RENr prévoit des capacités d'accueil sur le réseau public dans la zone du projet. Ainsi, à la date de rédaction de l'étude, la capacité d'accueil du réseau est estimée à 35 MW sur le poste source de Saint-Sauveur, 13 MW sur le poste source de Loudéac et 14.2 MW sur le poste source de Merdrignac. La capacité d'accueil du réseau public est donc largement suffisante pour accueillir la production du parc éolien

Le point de raccordement pressenti du projet sera situé au poste source de Loudéac situé à environ 16 km des postes de livraison. Le raccordement entre les postes de livraison et le poste source sera réalisé en accord avec la politique nationale d'enfouissement du réseau et sera en technique enterrée. Le projet de tracé retenu sera soumis à l'avis des maires des communes et des gestionnaires des domaines publics ou de services publics concernés, conformément à l'article R 323-26 du Code de l'Energie : Approbation et réalisation des ouvrages des réseaux publics d'électricité.



appliquées afin d'éviter les risques de pollution des cours d'eau. Une fois la mise en place de ces raccordements souterrains, aucun impact supplémentaire n'est attendu en phase d'exploitation.

Le poste de livraison sert d'interface entre le réseau public de distribution HTA et le réseau HTA privé de l'installation. Ce poste de livraison est composé de (liste non exhaustive) :

- Une interface avec ENEDIS type C13-100 (comptage, protection, ...) ;
- Un filtre TCFM si requis par le gestionnaire de réseau ;
- Un transformateur HTA/BT alimentant les auxiliaires du PDL de puissance 50 à 100kVA ;
- Un ou plusieurs départs éoliens selon la typologie du projet ;
- Un système de contrôle commande des éoliennes et du poste de livraison.

Conformément à la procédure de raccordement en vigueur, les prescriptions techniques et un chiffrage précis du raccordement au réseau électrique seront fournis par le gestionnaire du réseau de distribution. Les dispositions imposées par le gestionnaire du réseau dans la convention de raccordement et les différents contrats relatifs au fonctionnement de l'installation ainsi qu'à la stabilité du réseau (régulation de tension, compensation d'énergie réactive...) seront suivies par le maître d'ouvrage et précisées dans le cahier des charges des entreprises missionnées. Le parc éolien et ses installations électriques seront conformes aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, comme prévu dans le Code de l'Energie notamment les différents articles du livre III (les dispositions relatives à l'électricité) et le titre IV (l'accès et le raccordement aux réseaux). De la même manière, le maître d'ouvrage se conformera à tous les autres Arrêtés et Décrets régissant les installations électriques.

5. PHASAGE ET DURÉE DU CHANTIER

La construction du parc éolien sera étalée sur une période d'environ 6 mois (si l'ensemble de ses phases est réalisé successivement) et comprendra les phases suivantes (estimation) :

PHASE	MOIS					
	1	2	3	4	5	6
1 Construction du réseau électrique inter-éolien	■					
2 Aménagement des pistes d'accès et des plates-formes	■	■				
3 Réalisation des excavations		■	■			
4 Réalisation des fondations		■	■	■		
5 Attente durcissement béton		■	■	■		
6 Installation des postes de livraison			■	■		
7 Raccordement inter-éolien			■	■	■	

8	Assemblage et montage des éoliennes			■	■	■		
9	Test et mise en service					■	■	

Tableau 81 : Phasage du chantier

Le chantier sera conforme aux dispositions réglementaires applicables notamment en matière d'hygiène et de sécurité. Il sera placé sous la responsabilité d'un chef de chantier et d'un coordonnateur SPS. Le pétitionnaire choisira des entreprises habilitées à réaliser ce genre d'aménagement. Ce seront très majoritairement des entreprises locales et régionales. Chacune devra présenter des certifications propres à son corps de métier. Les installations nécessaires à la réalisation du chantier (ateliers, locaux sociaux, sanitaires,...) seront conformes à la législation du travail en vigueur.

5.1. Phase 1 : construction du réseau électrique inter-éolien

Cette phase, appelée aussi « tirage de câble », peut être réalisée à différentes étapes du chantier selon les spécificités du site.

Généralement, les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc éolien. Une tranchée sera creusée entre les machines et les postes de livraison qui accueillera les câbles électriques de puissance et les fibres optiques (nécessaire au dispositif de contrôle commande). Les caractéristiques de la tranchée seront les suivantes : largeur d'environ 40 à 50 cm et profondeur de 100 à 120 cm. La durée de cette phase sera d'environ 1 mois. Ces câbles seront reliés aux éoliennes lors de la phase 6.

La longueur totale du réseau interne sera d'environ 2,5 km.

Pour les voies communales, la municipalité a notifié son accord concernant le passage des câbles. Pour tous les terrains privés concernés par l'implantation des éoliennes ou les accès en phase chantier et/ou exploitation, des promesses de bail ont été signées avec les propriétaires et les exploitants. Ces promesses prévoient explicitement la présence de câbles électriques.

5.2. Phase 2 : construction des pistes et des plates-formes

Les travaux suivants permettront la réalisation des pistes d'accès aux éoliennes. La durée de cette phase sera de 1,5 mois environ. Les pistes seront stabilisées de manière à supporter le passage des engins pour la construction (charge de 12 tonnes par essieu). Elles auront une largeur maximale de 5 m et seront réalisées en matériaux stables (tout venant) ou traitement de sol en place (à la chaux, etc....).

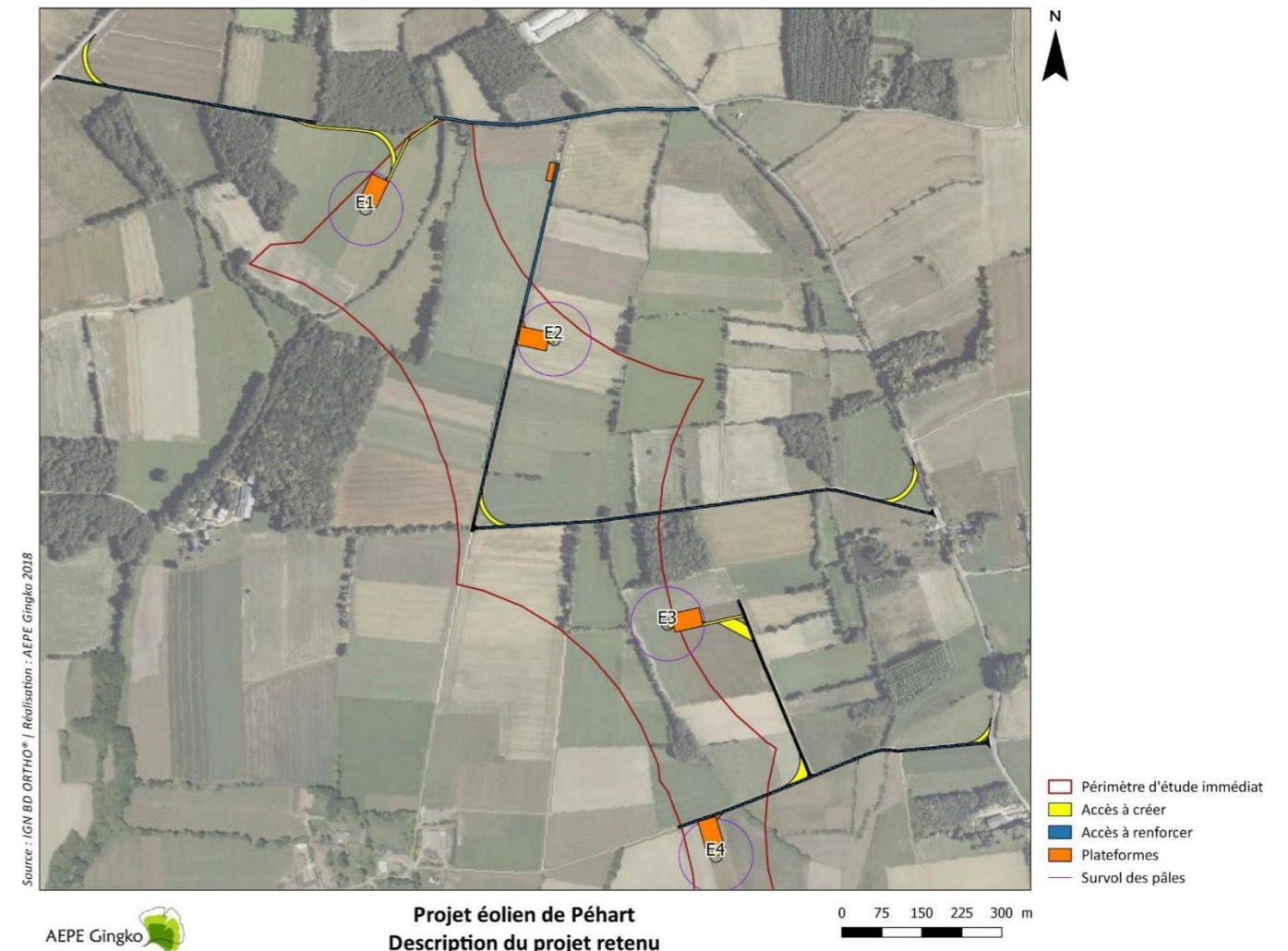
Les pistes d'accès emprunteront de manière préférentielle les chemins d'exploitation agricoles existants. Les engins utilisés seront ceux des chantiers classiques à savoir : pelles mécaniques, dumpers, bulldozers.

Les pistes seront aménagées de la manière suivante :

- décapage de la terre végétale superficielle (cette terre sera mise de côté afin d'être remise à disposition de l'exploitation agricole),
- déblaiement et remblaiement de plusieurs couches successives,
- compactage des matériaux ou traitement du sol en place.

Pour chaque éolienne, une plate-forme d'environ 800 m² (cette valeur peut varier quelque peu au cas par cas) sera aménagée pour permettre le montage de la machine au moyen d'une grue adaptée. Cette aire sera aménagée de la même manière que les pistes d'accès et sera maintenue durant la période d'exploitation pour un meilleur accès lors de la maintenance et l'entretien des ouvrages. Après démantèlement des éoliennes, la plate-forme sera supprimée avec enlèvement des matériaux compactés et remise en place d'une couche de terre végétale afin de permettre une remise en culture des terrains.

Les engins de chantier et les camions transportant les éléments constitutifs des éoliennes accéderont au site par les routes les plus adaptées et nécessitant le moins d'aménagements possibles. Ensuite, pour accéder aux emplacements des éoliennes, ils utiliseront le réseau de chemins ruraux existant. Ces derniers seront réaménagés au besoin pour permettre la circulation des véhicules (essentiellement réaménagement des virages - cf. chapitre 5. *Analyse des effets et implications*, paragraphe 8. *Impacts techniques*). Selon la position des éoliennes dans les parcelles et la configuration des plates-formes, des pistes d'accès plus ou moins longues relieront ces dernières aux chemins ruraux. Environ 3360 m de chemins sont à renforcer et 230 m de pistes sont à créer pour l'ensemble du parc (voir carte ci-après).



Carte 140 : Plan d'accès aux éoliennes

5.3. Phases 3 et 4 : réalisation des excavations et des fondations

Pour chaque éolienne, suite à des sondages géotechniques, les fondations seront dimensionnées pour supporter les charges fournies par le turbinateur. Les excavations types ont les dimensions suivantes (néanmoins, selon les caractéristiques du sous-sol, elles peuvent être différentes) : profondeur de l'excavation d'environ 3 m, superficie de l'excavation d'environ 625 m².

Les fondations seront constituées d'un massif bétonné d'environ 700 m³ (béton coulé avec un tube qui servira d'ancrage au mât de l'éolienne). La qualité des fondations et leur dimensionnement seront vérifiés par un bureau de contrôle tout au long de sa réalisation. Les photos suivantes montrent, pour exemple, les différentes étapes de la réalisation d'une fondation.



Photo 138 : Excavation (Photo : VALOREM)



Photo 139 : Armature (Photo : VALOREM)



Photo 140 : Béton terminé (Photo : VALOREM)



Photo 141 : Fondation terminée (Photo : VALOREM)



Photo 142 : Exemple de poste de livraison

La réalisation des excavations durera environ 1 mois et il faut compter 1,5 mois pour la création des fondations. Les engins utilisés seront ceux des chantiers de constructions de bâtiments ou d'ouvrages d'art (pelle mécanique, dumper, bulldozer, toupie).

5.4. Phase 5 : durcissement du béton

L'attente pour le durcissement du béton des fondations est estimée à 2 mois.

5.5. Phase 6 : installation des postes de livraison

Les 2 postes seront implantés à proximité de l'éolienne E2, sur la parcelle 32 section ZM de la commune de Plumieux. Leur architecture restera simple. Une teinte «naturelle» proche des couleurs que l'on peut trouver dans cet environnement végétal pour cette petite construction isolée est préconisée afin de parfaire son intégration visuelle. La finition de l'ensemble sera soignée, notamment les abords du poste (accès, sol). Le revêtement utilisé pour l'accès sera un granulat qui s'intègre bien dans le contexte paysager.

5.6. Phase 7 : raccordement inter-éolien

La phase de raccordement inter-éolien durera environ 1 mois. Les câbles électriques seront raccordés dans les cellules HTA des éoliennes et du poste de livraison selon l'architecture inter-éolienne définie précédemment (cf. paragraphe 4 - Raccordement électrique). Un bureau de contrôle génie électrique vérifiera l'installation et les travaux électriques avant toute mise sous tension.

5.7. Phase 8 : assemblage et montage des éoliennes

Les éoliennes seront livrées en pièces détachées et assemblées directement sur le site. Les engins spéciaux nécessaires à l'installation des éoliennes seront adaptés à la nature des sols afin de garantir une bonne stabilité. Le chantier sera adapté à l'installation des engins de levage : pistes d'accès capables de supporter les engins, plate-forme d'exploitation de l'ordre de 800 m², plate-forme supplémentaire temporaire durant la phase chantier, moyens techniques particuliers, etc,... La mise en place de chaque éolienne commencera par le levage de la tour puis le montage de la nacelle et du rotor.

5.8. Phase 9 : test et mise en service

Avant la mise en service du parc éolien, des tests électriques et mécaniques préalables seront réalisés sur une période de l'ordre de trois mois.



Photo 143 : Transport de nacelle (Photo : VALOREM)



Photo 144 : Livraison des pales (Photo : VALOREM)

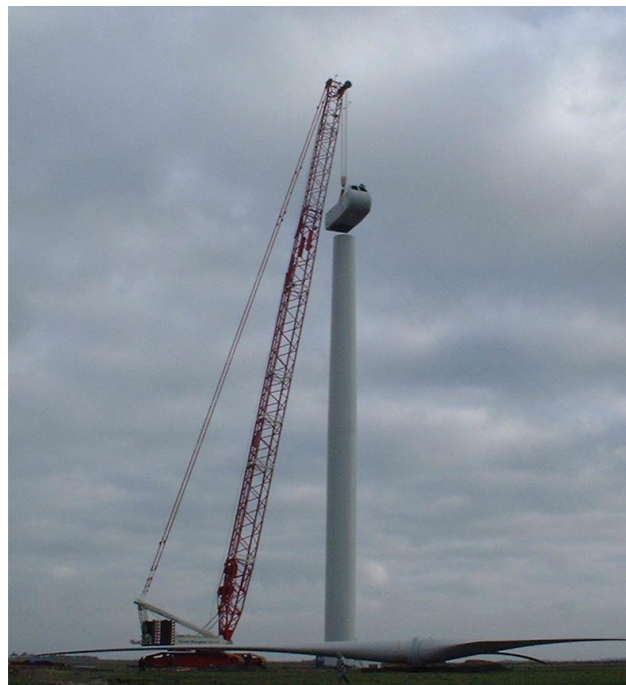


Photo 145 : Installation de la nacelle (Photo : VALOREM)



Photo 146 : Mise en place du rotor tripale (Photo : VALOREM)

Chapitre 5 :

Analyse des effets du projet et implications

Sommaire Chapitre 5

1.	IMPACT GLOBAL DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE	318
1.1.	Raisonnement à long terme	318
1.2.	Pollution évitée	318
2.	IMPACT SUR LE MILIEU PHYSIQUE	320
2.1.	Impact sur le relief, le sol et le sous-sol	320
2.2.	Impact sur les eaux souterraines et superficielles	321
2.3.	Impact sur l'air	322
3.	IMPACT SUR LE MILIEU HUMAIN	323
3.1.	L'habitat et la population	323
3.2.	Les voies de communication	323
3.3.	Les ombres portées.....	323
3.4.	Impact sonore du projet.....	325
3.5.	Impact sur les activités humaines.....	329
4.	IMPACT DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE	333
4.1.	Rappel du contexte réglementaire et application	333
4.2.	Effets attendus à l'échelle nationale	333
4.3.	Effets attendus à l'échelle locale	334
5.	IMPACT SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	336
6.	IMPACTS PHYSIQUES	530
6.1.	Impacts sur le site liés au chantier (temporaires)	530
6.2.	Impacts liés aux accès et aux plates-formes	530
6.3.	Impacts liés à l'acheminement des éoliennes	530
6.4.	Impacts sur le site liés au poste	530
7.	IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL.....	531
7.1.	La définition des impacts potentiels.....	531
7.2.	Les impacts sur la flore et les habitats	532
7.3.	Les impacts sur les zones humides	535
7.4.	Les impacts sur l'Avifaune	537
7.5.	Les impacts sur les Chiroptères.....	541
7.6.	Les impacts sur les autres groupes faunistiques	545
7.7.	Les impacts sur les continuités écologiques	547
8.	IMPACTS TECHNIQUES	548
8.1.	Impact dû au transport	548
8.2.	Impact sur le réseau électrique	549
8.3.	Impact sur les radiocommunications.....	550
8.4.	Impact sur le trafic aérien	551
9.	IMPACTS LIÉS À LA PRODUCTION DE DÉCHETS	551
9.1.	Cadre réglementaire	551
9.2.	Phase des travaux	551
9.3.	Phase d'exploitation	551
10.	IMPACTS CUMULÉS	552
10.1.	Effets cumulés prévisibles selon le projet	552
10.2.	Les projets connus à proximité du parc éolien de Péhart	553
10.3.	Impacts cumulés sur le milieu physique.....	553
10.4.	Impacts cumulés sur le milieu humain.....	553
10.5.	Impacts cumulés sur l'environnement acoustique	553
10.6.	Impacts cumulés sur la santé	553
10.7.	Impacts cumulés sur le milieu naturel.....	554
10.8.	Impacts cumulés sur le paysage	557
11.	COMPARAISON DES SCENARIOS « DE RÉFÉRENCE » (SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET) ET « PROJET ».....	558
12.	SYNTHÈSE DES IMPACTS POTENTIELS.....	561

12.1. Impacts en phase travaux	561
12.2. Impacts en phase d'exploitation	561
12.3. Impacts positifs	562

1. IMPACT GLOBAL DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

1.1. Raisonnement à long terme

Les énergies renouvelables répondent à une stratégie énergétique à long terme basée sur le principe du développement durable et sont une solution au problème de l'épuisement à moyen terme du gisement des énergies fossiles. Le développement de ces énergies repose aussi sur l'objectif d'une réduction de l'effet de serre. En effet, une grande partie de l'énergie consommée dans le monde provient de la combustion des énergies fossiles, cause majeure de l'augmentation de cet effet de serre.

Les énergies renouvelables répondent aux besoins actuels sans compromettre le développement des énergies futures. Dans le domaine énergétique, la France se caractérise par :

- L'absence presque totale de ressources fossiles ;
- La prédominance du nucléaire (77 % de la production électrique) ;
- Une faible production électrique par énergie renouvelable : moins de 15 % de la production totale ;
- Une faible politique de maîtrise de l'énergie.

En 2017, la production d'électricité en France s'élevait à 529,4 TWh, dont 24 TWh produits à partir de l'énergie éolienne (source RTE - bilan électrique 2017). La puissance installée à partir de l'énergie éolienne représente environ 13 759 MW en fin 2017 (11 762 MW fin 2016). Le tableau ci-dessous permet d'évaluer la part de l'énergie éolienne dans le monde ainsi que la position de la France au niveau international.

Puissance installée	(en MW)
Allemagne	56 132
Espagne	23 170
Royaume-Uni	18 872
Italie	9 479
France	13 759
Danemark	5 476
Portugal	5 316
Suède	6 691
Pologne	6 397

Tableau 82 : L'énergie éolienne en Europe fin 2017 (source : EurObserv'ER 2017)

L'énergie éolienne, pour être totalement concurrentielle et convaincante, doit s'inscrire dans une démarche de respect de l'environnement. Ainsi, en 2001, la France s'est fixée comme objectif, dans le cadre de la directive européenne 2009/28/CE, d'obtenir 23 % de sa consommation d'électricité à partir d'énergies renouvelables à l'horizon 2020. Cet objectif a été conforté dans le cadre du Grenelle de l'Environnement dont une des recommandations est l'augmentation de la production d'énergies renouvelables de 20 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole) à l'horizon 2020. L'énergie éolienne est l'une des principales énergies concernées, avec un objectif de 5 Mtep (soit près de 60 TWh).

La France a engagé une politique de développement des parcs éoliens par la réglementation des conditions de rachat par EDF du courant produit, en vue de rattraper le niveau d'équipement moyen en Europe. Ces mesures incitatives ont conduit à l'émergence de projets sur les sites à potentiel éolien favorable.

A l'avenir, la politique la plus prometteuse consistera à jumeler la maîtrise des consommations avec le développement des énergies renouvelables. En effet, comme le rappelle l'ADEME, tout kilowattheure (kWh) économisé ou produit par les énergies renouvelables présente plusieurs avantages :

- Il évite d'utiliser des énergies fossiles polluantes et de réserve limitée (pétrole, gaz ...) ;
- Il diminue les risques liés à l'usage de l'énergie nucléaire ;
- Il augmente notre indépendance énergétique.

Le parc éolien de Péhart participera à la transition énergétique française impulsée dans le cadre du Grenelle de l'environnement (lois dites Grenelle 1 et 2 d'août 2009 et juillet 2010), à la volonté européenne de promouvoir l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur (directive adoptée en août 2009), et aux respects des engagements internationaux établis pour répondre aux enjeux du développement durable (protocole de Kyoto, plan national de lutte contre le changement climatique, ...).

1.2. Pollution évitée

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable et non polluante. Une des raisons pour le développement de l'éolien réside dans ses effets positifs sur la qualité de l'air. En effet, la production d'électricité au moyen de l'énergie éolienne permet d'éviter l'utilisation de combustibles fossiles, responsables de la majorité des pollutions atmosphériques à l'échelle de la planète ou d'un continent (source ADEME) :

- Aucune émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées et d'odeurs,
- Aucune production de suie et de cendre,
- Pas de nuisances (accidents, pollutions) de trafic liées à l'approvisionnement des combustibles,
- Aucun rejet dans les milieux aquatiques (mer, rivière, nappe), notamment des métaux lourds,
- Aucun dégât des pluies acides sur la faune et la flore, le patrimoine, l'homme,
- Pas de stockage des déchets.

Même si ces effets positifs sont plus facilement quantifiables à l'échelle nationale qu'à l'échelle locale, des ratios de rejets de gaz évités ont été établis.

Les bénéfices de l'énergie éolienne sur la santé humaine et l'environnement sont réels, de nombreuses études détaillées existent à ce sujet. Rappelons également que l'installation d'un parc éolien est totalement réversible.

A titre de comparaison et en prenant comme indicateur le CO₂ (dioxyde de carbone, gaz à effet de serre), le tableau ci-après indique les ratios d'émissions de gaz par rapport au kWh produit (sources : Mission Interministérielle de l'Effet de Serre - in doc. ADEME) :

Système de production	CO ₂ /kWh
Centrale à charbon	950 g
Centrale à fioul	800 g
Centrale à gaz	470 g
Centrale nucléaire	0
Centrale hydraulique	0
Parc éolien	0

Tableau 83 : Emissions de CO₂ pour 1 kWh produit (source : ADEME)

Selon l'ADEME, la production éolienne se substitue essentiellement à des productions à partir d'énergies fossiles (centrales gaz et charbon), fortement émettrices de CO₂. Les émissions évitées en France par l'énergie éolienne ont été estimées par RTE (Réseau de Transport d'Electricité) à 300 g de CO₂ par kWh.

Ces chiffres sont des estimations mais le bénéfice global des centrales éoliennes sur l'environnement à l'échelle mondiale n'est plus à démontrer.

Dans le cas du parc éolien de Péhart, et compte tenu de la capacité nominale installée (16,8 MW) et de la production envisagée (production annuelle de l'ordre de 34,28 GWh), les rejets atmosphériques évités peuvent être estimés à 12 243 tonnes de CO₂ par an.

La production annuelle correspond à l'équivalent de la consommation en électricité de 49 000 personnes hors chauffage électrique.

Les coûts indirects de l'énergie éolienne sur l'environnement sont quasiment nuls par rapport à ceux générés par les énergies fossiles et nucléaires : les éoliennes ne produisent aucun déchet et n'émettent aucun gaz polluant.

Leur démantèlement se fait sans complication technique (donc peu coûteux) et le site peut retrouver rapidement et facilement un usage intéressant pour la collectivité ou le particulier, ce qui est loin d'être le cas pour les autres types de sites producteurs (démantèlement des centrales nucléaires, traitement des sols pollués sur les sites de stockages d'hydrocarbures, par exemple, ...).

Enfin, il convient de signaler que dans des conditions climatiques normales, il faut entre 3 et 6 mois (en fonction du potentiel éolien) pour qu'une éolienne produise l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance et son démantèlement.

L'analyse permettant d'aboutir à ce résultat tient compte du contenu énergétique de tous les composants d'une éolienne, ainsi que du contenu énergétique global de l'ensemble des maillons de la chaîne de production. Ce bilan énergétique est donc positif, en particulier au regard des bilans établis pour les autres sources de production électrique.

Le parc éolien de Péhart constitue un élément supplémentaire mis en place sur le territoire national pour réduire les émissions polluantes et leurs coûts indirects sur l'environnement et la santé humaine, tout en participant au développement d'une véritable production décentralisée de l'électricité et à la mise en place d'un nouveau mode d'approvisionnement sécurisé et renouvelable.

2. IMPACT SUR LE MILIEU PHYSIQUE

2.1. Impact sur le relief, le sol et le sous-sol

2.1.1. Phase de travaux

Les travaux de construction des pistes, tranchées et fondations ainsi que l'usage d'engins lourds peuvent entraîner les effets suivants sur les sols :

- tassement des sols, création d'ornières et mélange des horizons (trafic des engins),
- décapage ou excavation de terre végétale (création de pistes, plateformes et fouilles),
- création de déblais/remblais modifiant la topographie.

Ces opérations peuvent altérer les qualités agro-pédologiques de la terre végétale non seulement lors du décapage mais également lors des opérations de transport, de stockage, de reprise et de régalinge de la terre.

Le trafic des engins de chantier sera limité aux aménagements prévus à cet effet (pistes et aires de montage). Le tassement des sols ou la création d'ornières sera donc très limité.

Les fondations, larges de 25 m de diamètre, occupent chacune une superficie de 500 m² environ, sur une profondeur de l'ordre de 4 m. La modification de la topographie provoquée par le stockage de la terre excavée en surface sera de faible importance et temporaire.

Le parcours des voies d'accès prévues nécessite la création de nouveaux chemins. Inévitablement, ces tronçons devront être créés *ex nihilo*. L'emprise de ces voies d'accès sera décapée sur 30 à 40 cm selon la nature des sols. La largeur des chemins sera de 5 m. La superficie des pistes créées est d'environ 1040 m². La modification de la topographie et des sols sera de faible importance.

Les aires de montage devront être également créées (figure ci-contre). Elles seront composées de deux parties : l'aire de levage et d'exploitation (permanente) et l'aire de chantier (temporaire). Les aires de chantier servent à l'entreposage et l'assemblage des éléments des éoliennes et ne nécessitent pas d'aménagements particuliers. Les plateformes de levage et d'exploitation seront maintenues durant la phase d'exploitation pour un meilleur accès lors de la maintenance et l'entretien des éoliennes. Une plateforme permanente nécessite un terrassement et un revêtement sur une superficie de 1925 m². Au total, pour les 4 plateformes de ce projet, ce sont 7700 m² de terrain qui seront décapés et tassés sur une profondeur de 30 à 40 cm selon la nature du sol.

Le secteur aménagé ne présente pas de forts dénivelés. Ainsi, les différents terrassements ne nécessiteront pas ou peu de décaissements et/ou remblais supplémentaires. Par conséquent, la modification de la topographie et des sols sera de faible importance.

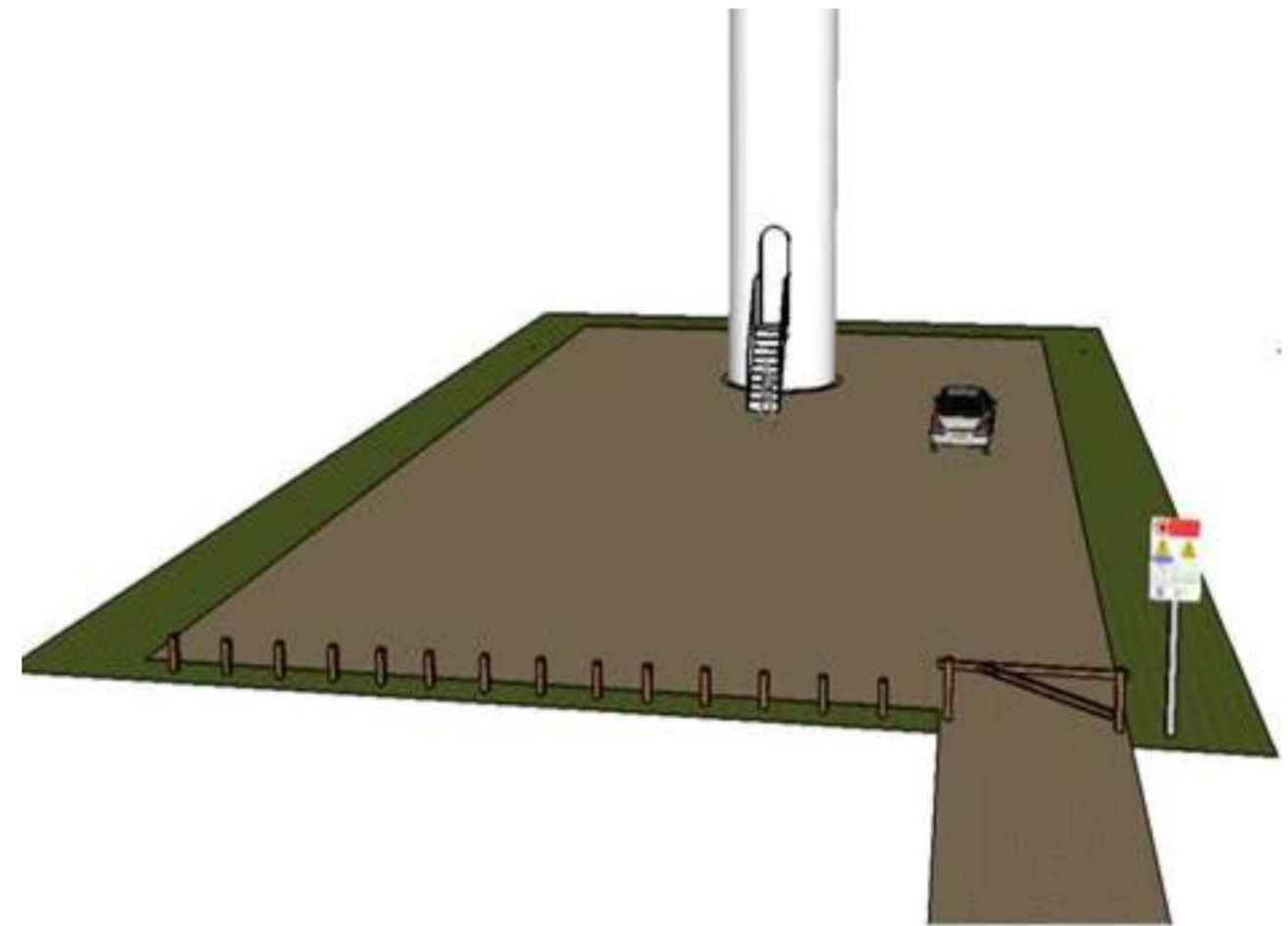


Figure 33 : Présentation type de l'aménagement théorique autour de l'éolienne

Le réseau inter-éolien qui connecte les éoliennes entre elles jusqu'aux postes de livraison sera enterré dans des tranchées de largeur de 30 à 50 cm et de profondeur de 100 à 120 cm. La longueur totale du réseau inter-éolien sera de 2 500 m. Pour les voies communales, la municipalité de Plumieux a notifié son accord concernant le passage des câbles. Pour tous les terrains privés concernés par l'implantation des éoliennes ou les accès en phase chantier et/ou exploitation, des promesses de bail ont été signées avec les propriétaires. Ces promesses prévoient explicitement la présence de câbles électriques.

Une fois les câbles enterrés, la tranchée sera comblée avec la terre excavée au préalable.

Les deux postes de livraison occupent une très faible surface (36 m² chacun) et seront installés sur une plateforme de 350 m². Les zones d'implantation sont planes. Par conséquent, la modification de la topographie et des sols sera de faible importance.

Désignation	Surface et linéaire	Durée
Excavations pour fondations enterrées (diamètre de 25 m)	2000 m ²	Temporaire
Fondations des éoliennes (Surfaces émergées : 25 m ²)	100 m ²	Permanent
Plateformes de chantier, levage et d'exploitation (55x35 m)	7700 m ²	Permanent
Superficie tranchée inter-éolien : Linéaire éoliennes - Poste(s) de livraison	1000 m ² (2500 ml)	Temporaire
Chemins d'accès créés (largeur 4,5 m)	1040 m ² (230 ml)	Permanent
Chemins d'accès renforcés (largeur 4,5 m)	15 100 m ² (3 360 ml)	Permanent
Aménagement des virages	4650 m ²	Temporaire
Postes de livraison et leurs plateformes	350 m ²	Permanent

Tableau 84 : Surfaces concernées par les travaux pour l'installation et l'exploitation

La surface totale de sol concerné par le parc éolien et ses aménagements sera donc de 16 840 m² (incluant 1000 m² de tranchées de raccordement), dont 9 190 m² de manière permanente. A cela s'ajoutent les 15 100 m² de chemins existants qui seront renforcés.

La terre végétale décapée lors des travaux d'aménagement du parc éolien servira pour la remise en état du site à la fin des travaux. Il conviendra donc d'éviter son altération durant la phase des travaux. En général, on observe que les sols reconstitués après un chantier retrouvent la qualité des sols originels en 3 à 4 ans.

Les conséquences de la phase de construction auront un impact négatif négligeable sur la topographie mais il restera temporaire puisqu'à la fin du chantier, les excavations et les tranchées seront remblayées.

L'impact potentiel du projet sur le sol sera donc temporaire pour environ 45% de la surface, se limitant à la période des travaux. L'autre moitié restera permanent afin d'assurer la sécurité sur le parc.

2.1.2. Phase d'exploitation

Pendant l'exploitation du parc éolien, l'impact sur les sols en place sera nul car les véhicules légers des techniciens chargés de la maintenance emprunteront les routes et les pistes existantes et créées lors du chantier.

2.2. Impact sur les eaux souterraines et superficielles

Pour rappel de l'état initial, aucun cours d'eau ne traverse l'aire d'étude immédiate. Le cours d'eau le plus proche est le ruisseau de Guerfre qui longe en partie la limite est de l'aire d'étude immédiate.

Les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'étude sont essentiellement des formations de socle. Dans ce contexte, l'eau souterraine est présente uniquement dans des aquifères fracturés et fissurés. Le socle breton (sur lequel est situé l'aire d'étude) a subi de nombreuses contraintes, générant tout un faisceau de fractures, multidimensionnelles et directionnelles. Sa recharge en eau est assurée annuellement par l'infiltration, à la surface du sol qui le surplombe directement, d'un pourcentage de l'eau de pluie.

Cependant, on ne recense pas d'ouvrage d'alimentation en eau potable (AEP) ni de périmètre de protection rapprochée sur l'aire d'étude immédiate.

Ainsi, les risques de contamination par d'éventuels écoulements provenant du chantier de parc éolien seront extrêmement faibles.

2.2.1. Phase de travaux

Pendant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien, les risques de contamination des eaux souterraines et superficielles peuvent venir :

- ❖ des fuites de produits polluants provenant des engins de chantier et des camions de transport (hydrocarbures essentiellement),
- ❖ des fuites de produits liquides stockés sur le site pour les besoins du chantier,
- ❖ de matières contaminantes par ruissellement d'eau pluviale.

Ces risques seront cependant faibles car les quantités de produits potentiellement polluants seront peu importantes sur le chantier (volume des réservoirs des engins pour les hydrocarbures,...). De plus, les risques se limiteront à la durée du chantier.

Les mesures de prévention qui seront prises pour réduire les risques de contamination des eaux tant souterraines que superficielles sont présentées dans la partie « Mesures compensatoires ».

2.2.2. Phase d'exploitation

Pendant la phase d'exploitation du parc éolien, le risque de pollution des eaux tant souterraines que superficielles sera nul. Le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles.

En cas de fuite du système de transmissions mécaniques, le liquide s'écoulerait de la nacelle dans le mât dont l'étanchéité éviterait toute fuite extérieure. Le liquide pourrait donc être récupéré et éliminé dans une filière adaptée (par une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets liquides industriels).

Les postes électriques (transformateurs des éoliennes et postes de livraison) sont hermétiques, conformément aux normes réglementaires. Ils sont équipés d'un système de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite. De plus, une sécurité par relais stoppe le fonctionnement du transformateur lorsqu'une anomalie est détectée. Par ailleurs, les transformateurs sont intégrés au mât de chaque éolienne. L'étanchéité du mât constitue donc une sécurité supplémentaire en cas de fuite d'huile.

L'ensemble des équipements du parc éolien fera l'objet d'un contrôle périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Ce contrôle, qui porte, entre autre, sur les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât), permettra de détecter d'éventuelles fuites et d'intervenir rapidement.

2.3. Impact sur l'air

2.3.1. Phase de travaux

2.3.1.1. Pollution de l'air

Durant la phase de travaux d'aménagement du parc éolien, les risques de pollutions de l'air viendront uniquement des véhicules utilisés pour le chantier (terrassement, forage, transport, grues de levage).

Les rejets gazeux de ces véhicules seront de même nature que les rejets engendrés par le trafic automobile sur les routes du secteur (particules, CO, CO₂, NO_x, ...). Ces rejets se feront sur une courte durée car les travaux ne dureront qu'environ 6 mois. Les véhicules seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...).

Ainsi, les risques de pollution de l'air engendrés par le chantier du parc éolien seront très limités.

2.3.1.2. Risques de formation de poussières

Pendant la période des travaux d'aménagement du parc éolien, la circulation des camions et des engins de chantier pourrait être à l'origine de la formation de poussière. Ces émissions peuvent en effet se former en période sèche sur les aires de passage des engins (pistes, ...) où les particules fines s'accumulent.

Les éoliennes seront situées à plus de 500 m des habitations les plus proches, distance suffisamment importante pour ne pas entraîner de nuisance par les poussières pour les riverains.

En cas de besoin, les zones de passage des engins (chemins et pistes de circulation,...) pourront être arrosées afin de piéger les particules fines et d'éviter les émissions de poussière. Les risques de formation de poussières lors du chantier du parc éolien seront faibles.

Sur un plan global, les inconvénients du chantier de parc éolien en matière de rejet gazeux seront infimes par rapport aux avantages que procure la production d'électricité par l'énergie éolienne (absence de pollution,

pas de rejet de gaz à effet de serre, etc.). Le bilan est largement positif, contrairement à d'autres formes de production d'électricité.

2.3.2. Phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, il n'y aura pas d'émission de poussières ni de polluants gazeux.

Le fonctionnement des éoliennes nécessitera la visite régulière de techniciens pour la vérification et/ou l'entretien des machines (environ une visite par semaine pendant les premiers mois de fonctionnement, visites plus espacées ensuite). Ces personnes utiliseront un véhicule léger. Les émissions de polluants par les gaz d'échappement resteront donc faibles (de même nature que les émissions des véhicules des particuliers).

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

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

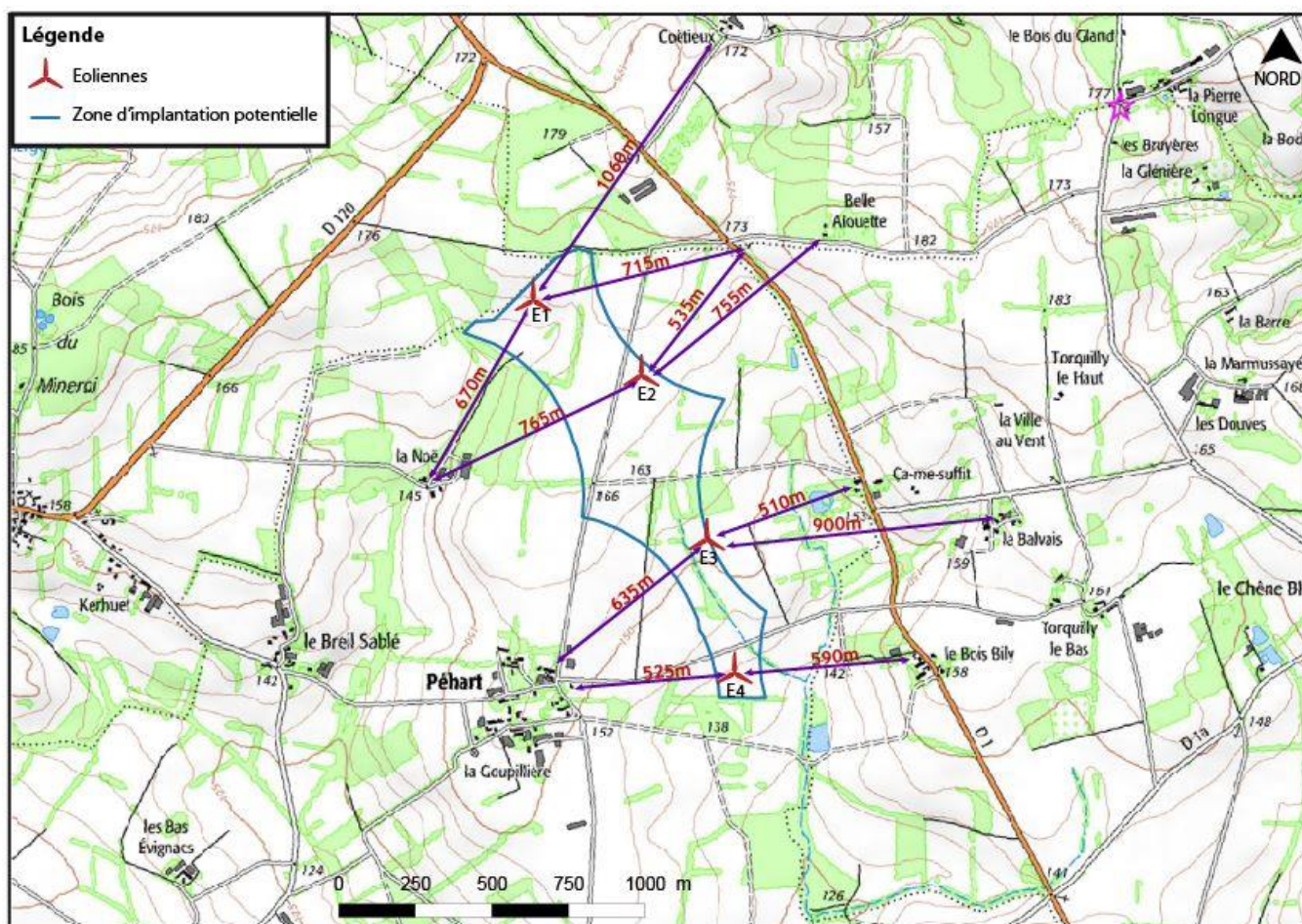
Une étude réalisée par l'association danoise des industriels de l'éolien (*Danish Wind Industry Association, DWIA*) confirme le fait qu'une éolienne produit entre 3 et 6 mois (selon le potentiel éolien) l'équivalent de l'énergie qui a été consommée pour sa fabrication, son installation, sa maintenance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

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

3. IMPACT SUR LE MILIEU HUMAIN

3.1. L'habitat et la population

Les éoliennes seront implantées au-delà de la distance réglementaire de 500 m des habitations.



Carte 141 : le recul aux habitations

Le tableau ci-après indique le recul de chaque éolienne à l'habitation la plus proche. Les maisons les plus proches sont localisées au hameau de La Noé à 510 m de E1, et au hameau Ca-me-suffit à 510 m de E3.

Eolienne	Maison la plus proche	Distance de recul
E1	La Noé	640 m
E2	Maison isolée Proche de Belle Alouette	535 m
E3	Ca-me-suffit	510 m
E4	Péhart	525 m

Les incidences spécifiques du projet sur l'habitat et de la population sont traitées dans différents chapitres de la présente étude : les ombres portées, les impacts sonores, les impacts sur la santé et les impacts sur le paysage.

3.2. Les voies de communication

Les routes départementales les plus proches des éoliennes sont :

- La RD120 située à 580 m au nord-ouest de l'éolienne E1.
- La RD1 située à 530 m à l'est de l'éolienne E3.

Les éoliennes du projet n'induisent aucun survol ou surplomb de voies départementales. Le projet n'aura donc aucune incidence sur la sécurité des voies de communication, point confirmé par l'étude de dangers transmise dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale du présent projet.

3.3. Les ombres portées

3.3.1. Le contexte réglementaire

Lorsque le soleil est visible, une éolienne projetée, comme toute autre structure haute, une ombre sur le terrain qui l'entoure.

L'arrêté du 26 août 2011 prévoit la réalisation d'une étude d'ombre projetée par l'éolienne pour tout bâtiment à usage de bureaux situé à moins de 250 mètres de l'éolienne la plus proche. Dans le cas du projet de Saint-Père-en-Retz, l'ensemble des constructions est à une distance supérieure à 500 m.

En ce qui concerne les habitations, il n'existe aucune prescription d'étude stroboscopique dans la réglementation française. En termes de méthodologie, nous pouvons nous référer à l'expérience allemande pour calculer une simulation des ombres.

3.3.2. Présentation des calculs

La projection d'ombres des pales d'une éolienne est calculée pendant un laps de temps défini sur un endroit géographique donné. Ce mouvement peut entraîner une interruption périodique de la lumière du soleil qui peut être perçue par les habitants les plus proches. Ce phénomène d'ombre portée n'est perceptible que lorsque le soleil est bas et le ciel dégagé et que rien ne vient masquer les habitations (masque végétal, bâti, etc.). Leur fréquence d'apparition reste néanmoins faible dans la mesure où la vitesse de rotation des éoliennes de forte puissance est peu élevée (entre 7 à 14 tours par minute).

A l'aide d'un logiciel spécialisé (WindPro 3.1), les ombres projetées ont été évaluées en tenant compte de l'orientation des vents et le taux probable d'ensoleillement moyen par jour sur le secteur. L'orientation des vents est déterminée grâce aux données de vent mesurées sur les parcs éoliens ou les campagnes de mesures de vent effectuées à proximité du site ; pour la probabilité d'ensoleillement moyenne par jour, la station de Nantes de la base de données Météo France a été utilisée. Cette dernière est située à environ 35 kilomètres de la zone d'étude. Le logiciel prend en compte dans ses calculs la topographie du site, la distance entre les éoliennes et les habitations et/ou immeubles de bureaux, le type d'éoliennes et le fuseau horaire. Il ne prend cependant pas en compte la végétation ou le bâti. Les données présentées dans le tableau ci-après sont donc maximisantes.

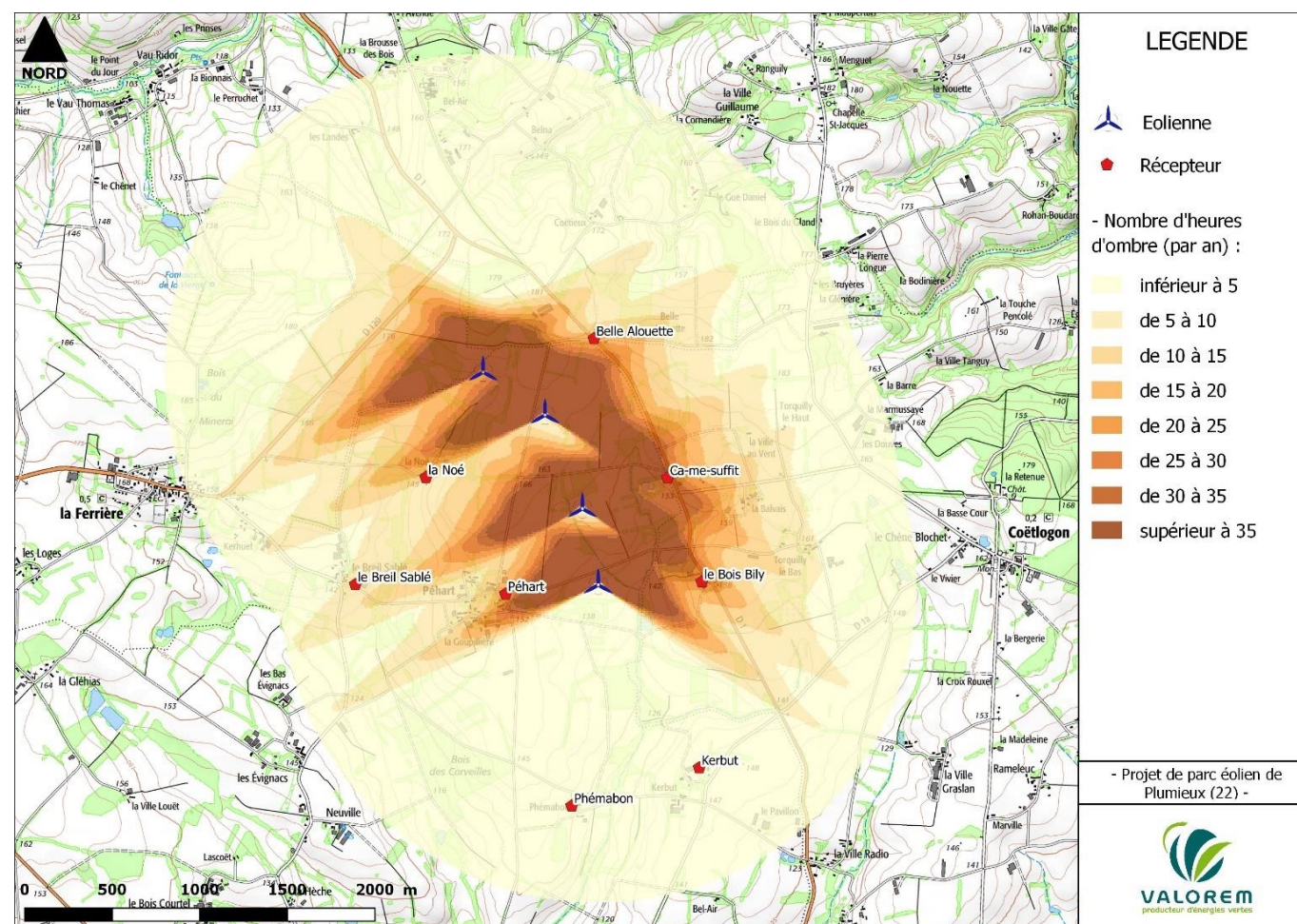
Tableau 85 : calculs du nombre d'heures d'ombres portées

Lieu	Ensoleillement probable
	Nombre d'heures d'apparition des ombres portées par an
Le Bois Billy	24h32
Péhart	20h46
Kerbut	0
Ca-me-suffit	34h28
La Noé	11h40
Belle Alouette	18h33
Phémadon	0
Le Breil Sablé	5h58

La liste des habitations correspond aux lieux des mesures acoustiques

Dans le cas du projet éolien de Péhart, les périodes pendant lesquelles le phénomène apparaît sont courtes. Ce sont les habitations les plus proches qui subissent ce phénomène, notamment lorsqu'elles sont situées au nord des éoliennes.

Pour autant, la distance d'éloignement suffisante entre les éoliennes et les habitations les plus proches (au moins 500 mètres) permet de nous assurer que les ombres portées seront bien trop diffuses de sorte à n'engendrer aucun risque sanitaire pour les riverains.



Carte 142 : localisation des points de calculs d'ombre et diffusion des ombres portées avec un ensoleillement probables

3.4. Impact sonore du projet

3.4.1. Généralités

3.4.1.1. Caractéristiques du bruit des éoliennes et perception de celui-ci

Les parcs éoliens peuvent être considérés aujourd'hui comme des équipements peu bruyants grâce notamment aux nombreux progrès technologiques opérés depuis plusieurs années.

- **Le bruit mécanique :**

Il est créé par différents organes en mouvement (pièces mobiles à l'intérieur de la nacelle, engrenages du multiplicateur, etc.), lesquels ont fait l'objet depuis de nombreuses années d'améliorations significatives :

- Les multiplicateurs actuels sont spécialement conçus pour les éoliennes contrairement à leurs aînés qui utilisaient des systèmes industriels standards, ceci permet d'optimiser leur longévité ainsi que leur performance acoustique grâce notamment à la construction de roues dentées d'acier composées d'un noyau demi-dur flexible et d'une surface dure qui en assure la résistance et la durabilité, ou encore d'arbres de transmission sur coussinets amortisseurs.
- L'analyse de la dynamique des structures permet de bien maîtriser les phénomènes vibratoires qui contribuent à amplifier le son émis par différents composants : Les pales, qui se comportaient comme des membranes, pouvaient retransmettre les vibrations sonores en provenance de la nacelle et de la tour. L'utilisation de modèles numériques permet de maîtriser ce phénomène.
- Le capitonnage de la nacelle permet de réduire les bruits centrés dans les moyennes et hautes fréquences.

- **Le bruit aérodynamique :**

Le freinage du vent et son écoulement autour des pales engendrent un son caractéristique, comme un souffle. Ce type de bruit est assimilé au bruit généré par l'activité de la nature : mélange irrégulier de hautes fréquences générées par le passage du vent dans les arbres, les buissons ou encore sur les étendues d'eau.

La plus grande partie du bruit a pour origine l'extrémité de la pale et dans une moindre mesure son bord de fuite. L'utilisation de profils et de géométries de pales spécifiques aux éoliennes a permis de réduire cette source sonore. Le passage des pales devant la tour crée un bruit qui se situe dans les basses fréquences. Dans le cas des éoliennes, elles n'ont aucune influence sur la santé humaine.

- **Bruits de fond et effet de masque :**

De manière générale, le silence n'existe pas dans l'environnement : les oiseaux, le bruit du vent dans les arbres, les activités humaines génèrent des sons. Un espace est rarement absolument calme, peut-être parfois à la campagne, la nuit, en l'absence de vent. Dans ce cas, les éoliennes restent elles aussi silencieuses.

Le vent, en fonction de sa vitesse, participe à l'effet de masque. En effet, le niveau sonore d'une éolienne se stabilise lorsque le vent atteint une certaine vitesse. Au-delà de cette vitesse, le niveau sonore crée par le

vent dans la végétation, les obstacles au sol (ou même l'oreille humaine) continue à augmenter, couvrant alors celui de l'éolienne.

3.4.1.2. Cadre réglementaire

Les parcs éoliens sont soumis aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée (habitations), d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant (incluant le bruit de l'installation)	Émergence admissible pour la période allant de 7h à 22h	Émergence admissible pour la période allant de 22h à 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période diurne et 60 dB (A) pour la période nocturne. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini comme le plus petit polygone situé à 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes.

De plus, dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Enfin, lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

3.4.2. Simulations numériques de l'impact acoustique

Les calculs prévisionnels sont réalisés à l'aide du logiciel AcouS PROPA, permettant de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en prenant en compte l'ensemble des paramètres influents tels que la position des éoliennes, la puissance sonore des éoliennes, la topographie, la nature du sol, le bâti, la météorologie. La méthode de calcul utilisée répond à la norme ISO 9613-2 (méthode générale de prévision du bruit tenant compte de l'incidence du vent et de la température).

Les éoliennes prévues pour le projet de Péhart sont caractérisées par les dimensions suivantes :

- ✓ Hauteur maximale en bout de pale : 165m
- ✓ Hauteur maximale du sommet de nacelle : 110m

✓ Puissance unitaire électrique maximale : 4,2 MW

Les éoliennes disponibles sur le marché français peuvent être paramétrées pour fonctionner selon différents modes atténués afin de réguler leurs émissions acoustiques. Le fonctionnement des différents modes est mis en place à travers le logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA (Supervisory Data Control And Acquisition). Un pilotage électromagnétique de la génératrice permet de réguler le couple et réduire la vitesse de rotation du rotor lors de conditions de vitesse et de direction de vent identifiées comme défavorables. Ces modes de fonctionnements réduits peuvent être mis en place « à la carte » en fonction de la vitesse et de la direction du vent, et des périodes horaires, journalières ou saisonnières.

Ci-dessous sont présentées les puissances acoustiques simulées dans la partie « Calculs prévisionnels » de l'étude acoustique, représentatives des éoliennes pouvant être installées sur le projet de Péhart. Ces puissances acoustiques sont présentées pour les classes de vitesses allant de 3 à 9 m/s à 10 m de hauteur (hauteur normalisée d'après la norme IEC 61400-11 relative aux techniques de mesure du bruit des éoliennes) :

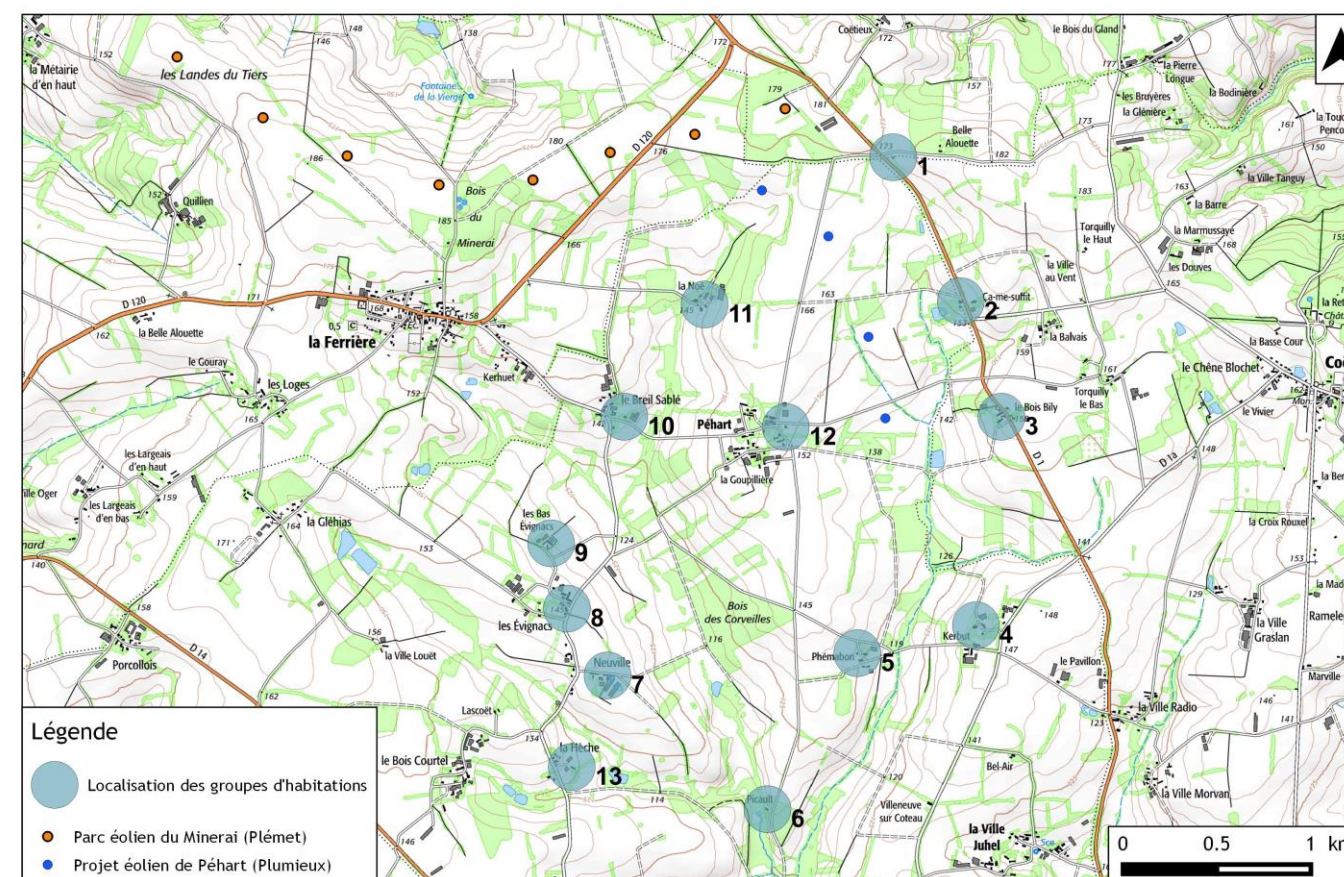
Vitesse du vent à 10 m [m/s]	3	4	5	6	7	8	9
Mode nominal	92.9	96.5	101	104.8	105.5	105.5	105.5

Tableau 86 : Niveaux de puissances acoustiques simulés dans l'étude acoustique, en dB(A)

Le spectre d'émission acoustique en fréquence de ces éoliennes ne présente pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

3.4.3. Résultats (tableaux et carte)

3.4.3.1. Cartographie de la contribution sonore du parc éolien



Carte 143 : Localisation des habitations ayant fait l'objet d'une analyse acoustique

La carte ci-dessus montre l'ensemble des points acoustiques qui ont fait l'objet de mesures et d'analyse. Ces 13 points ont été choisis car ils permettent de cerner au mieux les impacts acoustiques du projet éolien de Péhart. En effet, ce sont des zones avec présence humaine et les habitations les plus proches du parc éolien ont été étudiées. L'étude acoustique porte donc sur les points présentant la plus grande sensibilité pour dimensionner l'impact acoustique de chaque éolienne du projet de parc éolien Péhart. Les points 10 (Le Breil Sablé) et 11 (La Noë) sont ainsi plus sensibles vis-à-vis du projet de parc éolien de Péhart que les habitations de la commune de La Ferrière.

La carte de bruit suivante montre la contribution prévisionnelle des éoliennes dans leur environnement à puissance acoustique émise maximale et en mode de fonctionnement nominal :

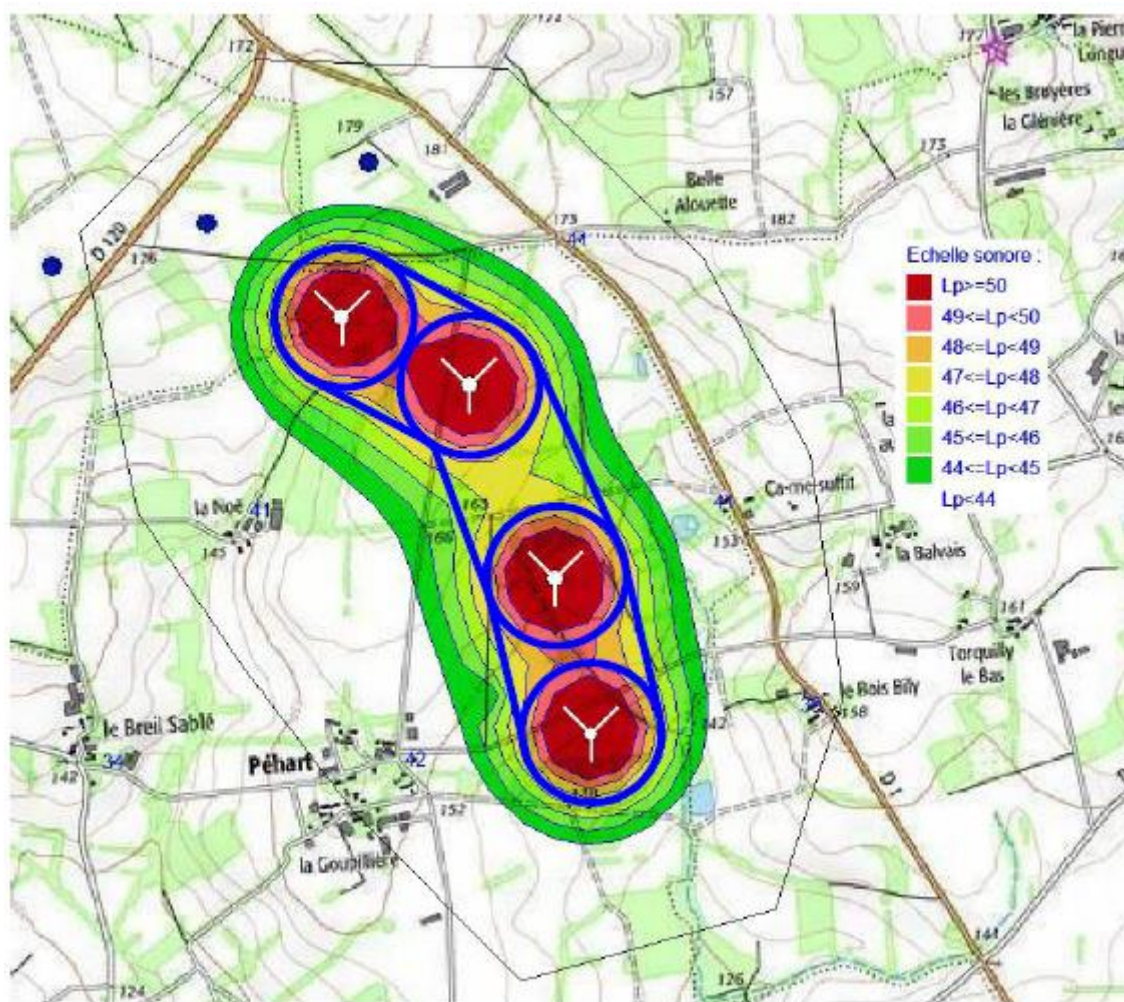


Figure 34 : Cartographie de la contribution sonore du parc éolien à puissance acoustique émise maximale

Les niveaux sonores calculés à puissance maximale au niveau du périmètre de mesure de bruit ne révèlent pas de dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 B(A) de jour, 60 dB(A) de nuit) : en effet les niveaux de bruit émis sur le périmètre de mesure de bruit sont inférieurs à 48 dB(A), donc très largement inférieurs aux valeurs limites de 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne pour tous les régimes de vent.

Les résultats de simulations complets sont présentés en détail dans le rapport GAMBA présent en annexe 2.

3.4.3.2. Résultats d'émergences, en dB(A)

Dans les tableaux qui suivent sont déduites les émergences globales nocturnes et diurnes correspondant aux groupes d'habitations concernées pour des vitesses de vent de 3 à 9 m/s, après application des modes de fonctionnement optimisés en période nocturne.

✓ Emergences nocturnes

	Emergences nocturnes - SO							
	Point 1 Belle Alouette	Point 2 Ça-me-suffit	Point 3 Le Bois Bily	Point 4 Kerbut	Point 5 Phémabon	Point 6 Picault	Point 7 Neuville	Point 8 Les Evignacs
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	3.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	1.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	3.0	1.0	2.0	0.5	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	3.0	2.0	3.0	0.5	0.0	0.0	0.0	Lamb < 35
8 m/s	2.0	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9 m/s	2.0	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

	Niveaux résiduels nocturnes - SO				
	Point 9 Les Bas Evignacs	Point 10 Le Breil Sablé	Point 11 La Noë	Point 12 Péhart	Point 13 La Hèche
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	Lamb < 35	0.0	2.5	1.5	Lamb < 35
7 m/s	0.0	0.0	3.0	3.0	0.0
8 m/s	0.0	0.0	1.5	2.0	0.0
9 m/s	0.0	0.0	1.5	2.0	0.0

	Emergences nocturnes - NE							
	Point 1 Belle Alouette	Point 2 Ça-me-suffit	Point 3 Le Bois Bily	Point 4 Kerbut	Point 5 Phémabon	Point 6 Picault	Point 7 Neuville	Point 8 Les Evignacs
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	2.5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	Lamb < 35	1.0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
7 m/s	2.5	1.0	2.0	1.0	0.5	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35
8 m/s	1.0	1.5	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5
9 m/s	1.5	2.5	2.0	1.5	0.0	0.0	0.5	0.5

	Niveaux résiduels nocturnes - NE				
	Point 9 Les Bas Evignacs	Point 10 Le Breil Sablé	Point 11 La Noë	Point 12 Péhart	Point 13 La Hèche
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35

4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	3.0	3.0	Lamb < 35
7 m/s	Lamb < 35	0.0	3.0	2.0	Lamb < 35
8 m/s	1.0	0.0	3.0	1.5	0.0
9 m/s	1.0	0.5	3.0	2.0	0.0

Tableau 87 : Emergences nocturnes après optimisation

Après application des modes de fonctionnement optimisés en période nocturne, on constate le respect des émergences règlementaires au niveau de toutes les habitations.

✓ Emergences diurnes

Emergences diurnes - SO								
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
	Belle Alouette	Ça-me-suffit	Le Bois Bily	Kerbut	Phémabon	Picault	Neuville	Les Evignacs
3 m/s	1.0	0.5	0.5	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	0.0
4 m/s	1.5	0.5	1.0	0.0	0.0	Lamb < 35	0.0	0.0
5 m/s	2.0	1.0	1.5	0.5	0.0	Lamb < 35	0.0	0.0
6 m/s	2.5	1.5	1.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7 m/s	1.5	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8 m/s	1.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9 m/s	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Niveaux résiduels diurnes - SO					
	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12	Point 13
	Les Bas Evignacs	Le Breil Sablé	La Noë	Péhart	La Hèche
3 m/s	Lamb < 35	0.0	1.5	1.5	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	0.0	2.0	2.0	Lamb < 35
5 m/s	0.0	0.0	2.5	2.5	Lamb < 35
6 m/s	0.0	0.0	2.5	2.5	0.0
7 m/s	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0
8 m/s	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0
9 m/s	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0

Emergences diurnes - NE								
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
	Belle Alouette	Ça-me-suffit	Le Bois Bily	Kerbut	Phémabon	Picault	Neuville	Les Evignacs
3 m/s	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	Lamb < 35	0.0	0.0
4 m/s	1.5	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5 m/s	2.5	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6 m/s	4.5	2.0	3.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5
7 m/s	3.5	2.0	3.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5
8 m/s	3.5	2.0	3.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5
9 m/s	3.5	2.0	3.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5

Niveaux résiduels diurnes - NE					
	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12	Point 13
	Les Bas Evignacs	Le Breil Sablé	La Noë	Péhart	La Hèche
3 m/s	Lamb < 35	0.0	1.0	1.0	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	0.5	2.0	1.5	0.0
5 m/s	0.5	0.5	2.5	1.5	0.0
6 m/s	0.5	0.5	3.5	2.0	0.5
7 m/s	0.5	0.5	2.5	1.5	0.5
8 m/s	0.5	0.5	2.5	1.5	0.5
9 m/s	0.5	0.5	2.5	1.5	0.5

Tableau 88 : Emergences diurnes en mode nominal

En période diurne, on constate le respect des émergences règlementaires au niveau de toutes les habitations.

3.4.4. Conclusion

Le parc éolien de Péhart respectera, de jour comme de nuit, pour tous les régimes de vent, les exigences règlementaires de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, exposées quelles que soient la vitesse et la direction du vent.

Des mesures acoustiques de réception seront réalisées après installation et mise en route du parc afin d'avaliser l'étude prévisionnelle et, si nécessaire, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes permettant d'assurer le respect de la législation.

Pour rappel, toutes les éoliennes disponibles sur le marché français peuvent être paramétrées pour fonctionner selon différents modes atténués afin de réguler leurs émissions acoustiques. Un pilotage électromagnétique de la génératrice permet de réguler le couple et réduire la vitesse de rotation du rotor lors de conditions de vitesse et de direction de vent identifiées comme défavorables. Ces modes de fonctionnements réduits peuvent être mis en place « à la carte » en fonction de la vitesse et de la direction du vent, et des périodes horaires, journalières ou saisonnières.

Le parc éolien de Péhart respectera les critères règlementaires en matière de bruit au niveau des habitations riveraines.

3.5. Impact sur les activités humaines

3.5.1. Impact sur l'économie locale

3.5.1.1. Ressources fiscales pour les collectivités

La loi de finances de 2010 a supprimé la taxe professionnelle depuis le 1^{er} janvier 2010 et a instauré en contrepartie de nouvelles ressources fiscales au profit des collectivités territoriales. Depuis 2011, les collectivités territoriales bénéficient d'impôts nouveaux, d'un montant global équivalent à celui des anciennes recettes fiscales. Un mécanisme pérenne de garantie individuelle des ressources permet d'assurer à chaque commune, Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI), département et région la stabilité de ses moyens de financement.

Les communes concernées par le projet, percevront les ressources financières issues de :

- La Contribution Economique Territoriale (CET), qui est composée de :
 - o La Cotisation Foncière des Entreprises (CFE),
 - o La Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE).
- L'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER), qui s'applique à tous les modes de production d'électricité et qui est fonction de la puissance installée.

Le département des Côtes-d'Armor, la région Bretagne et les chambres consulaires bénéficieront également de cette fiscalité.

Le projet assurera des retombées locales à travers la Contribution Economique Territoriale et l'IFER, contribuera au développement économique de la région et n'entraînera pas de charges financières nouvelles pour les communes ou les autres collectivités territoriales.

3.5.1.2. La location des terrains d'implantation

Les propriétaires et exploitants agricoles dont les parcelles sont concernées par l'implantation d'une éolienne et/ou par les installations annexes liées à l'aménagement du parc éolien (chemins d'accès, virages, surplomb des pales) percevront un loyer annuel.

3.5.1.3. Emplois directs et induits

Comme cela a été mis en évidence dans le cadre d'études menées en Europe, la filière éolienne est à l'origine de création d'emplois (Source : Boston Consulting Public « Evaluation du Grenelle de l'Environnement » 2009) :

- **Les emplois directs de la filière éolienne** : en France, le respect des engagements nationaux en faveur des énergies renouvelables pourrait créer plus de 130.000 emplois directs et indirects au titre de leur

exploitation d'ici 2020, contre 10.000 en 2010. La filière éolienne compte, à elle seule, 10 000 emplois en 2010 et permettrait la création de plus de 6.000 emplois directs en 10 ans.

- **Les emplois locaux** : les travaux de préparation (terrassement, génie civil) puis de raccordement (pose et branchements) renforcent l'activité des entreprises parfois locales, mais le plus souvent régionales. La construction du parc éolien génère une activité locale sur une période d'environ 6 mois. La maintenance du parc génère quant à elle de l'activité durant toute la durée d'exploitation du parc.
- **Les emplois induits** : on estime qu'un emploi direct génère 4 emplois induits (sous-traitance, subsistance des employés...).

Pour les emplois directs générés par le parc éolien, on retiendra :

- Les fabricants d'éoliennes, de mâts, pales et leurs sous-traitants (parties électriques et mécaniques) ;
- Les bureaux d'études éoliens et leurs sous-traitants (spécialistes des milieux naturels, environnementaliste, architecte paysagiste, acousticien, géomètre, géologue...) ;
- Les entreprises spécialisées dans la maintenance des installations électriques ;
- Les entreprises sous-traitantes locales pour les travaux de transports, de terrassement, de fondations, de câblage...

Pour les emplois indirects, on citera :

- Les entreprises artisanales liées à l'hébergement du personnel de chantier, la restauration, ainsi qu'à l'entretien des abords des éoliennes et des plateformes en période d'exploitation.

3.5.2. Occupations des sols

3.5.2.1. Gisements archéologiques

Un site archéologique est recensé au sein de la ZIP, dans le Bois des Corveilles. En application de l'article L. 521-1 et suivants du Code du patrimoine, le Préfet de Région sera susceptible de prescrire la réalisation d'un diagnostic archéologique en préalable aux travaux envisagés pour la conservation du patrimoine archéologique pouvant être affecté par les travaux.

3.5.2.2. Usages agricoles

L'ensemble des terrains retenus pour le projet est situé sur des terrains à usage agricole. L'emprise du parc éolien de Péhart est limitée à :

- L'emprise occupée par les plates-formes d'exploitation : 7700 m² pour le projet ;
- La surface occupée par les parties émergées des fondations : 25 m² par éolienne, soit 100 m² pour l'ensemble du projet ;
- La surface occupée par les postes de livraison et leurs abords : environ 350 m² ;
- L'emprise occupée par les chemins créés : 1040 m².

L'ensemble des zones nécessaires à la sécurité des installations ne perturberont pas les activités agricoles. Lors des passages en terrain privé, le réseau d'évacuation de l'énergie produite sera suffisamment enterré de manière à permettre la poursuite de ces mêmes activités. En dehors des chemins d'accès renforcés, toutes les activités pourront se poursuivre normalement (accès aux parcelles, pratiques agricoles).

La phase de chantier pourra induire d'autres perturbations temporaires en termes d'occupation des sols (zones de vie, aménagements spécifiques des chemins existants par exemple). Le maître d'ouvrage déterminera, en concertation avec les exploitants et après autorisation, le phasage le plus adapté permettant la réalisation des travaux dans les délais impartis tout en respectant les éventuelles contraintes liées aux pratiques agricoles.

L'emprise définitive du parc éolien de Péhart sera d'environ 9190 m² en surface cumulée permanente, sur des parcelles agricoles, soit environ 0.03 % des 3 138 ha de surfaces agricoles présente sur la commune de Plumieux. Ces emprises modifieront localement l'occupation du sol mais ne remettront pas en cause la vocation agricole des terrains environnants. Aucune parcelle concernée par le projet n'étant soumise à une appellation protégée (AOC / IGP), l'impact du parc éolien sera nul.

3.5.3. Possibilités d'usages des sols après exploitation

3.5.3.1. Durée de vie moyenne des installations

La durée d'exploitation du parc éolien est prévue pour 20 ans, période correspondant à la durée de vie d'une éolienne moderne. Au terme de cette période, plusieurs alternatives sont possibles :

- La production d'énergie est reconduite pour un nouveau cycle avec de nouvelles éoliennes, en accord avec les usagers et les communes ;
- La production est arrêtée, le parc est démantelé et le site remis en état.

3.5.3.2. Démantèlement du parc éolien

Un parc éolien constitue un aménagement réversible. L'article L. 553-3 du Code de l'environnement rend obligatoire le démantèlement des parcs éoliens à la fin de la période d'exploitation, ainsi que la remise en état du site.

Le démantèlement du parc éolien fait l'objet d'un chapitre spécifique dans la partie relative aux mesures réductrices et compensatoires de la présente étude d'impact. En fin d'exploitation du parc éolien, les propriétaires des éoliennes procéderont au démantèlement des installations et à la remise en état du site, avec l'objectif de rendre les terrains à leur vocation agricole initiale.

3.5.4. Fréquentation du site

En phase de chantier, la fréquentation du site pourra être perturbée, car la circulation des personnes sera limitée pour des raisons de sécurité. En phase d'exploitation, la fréquentation du parc sera faible voire nulle

et l'accès aux éoliennes limitée aux personnes accréditées. L'usage agricole du site, lui, sera inchangé et l'accès aux chemins existants sera maintenu tel qu'il était avant l'implantation du parc éolien.

La fréquentation et l'utilisation du site seront limitées à l'équipe d'exploitation et de maintenance et, pour ce qui est de l'intérieur des éoliennes, aux seules personnes accréditées. Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, les personnes étrangères à l'installation n'ont pas d'accès libre à l'intérieur des éoliennes. Cette consigne d'interdiction sera précisée notamment sur un panneau d'information présent sur le chemin d'accès de chaque éolienne.

3.5.5. Compatibilité avec les plans, schémas et programmes

Cette partie vise à fournir les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique.

La liste des plans, schémas et programmes est la suivante :

Thème	Plans, schémas, programmes	Compatibilité	Remarques
Carrières	Schémas départementaux des carrières	Sans objet	Pas de carrière proche
Déchets	Plan national de prévention des déchets	Compatible	-
Déchets	Plans nationaux de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets	Compatible	-
Déchets	Plans régionaux ou interrégionaux de prévention et de gestion des déchets	Compatible	-
Déchets	Plans départementaux ou interdépartementaux de prévention et de gestion des déchets non dangereux	Compatible	-
Déchets	Plans départementaux ou interdépartementaux de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics	Compatible	-
Eau	Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux	Compatible	-
Eau	Schémas d'aménagement et de gestion des eaux	Compatible	-
Eau	Programme d'actions national et programmes d'actions régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	Compatible	Pas d'utilisation de nitrates
Ecologie	Schéma régional de cohérence écologique	Compatible	-
Ecologie	Chartes des parcs nationaux (et régionaux)	Sans objet	-
Energie	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables	Compatible	-
Energie	Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie	Compatible	-
Energie	Plan Climat énergie Territorial	Compatible	-
Forêt	Directives régionales d'aménagement des forêts domaniales	Sans objet	Pas de forêts domaniales
Forêt	Schémas régionaux d'aménagement des forêts des collectivités	Sans objet	-
Forêt	Schémas régionaux de gestion sylvicole des forêts	Sans objet	-
Maritime	Schéma de mise en valeur de la mer	Sans objet	Projet continental
Maritime	Le plan d'action pour le milieu marin	Sans objet	Projet continental
Maritime	Document stratégique de façade et document stratégique de bassin	Sans objet	Projet continental

Risques	Plans de gestion des risques d'inondation	Sans objet	Site non concernée par un PPR
Risques	Plan de prévention des risques naturels	Compatible	Projet hors risque
Risques	Plan de prévention des risques technologiques	Compatible	Projet hors risque
Transports	Plans de déplacements urbains	Sans objet	Pas de PDU
Transports	Plans départementaux des itinéraires de randonnée motorisée	Compatible	-
Urbanisme	Document d'urbanisme opposable (PLUI, PLU, Carte communale, PADD)	Compatible	-
Urbanisme	Schéma de Cohérence Territoriale	Compatible	-

3.5.5.1. **Le SDAGE Loire Bretagne et le SAGE Vilaine**

Dans la mesure où les impacts résiduels du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont faibles à négligeables et dans la mesure où le projet n'utilise que très peu d'eau, celui-ci est compatible avec le SDAGE Loire Bretagne et le SAGE Vilaine.

3.5.5.2. **Le Schéma Régional Air Climat Energie**

Le SRE du SRCAE a été approuvé le 8 janvier 2013 (et annulé en mars 2016). Malgré son annulation, le projet s'inscrit totalement dans la poursuite des objectifs régionaux en termes d'énergie renouvelable (1 750 MW en 2020).

3.5.5.3. **Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique**

Le SRCE des Pays de la Loire a été adopté par arrêté préfectoral le 30 octobre 2015. Le projet éolien de Rose des vents se trouve en dehors des corridors identifiés et veillera à respecter les corridors locaux identifiés (haies).

3.5.5.4. **Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables**

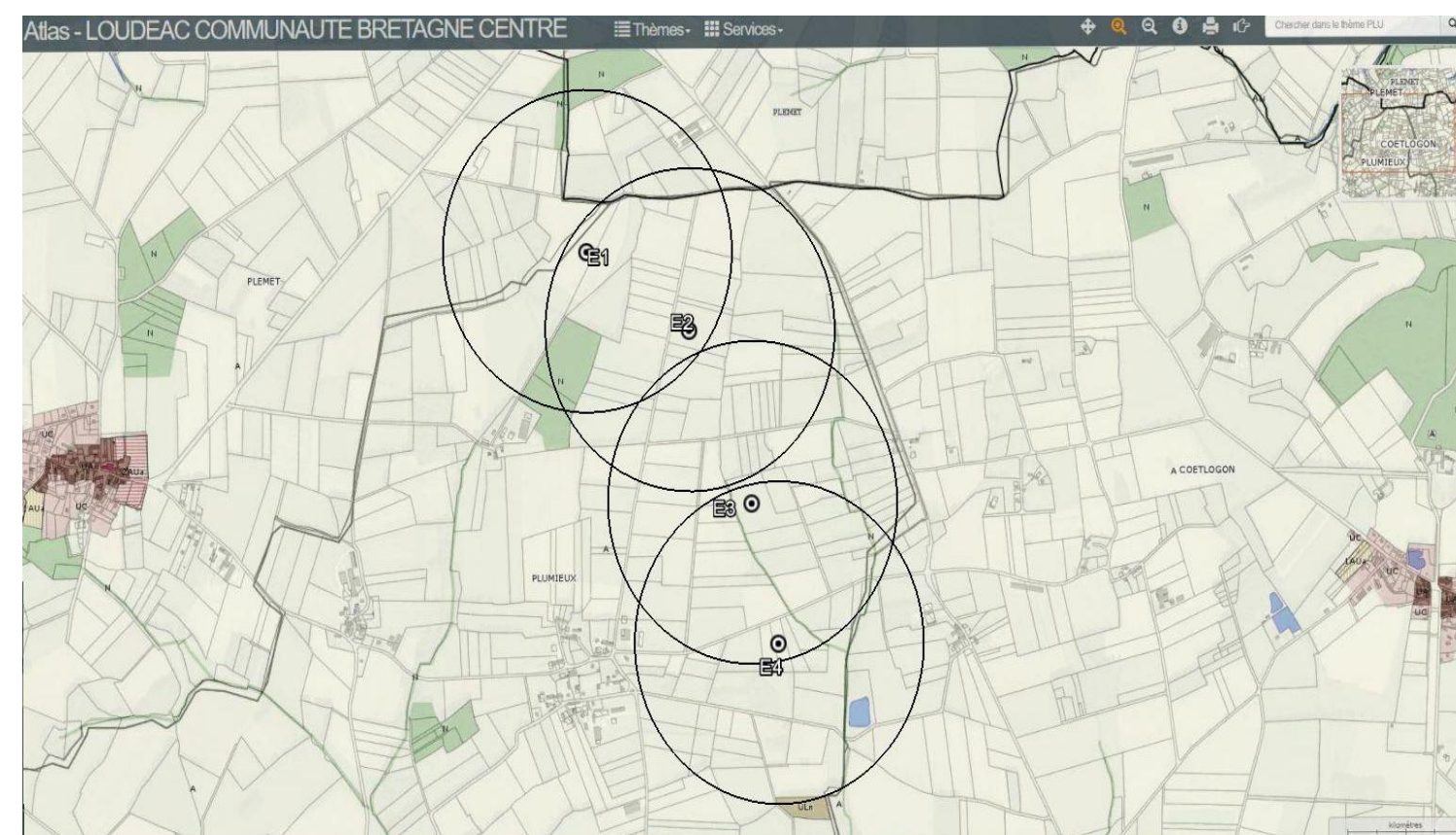
Le S3REnR région Bretagne (région du poste source) a été mis en vigueur et promulgué par le Préfet le 4 octobre 2013. La capacité d'accueil du réseau public est largement suffisante pour accueillir la production du parc éolien

3.5.5.5. **Les documents d'urbanisme**

Plumieux est une commune membre de l'établissement public de coopération intercommunale Loudéac Communauté Bretagne Centre. Le Conseil communautaire a approuvé le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal le 5 septembre 2017.

Les éoliennes et les postes de livraison du projet de Péhart sont compatibles avec le PLUi dans la mesure où le règlement les y autorise en zone A (page 160 du règlement : « Sont autorisées dans la zone A, hors secteurs

indiqués, les occupations et utilisations du sol suivantes : [...] L'implantation d'éoliennes et des installations et équipements nécessaires à leur exploitation sous réserve de leurs réglementations spécifiques. »).



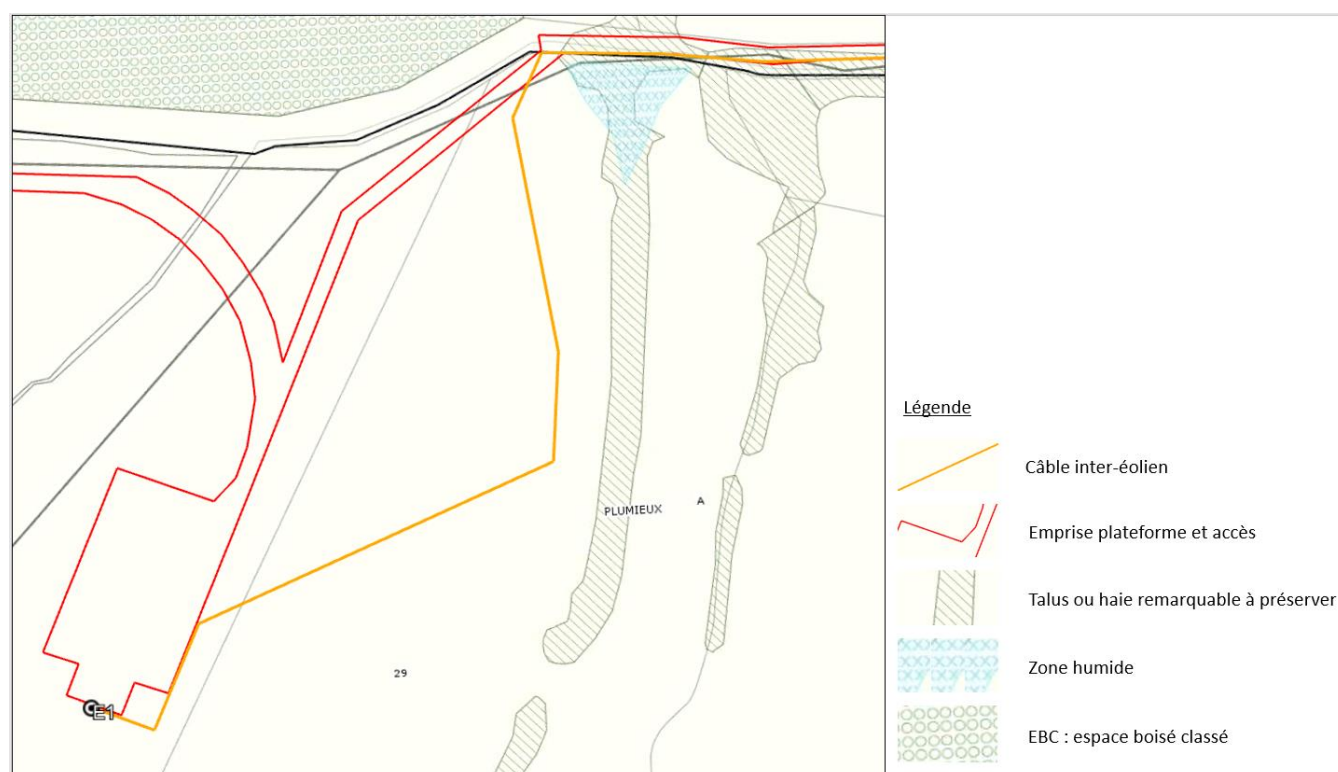
Extrait du PLUi et localisation des éoliennes et périmètre de 500 m (Réalisation : VALOREM / Source : <http://cideral.geosphere.fr>)

A noter la présence d'un zonage « ULn » à 490 m au Sud de l'éolienne 4 qui est un « secteur destiné aux activités et équipements sportifs, de loisirs et culturels isolés en contexte agricole ou naturel » (page 83 du règlement).

Contrairement à la zone UL qui autorise, hors secteur indicé : « Les constructions, installations et aménagements nécessaires à l'hébergement de loisirs (campings, gîtes, parcs résidentiels de loisirs, habitations légères de loisirs, etc...) » (page 83 du règlement), la zone indiquée n'autorise seulement « Les constructions et extensions limitées destinées aux installations et aménagements ayant une vocation de loisirs, sportive, culturelle ou touristique ». Il n'y a donc pas nécessité de respecter une distance de 500 m vis-à-vis de cette zone « ULn ».

Aucune incompatibilité n'est à souligner vis-à-vis de la zone « ULn ».

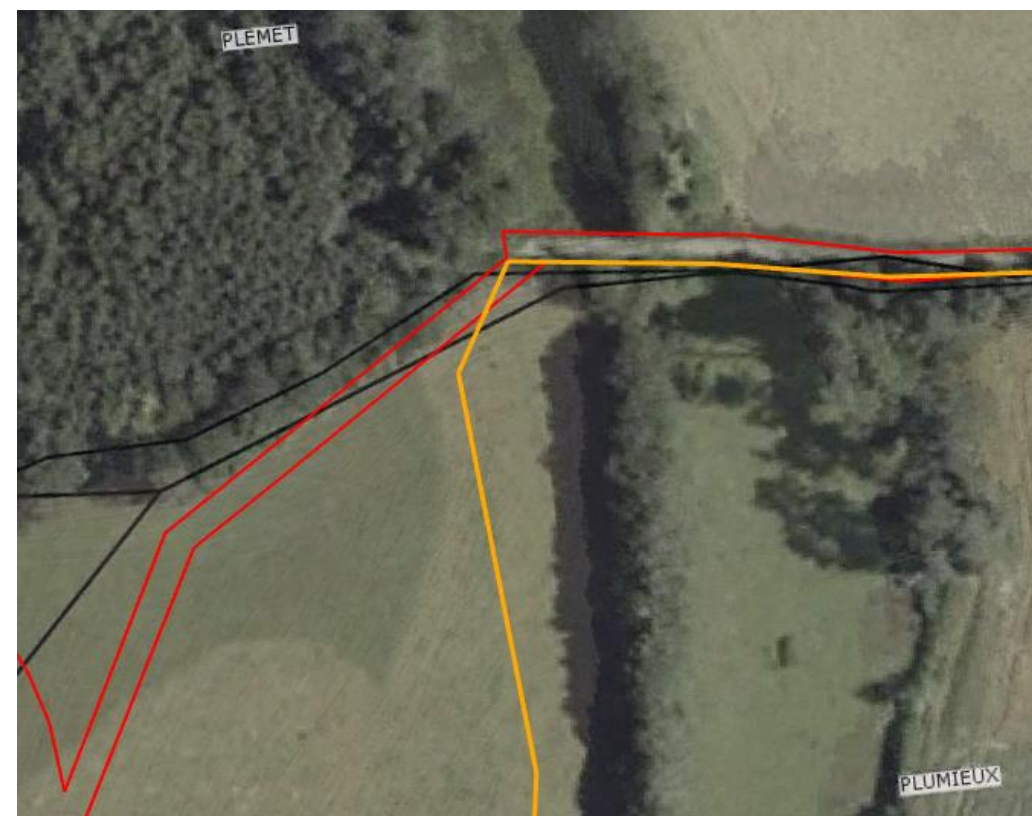
Au niveau de l'éolienne 1, le chemin d'accès et le câble inter-éolien contourneront la zone humide identifiée sur le PLUi.



*Extrait du PLUi, localisation de l'éolienne 1 et de ses infrastructures (plateforme, accès et câble)
(Réalisation : VALOREM / Source : cideral.geosphere.fr)*

D'après les informations du PLUi, un chemin à créer viendrait impacter un talus ou une haie remarquable à préserver. Or d'après la photo aérienne ci-dessous, ce chemin débutera dans une parcelle cultivée avant de rejoindre un chemin existant n'impliquant pas de destruction de talus ou de haie remarquable.

Les tracés du chemin et du câble ont été élaborés afin d'éviter tout impact.



Extrait du PLUi, localisation de l'accès à l'éolienne 1 et son câble (Réalisation : VALOREM / Source : cideral.geosphere.fr)

Le câble inter-éolien entre l'éolienne 2 et l'éolienne 3 préservera la haie classée EBC (espace boisé classé) situé le long du chemin rural n°1 sur sa partie Ouest. Le câble passera à l'Est du chemin tandis que la haie classée se situe à l'Ouest de ce même chemin.



Extrait du PLUi, localisation du câble inter-éolien E2 à E3 (Réalisation : VALOREM / Source : cideral.geosphere.fr)

Le câble inter-éolien entre l'éolienne 2 et l'éolienne 3 passera de la parcelle ZN 38 à la parcelle ZN 50 en traversant une haie identifiée comme « remarquable à préserver » dans le PLUi. Ce câble franchira la haie à l'endroit le moins impactant.



Photo de la haie située entre les parcelles ZN 38, ZN 39 et ZN 50.

3.5.6. Autres demandes administratives

La zone d'étude est composée principalement de zones agricoles. Aucun emplacement des éoliennes ne sera défriché. Seuls 45 mètres de haies seront détruits au niveau des pistes d'accès au site. Aucune demande de défrichement n'est donc nécessaire.

4. IMPACT DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE

4.1. Rappel du contexte réglementaire et application

D'après l'article 19 de la loi 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, tous les projets d'aménagement doivent faire l'objet, dans l'étude d'impact, d'une étude des effets du projet sur la santé. Il s'agit de la suite du chapitre consacré aux effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit, lorsque cela est possible, en risques pour la santé humaine.

La problématique « parcs éoliens / santé » se situe en fait à deux niveaux de perception :

- A l'échelle nationale, l'énergie éolienne présente principalement des effets positifs sur l'environnement et la santé (approche globale) ;
- A l'échelle locale, les impacts sur la santé concernent majoritairement les riverains et personnes amenées à fréquenter un site éolien (approche détaillée).

Le chapitre santé est articulé autour de ces deux principales situations.

Compte tenu des développements de certains aspects dans l'étude d'impact repris dans ce chapitre, nous avons mentionné les références correspondantes pour que le lecteur puisse s'y reporter et avoir l'ensemble des éléments utiles pour apprécier l'impact du projet sur la santé humaine.

En ce qui concerne l'identification des populations « exposées » au risque sanitaire éventuel, la zone concernée est essentiellement limitée aux abords immédiats du parc éolien (donc aux usagers des lieux) et aux habitations ou groupes d'habitations les plus proches (donc aux résidents locaux).

4.2. Effets attendus à l'échelle nationale

D'un point de vue national, l'énergie apportée par l'éolien présente un intérêt environnemental non négligeable, qui repose sur les principaux points suivants :

- Pas de pollution de l'air (absence d'émission de gaz à effet de serre, de poussières, de fumées, d'odeurs, de gaz favorisant les pluies acides) ;
- Pas de pollution des eaux (absence de rejets dans le milieu aquatique, de rejets de métaux lourds) ;
- Pas de pollution des sols (absence de production de suies, de cendres, de déchets) ;

- Pas ou peu d'effets indirects (absence par exemple de risque d'accidents ou de pollutions liées à l'approvisionnement des combustibles) ;

Ces effets sont détaillés dans le chapitre relatif à l'impact global de l'énergie éolienne ; il convient donc de s'y reporter.

L'intérêt principal de l'énergie éolienne se traduit par un bénéfice pour la santé humaine.

L'énergie éolienne participe ainsi à l'objectif des programmes de lutte contre l'effet de serre qui consiste à limiter les émissions concernées, notamment celles de principaux gaz à effet de serre retenus dans le protocole de Kyoto : le gaz carbonique ou dioxyde de carbone CO₂, le méthane CH₄, le protoxyde d'azote N₂O, les gaz fluorés, substitués des CFC.

Ce point est détaillé dans le chapitre relatif à l'impact global sur la société et à la pollution évitée (chapitre Impact global de l'énergie éolienne). Il convient donc de s'y reporter.

Pour le futur parc éolien, la pollution évitée a été estimée à 12 243 tonnes de CO₂, en tenant compte de la capacité nominale et du temps de fonctionnement annuel estimé.

Même si les effets positifs sont plus facilement quantifiables à l'échelle d'un pays qu'à l'échelle locale, les répercussions locales existent et ont des conséquences indirectes et positives pour chacun d'entre nous.

4.3. Effets attendus à l'échelle locale

4.3.1. Personnes concernées

L'habitat est rassemblé principalement dans les bourgs et les quelques hameaux alentours.

Au sein de l'aire d'implantation potentielle des éoliennes, on ne recense aucune habitation ; en effet, le maître d'ouvrage a décidé, en respect avec la réglementation, que les éoliennes ne seraient pas situées à moins de 500 mètres des habitations.

En ce qui concerne les établissements recevant du public (ERP), un stand de tir est situé à 478 m de l'éolienne E4.

Par ailleurs un bâtiment agricole est localisé à 435 m au nord de l'éolienne E1.

Ces établissements ont bien été pris en compte dans l'étude de danger ayant conclu à l'acceptabilité du risque généré par le parc éolien de Péhart.

La présence humaine à proximité de la zone retenue pour le projet est localisée dans des zones d'habitat groupé dans les bourgs et les hameaux. Aucune habitation n'est située à moins de 500 d'une éolienne. Un stand de tir ainsi qu'un bâtiment agricole sont localisés à plus de 400 m de l'éolienne la plus proche. Le projet de Péhart ne présente pas de dangers pour ces installations.

4.3.2. Risques en phase d'exploitation

L'inventaire des risques liés à l'activité éolienne, avec des répercussions directes sur la santé des populations riveraines (projection de pales, risques électriques, incendie ...), révèle que les dangers sont faibles (cf. Etude de dangers du projet).

4.3.3. Effets des champs électromagnétiques induits

Comme tous réseaux et équipements électriques, la présence d'aérogénérateurs et de câbles électriques inter-éoliens implique l'existence de champs électriques et magnétiques. Les équipements électriques utilisés sur nos installations sont identiques à ceux installés sur le réseau public de distribution (câbles, transformateur HTA/BT, cellule HTA, etc...). Ils font partie intégrante de notre quotidien en ville comme à la campagne sans qu'il n'y ait de problèmes connus. Sur notre centrale de production, en raison des faibles niveaux de tension et de courant transitant, mais également des technologies choisies, ces champs deviennent très rapidement négligeables dès lors que l'on s'éloigne de la source d'émission.

De manière générale, certains éléments de constitution de nos réseaux permettent de diminuer fortement :

- Les champs magnétiques par :
 - o Le choix de câbles enterrés
 - o Le choix d'une pose des câbles dit « en trèfles »
- Les champs électriques par :
 - o Le choix de câble avec écran type NF C33-226
 - o Le niveau de tension HTA choisi

Comme le précise l'ADEME, les effets de ces champs électriques et magnétiques sur la santé sont étudiés depuis de nombreuses années par des organisations telles que l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) ou l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS).

Pour notre centrale de production, le risque sanitaire lié aux champs électriques et magnétiques est négligeable voir nul pour 4 raisons principales :

- Le parc et son réseau électrique HTA interne se trouvent en dehors des zones d'habitat ;
- Les tensions utilisées pour les parcs terrestres sont cantonnées à la basse tension (BT) et moyenne tension (HTA) ;
- Le choix de liaisons enterrées et leur mode et profondeur de pose limitent à des valeurs très faibles les champs électrique et magnétique au droit de celles-ci et négligeables au-delà.
- Les éoliennes sont conformes à la norme DIRECTIVE CE 2014/30/UE du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique.

Du point de vue réglementaire, l'Arrêté du 26 août 2011 (reprenant les valeurs indiquées dans l'Arrêté Technique du 17 mai 2001) fixe les valeurs limites d'exposition à :

- Pour le champ magnétique : 100 μ T à 50Hz/60Hz,
- Pour le champ électrique : 5 kV/m.

Comme cité précédemment, en considérant les niveaux de tension et de courant transités sur et par la centrale de production, les valeurs des champs électriques et magnétiques sont en théorie négligeables. Toutefois, afin de confirmer cette idée, VALOREM a mandaté la société EXEM (bureau d'études expert agréé COFRAC et indépendant en électromagnétisme) pour la réalisation d'une campagne de mesures en juillet 2017 sur une centrale de production de 14MW lorsque celle-ci produisait à pleine puissance (cas où les champs sont maximaux).

Les résultats obtenus nous ont conforté dans le fait que les champs électriques et magnétiques émis aux abords immédiats de nos installations sont bien en deçà des valeurs réglementaires. En effet, la valeur maximale du champ magnétique mesurée était plus de 900 fois inférieure à la limite de 100 μ T et la valeur maximale du champ électrique plus 100000 fois inférieure à la limite de 5 kV/m.

La réglementation et les valeurs d'émission maximales autorisées seront donc respectées pour ce projet.

4.3.4. Effets dûs au bruit des éoliennes

4.3.4.1. Impact sonore

Le paragraphe « Impact sur le milieu humain » détaille largement ce thème et reprend les principales conclusions de l'étude acoustique réalisée dans le cadre du projet de parc éolien par un bureau d'étude indépendant. En intégrant l'influence du bruit du vent, aucun dépassement de la valeur réglementaire d'émergence n'est constaté de jour comme de nuit. Le respect de la réglementation française est un gage de sécurité et de confort pour le voisinage, en effet il implique :

- Par le critère d'émergence, l'adaptation systématique du bruit généré par le parc éolien à son environnement sonore,
- En période nocturne (usuellement la plus contraignante), l'obligation pour le parc éolien d'émettre un niveau de bruit inférieur au bruit de fond habituellement présent à l'extérieur de chaque habitation riveraine.

Par ailleurs, les ordres de grandeur des niveaux de bruit maximaux générés par le parc éolien à l'extérieur des habitations les plus « impactées » sont très faibles, puisque inférieurs à 40 dB(A) soit un niveau de bruit mesurable à l'intérieur d'une salle de séjour sans présence humaine. Ces niveaux sont largement inférieurs aux seuils pouvant occasionner des lésions ou effets néfastes, et ne se traduisent donc pas en termes de risques sanitaires.

Le respect de la réglementation acoustique française auquel a conclu l'étude acoustique prévisionnelle est un gage de sécurité et de confort pour les riverains. Par ailleurs, les niveaux de bruit

Janvier 2020

maximaux émis par le parc éolien à l'extérieur des habitations riveraines sont très faibles, puisque de l'ordre de grandeur de niveaux mesurables à l'intérieur d'habitations calmes. Ces éléments garantissent l'absence de risques sanitaires pour le voisinage du parc éolien de Péhart.

4.3.4.2. Absence d'effets des basses fréquences

Si l'intensité caractérise un bruit, la fréquence constitue également un élément principal pour définir un son et en évaluer les effets sur l'environnement. Les éoliennes en fonctionnement génèrent ainsi des basses fréquences.

Dans certains cas d'émissions sonores, les basses fréquences peuvent avoir une influence sur la santé humaine. Elles restent cependant parfaitement inoffensives dans le cas des éoliennes. Comme le rappelle l'ADEME, la nocivité reconnue et liée aux basses fréquences a pour origine les effets vibratoires qu'elles induisent au niveau de certains organes creux du corps humain. Cette nocivité est causée par une exposition prolongée (supérieure ou égale à 10 ans) à un environnement sonore caractérisé à la fois par une forte intensité (supérieure ou égale à 90 dB) et par l'émission de fréquences inférieures ou égales à 500 Hz.

Les études scientifiques sur l'effet des basses fréquences sur l'homme excluent en revanche tout risque sanitaire dans le cas des sources sonores à faible pression acoustique.

En effet, pour engendrer des effets nocifs à longue distance, c'est-à-dire jusqu'aux habitations les plus proches, les énergies mises en jeu en basses fréquences devraient être considérables (supérieurs à la valeur de 90 dB citée précédemment) : ces conditions critiques sont évidemment sans rapport avec les niveaux émis par les éoliennes.

En aucun cas les émissions sonores de basses fréquences liées au fonctionnement des éoliennes ne présentent d'effets sur la santé humaine, l'énergie mise en jeu pour engendrer ce phénomène étant très largement insuffisante.

4.3.5. Impact de l'ombre mobile portée des pales en rotation

Ce phénomène n'est perceptible qu'à proximité des éoliennes et n'engendre aucun risque pour la santé humaine. L'impact des ombres mobiles fait l'objet d'un paragraphe dans le chapitre « Impact sur le milieu humain », pages 314-315. Dans le cas du projet éolien de Péhart, les périodes pendant lesquelles le phénomène apparaît sont courtes (maximum 34 heures et 28 minutes cumulées par an). Ce sont les habitations les plus proches qui subissent ce phénomène, notamment lorsqu'elles sont situées à l'ouest des éoliennes.

Pour autant, la distance d'éloignement suffisante entre les éoliennes et les habitations les plus proches (au moins 500 mètres) permet de nous assurer que les ombres portées seront bien trop diffuses de sorte à n'engendrer aucun risque sanitaire pour les riverains.

Les occupants des habitations riveraines les plus proches, comme l'ensemble des personnes amenées à fréquenter le parc éolien et ses abords, ne seront pas exposés à un risque sanitaire généré par le masquage périodique de la lumière du soleil par les pales en rotation.

4.3.6. Impact visuel du balisage

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

4.3.7. Impact sur l'alimentation en eau potable

D'après la consultation de l'ARS la zone d'implantation des éoliennes se trouve en dehors de tout périmètre de protection lié à des captages AEP. L'impact est donc nul.

4.3.8. Autres effets recensés

Les répercussions sanitaires, au-delà de la simple gêne visuelle ou auditive, peuvent également conduire chez certaines personnes à augmenter le niveau de stress et faciliter le développement éventuel de maladies plus ou moins conséquentes. Toutefois, on ne peut pas raisonnablement attribuer aux éoliennes la responsabilité de l'augmentation du stress ou d'un état dépressif. A l'heure actuelle, aucune publication scientifique n'a pu mettre en évidence le lien entre la présence d'éoliennes et des effets néfastes pour la santé, notamment au niveau acoustique¹, réflexions des pales² ou ombres stroboscopiques³.

On peut au contraire s'attendre à un effet psychologique positif. Certains citoyens auront en effet le sentiment de disposer d'une électricité moins polluante et non génératrice de gêne pour la santé humaine.

Enfin, et surtout, il n'existe pas d'effets supplémentaires connexes liés au fonctionnement des éoliennes contrairement à d'autres énergies actuellement utilisées (gestion des déchets de la filière de production nucléaire, marées noires liées aux transports des produits hydrocarbonés, par exemple).

5. IMPACT SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Cette partie débute en page suivante.

¹ "The World Health Organization states that there is no reliable evidence that sounds below the hearing threshold produce physiological or psychological effects" B. Berglund, T. Lindvall (1995) - *Community Noise*. Archives of the Center for Sensory Research.

² "The risk of blade glint from modern wind turbines is considered to be very low, through low reflectivity treatment which prevents reflective glint from the surface of the blade" Environment Protection and Heritage Council (EPHC) (2009) - *National Wind Farm Development Guidelines*. Commonwealth of Australia.

³ "The evidence of a shadow flicker does not support a health concern" Chatham-Kent Public Health Unit (2008) - *The Health Impact of Wind Turbines : A Review of the Current White, Grey and Published Literature*. Chatham-Kent Municipal Council, Ottawa.