

Projet éolien citoyen de Ménil-la-Horgne

Commune de Ménil-la-Horgne
Communauté de communes de Commercy Void Vaucouleurs
Département de la Meuse (55)



Energie Meusienne

Etude d'impact sur l'environnement

Tome 2 : VOLET MILIEU PHYSIQUE

Maître d'ouvrage :

Energie Meusienne

32-36 rue de Bellevue

92100 BOULOGNE-BILLANCOURT

Mars 2024

Mis à jour Mars 2025



Projet éolien citoyen de Ménil-la-Horgne

Commune de Ménil-la-Horgne (55)

Version complétée mars 2025

SAS Energie Meusienne



Energie Meusienne

Tome 2 - Environnement physique



13 rue Jacques Peirotes · 67000 STRASBOURG
03 67 67 41 26 · contact@ora-environnement.com

SOMMAIRE

A. METHODES UTILISEES	4	3 Impacts sur l'hydrologie	33
1 Définition des aires d'étude du projet	5	3.1 Phase de construction et de démantèlement	33
2 L'articulation du rapport	7	3.2 Phase d'exploitation	33
B. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	8	4 Impacts sur le climat et la qualité de l'air	34
1 Relief	9	4.1 Introduction	34
2 Géologie et pédologie	10	4.2 Bénéfices globaux liés au développement des énergies renouvelables en France	34
2.1 Lithologie simplifiée	10	4.3 Facteur d'Emission moyen pour la production d'électricité en France métropolitaine	34
2.2 Formations géologiques locales	10	4.4 Analyse du cycle de vie d'une éolienne	35
3 Hydrologie	12	4.5 Impacts du projet	35
3.1 Gestion de l'eau	12	4.6 Compatibilité du projet avec les risques naturels	37
3.2 Hydrogéologie	13	4.7 Vulnérabilité du projet au changement climatique	39
3.3 Hydrologie de surface	14	5 Synthèse des impacts bruts sur l'environnement physique	40
4 Climat	16	E. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT ET IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	41
5 Qualité de l'air	17	1 Objectif des mesures	42
6 Risques naturels	18	1.1 Cadre réglementaire	42
6.1 Dossier départemental des risques majeurs	18	1.2 Définitions des différentes mesures	42
6.2 Arrêtés de catastrophes naturelles	18	1.3 Démarche conduite pour le présent projet éolien	42
6.3 Inondations	18	2 Mesures en phase de travaux	43
6.4 Mouvements de terrain	21	2.1 Mesures d'évitement	43
6.5 Sismicité	22	2.2 Mesures de réduction	44
6.6 Feux de forêt ou de culture	22	2.3 Synthèse des mesures en phase travaux	44
6.7 Aléas climatiques	23	3 Mesures en phase d'exploitation	45
7 Synthèse de l'état initial de l'environnement physique	24	3.1 Mesures d'évitement	45
C. DEMARCHE D'ELABORATION DU PROJET	27	3.2 Mesures de réduction	45
1 Présentation des variantes	28	3.3 Synthèse des mesures en phase d'exploitation	46
1.1 Variante intermédiaire	28	4 Synthèse des mesures en faveur de l'environnement physique	46
1.2 Variante optimisée	28	F. IMPACTS RESIDUELS	47
2 Projet retenu	29	1 Impacts résiduels du projet sur l'environnement physique	48
D. IMPACTS DU PROJET AVANT APPLICATION DE MESURES EN PHASE DE CONSTRUCTION, EXPLOITATION OU DEMANTELEMENT	30	2 Impacts cumulés	49
1 Impacts sur le relief	31	G. BIBLIOGRAPHIE DE L'ETUDE	50
2 Impacts sur la géologie et la pédologie	31	H. ANNEXES	52
2.1 Phase de construction et de démantèlement	31		
2.2 Phase d'exploitation	31		

A. Méthodes utilisées



1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDE DU PROJET

L'étude de l'environnement physique inclut les thématiques de la terre (géologie, topographie, pédologie), de l'eau (eaux superficielles et eaux souterraines), du climat et des risques naturels majeurs. Son analyse se fera à l'échelle du grand paysage formé par le relief et l'action de l'eau notamment. Elle sera accompagnée de descriptions détaillées en vue d'évaluer les impacts potentiels localisés du parc éolien. L'étude est réalisée au sein des aires d'études immédiate et éloignée. L'état initial se base sur une analyse bibliographique et des visites de terrain. Chaque élément susceptible d'être impacté par l'ouvrage prévu est analysé afin de déterminer les enjeux qu'ils présentent, les sensibilités vis-à-vis d'un projet éolien, et leur degré d'importance. Quatre aires d'études ont ainsi été définies dans le cadre de ce projet, conformément aux préconisations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2020).

La zone d'implantation potentielle (ZIP)

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes ; elle est déterminée par des critères techniques et réglementaires. Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels.

La zone d'implantation potentielle a été définie par le porteur de projet sur la base de contraintes locales.

L'aire d'étude immédiate (AEI)

L'aire d'étude immédiate inclut cette ZIP et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres ; c'est la zone où sont menées notamment les investigations les plus poussées. A l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).

Dans le cadre du projet, une zone tampon de 1 km à 3,7 km incluant les bourgs les plus proches a été définie autour de la ZIP.

L'aire d'étude rapprochée (AER)

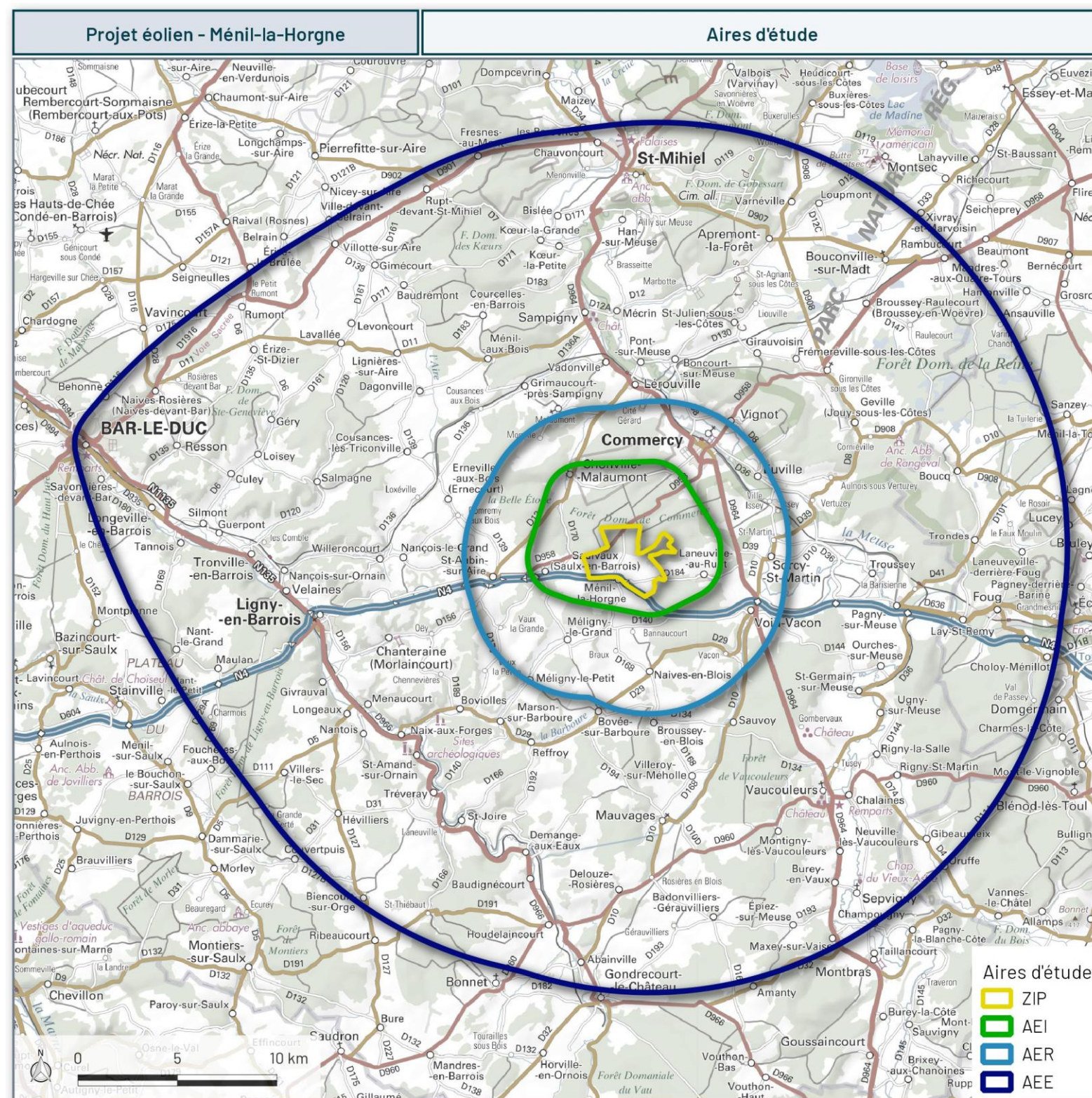
L'aire d'étude rapprochée correspond, sur le plan paysager, à la zone de composition, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Elle sera peu utilisée dans le cadre de l'analyse de l'environnement physique.

Son périmètre correspond à un rayon d'environ 6 à 7 km autour de la zone d'implantation potentielle.

L'aire d'étude éloignée (AEE)

L'aire d'étude éloignée est la zone qui englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, sur les frontières biogéographiques ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ensemble urbain remarquable, bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, site classé, Grand Site de France, etc.). Plus généralement l'aire d'étude éloignée comprendra l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.

L'aire d'étude éloignée du projet s'étend d'environ 20 à 26 km autour de la zone d'implantation potentielle incluant la commune de Bar-le-Duc.



Carte 1 : Aires d'étude

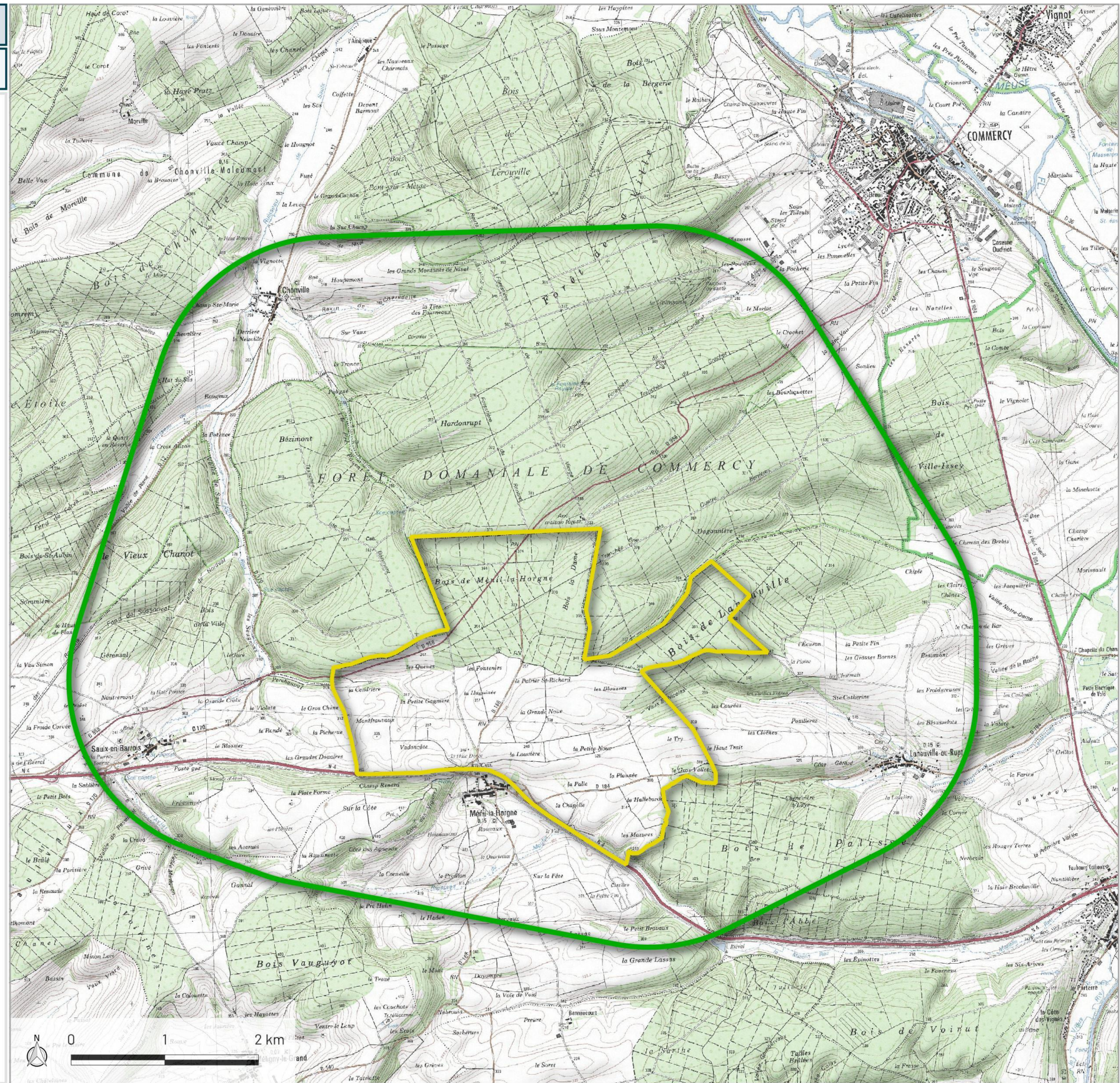
Projet éolien - Ménéil-la-Horgne

Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate

Aires d'étude

ZIP

AEI



Ora
environnement

Carte 2 : Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate

2 L'ARTICULATION DU RAPPORT

Etat initial

Afin de connaître la topographie dans l'aire d'étude éloignée, un modèle numérique de terrain (MNT) issu de l'Institut National Géographique a été utilisé. Ce dernier décrit le relief du territoire français à moyenne échelle. Les données utilisées disposent d'un pas de 75 m.

Le contexte géologique dans l'aire d'étude éloignée se base sur la carte lithologique simplifiée française, qui représente les roches dominantes du sous-sol en France à l'échelle du millionième. Cette carte est issue des travaux du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). A l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les cartes géologiques au 1 : 50 000 ème du BRGM, ainsi que les notices associées, ont été utilisées. Les données pédologiques, uniquement recherchées à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, sont issues de la carte des sols, une représentation des différents types de sols dominants en France métropolitaine, données issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP), réalisé par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.

Les recherches hydrologiques s'appuient sur la documentation des Agences de l'Eau gérant les grands bassins versants français. Les masses d'eau souterraine présentes au droit de l'aire d'étude immédiate sont étudiées sur la base de travaux réalisés sur le référentiel BDLISA. La nature des entités hydrogéologiques affleurantes est issue de cette même base. L'hydrographie de surface est issue du référentiel hydrographique regroupant l'ensemble des entités hydrographiques représentées dans la BD TOPO de l'IGN.

Les connaissances sur les zones humides sont issues de la carte des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine, produite par l'Unité de Service InfoSol de l'INRA d'Orléans et l'Unité Mixte de Recherche SAS d'AGROCAMPUS OUEST à Rennes. Elle se base sur les critères géomorphologiques et climatiques favorables à la formation d'une zone humide. Elles sont généralement complétées par des inventaires floristiques issus de l'étude de la flore et des habitats menée par les écologues et, lorsque cela apparaît nécessaire, par des sondages pédologiques.

Les données climatiques sont issues des normales climatiques de Météo France observées à la station météorologique la plus proche du projet.

La qualité de l'air est étudiée à l'échelle régionale et/ou départementale. Elle reprend les dernières observations annuelles réalisées par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air.

Afin de recenser l'ensemble des risques naturels, le Dossier Départemental des Risques Majeurs est dans un premier temps consulté. Il permet de définir les risques présents sur le territoire. Les arrêtés de catastrophes naturelles sont également listés au droit des communes étudiées. Chaque risque naturel est ensuite étudié sur la base des risques recensés sur Géorisques, et cartographiés au besoin lorsque ceux-ci concernent l'aire d'étude immédiate.

L'étude est réalisée au sein des aires d'études immédiate et éloignée. L'état initial se base sur une analyse bibliographique et des visites de terrain. Chaque élément susceptible d'être impacté par l'ouvrage prévu est analysé afin de déterminer les enjeux qu'ils présentent, les sensibilités vis-à-vis d'un projet éolien, et leur degré d'importance.

Le code couleur suivant est retenu pour illustrer les niveaux d'enjeu et de sensibilité :

Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
---------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------

Les enjeux et sensibilités sont définis de la sorte :

- Enjeu : l'enjeu représente « une valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire, ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé ».
- Sensibilité : la sensibilité « exprime le risque que l'on a de perdre tout ou une partie de la valeur d'un enjeu environnemental du fait de la réalisation d'un projet ».

Conception du projet

L'identification des enjeux et sensibilités dans le cadre de l'état initial permet de dégager d'éventuelles préconisations et d'envisager différentes implantations des éléments du projet de manière à étudier l'impact de chacune d'entre elles. Le projet retenu tient ainsi compte des contraintes recensées pour parvenir au meilleur équilibre. L'analyse des impacts potentiels de chacune des variantes sur l'environnement physique sera réalisée dans cette partie. L'analyse multicritère sera quant à elle réalisée au sein du volet projet.

A l'issue de l'analyse des enjeux et sensibilités définis dans le cadre du scénario de référence, certaines mesures peuvent être prises afin d'éviter ou de réduire les impacts potentiels du projet dès la phase de conception. Ces choix seront listés dans cette partie, en amont de l'analyse des impacts bruts du projet retenu.

L'évaluation des impacts bruts du projet sur l'environnement

Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification. L'**effet** décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement tandis que l'**impact** est la transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs.

En se basant sur les résultats de l'état initial, l'évaluation des effets sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer l'importance des différents effets (positifs ou négatifs) en distinguant : les effets dans le temps, les effets directs ou indirects, les effets temporaires ou permanents, ainsi que les effets cumulés. Certains effets sont réductibles, c'est-à-dire que des dispositions appropriées ou mesures les limiteront dans le temps ou dans l'espace, d'autres ne peuvent être réduits.

Le code couleur suivant est retenu pour illustrer les niveaux d'impact :

Impact positif	Impact nul	Impact très faible	Impact faible	Impact modéré	Impact fort	Impact très fort
----------------	------------	--------------------	---------------	---------------	-------------	------------------

Les mesures d'évitement, réduction, compensation et accompagnement

Proportionnellement aux impacts identifiés, plusieurs types de mesures peuvent être mises en place :

- Mesure d'évitement (ou de suppression) : mesure définie lors de la conception du projet ou en phase de travaux et intégrée pour éviter tout impact ;
- Mesure de réduction : mesure s'attachant à réduire ou prévenir un impact négatif ne pouvant être évité ;
- Mesure de compensation : mesure mise en place lorsqu'un impact dommageable ne peut pas être réduit et visant à préserver la valeur de l'état initial.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être mises en place dans le cadre du projet afin d'améliorer l'environnement naturel, paysager ou humain.

L'évaluation des impacts résiduels du projet sur l'environnement

Suite à la définition des différentes mesures proposées dans le cadre du projet éolien, une nouvelle analyse des impacts résiduels après application de l'ensemble des mesures est proposée.

B. Etat initial de l'environnement

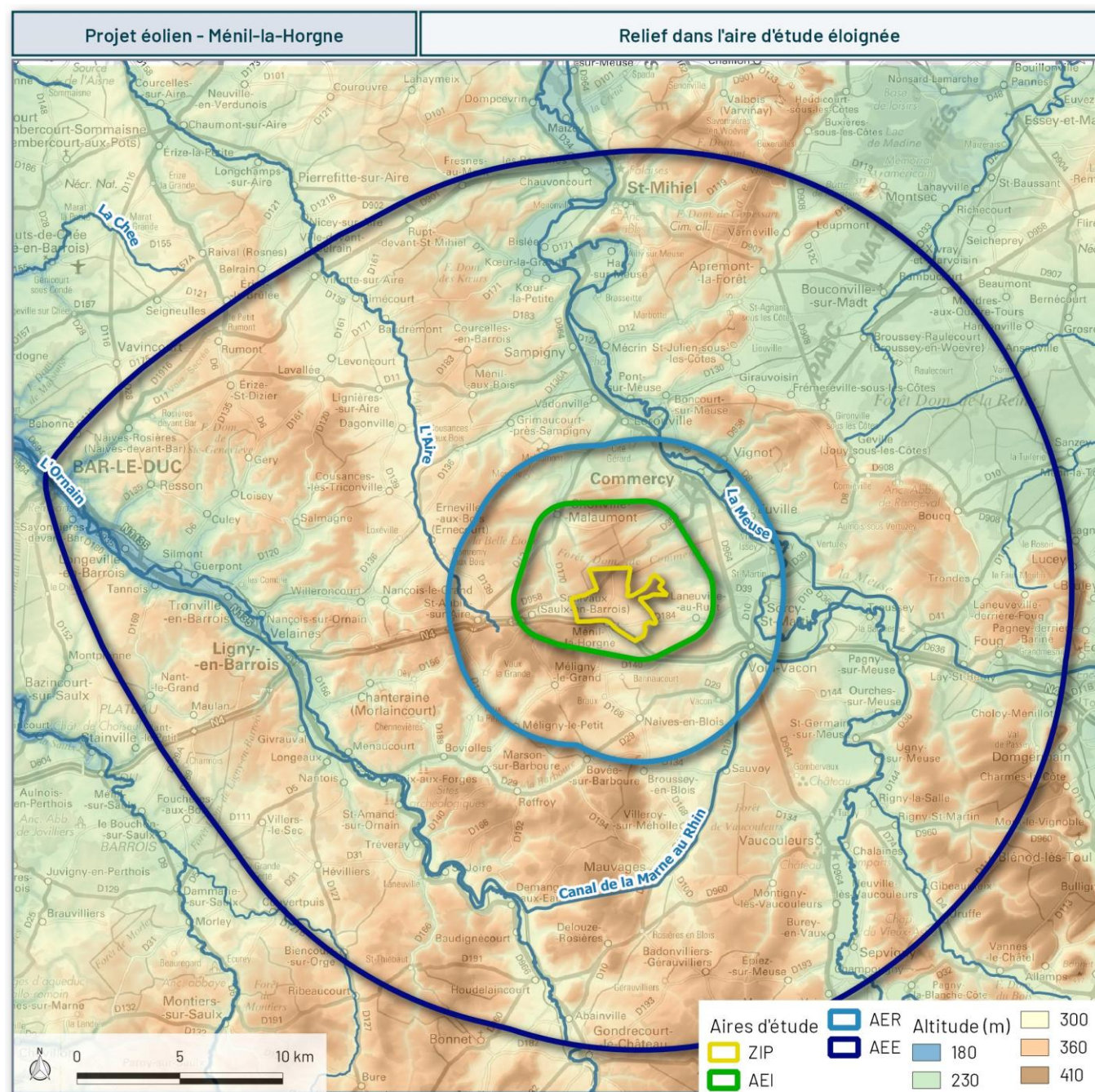


1 RELIEF

Topographie dans l'aire d'étude éloignée

Toute la partie ouest de l'aire d'étude éloignée (à l'ouest du cours d'eau de la Meuse) se situe au droit du Plateau Barrois qui est marqué par un réseau hydrographique dense et sinueux. La vallée de la Meuse se profile à l'est du territoire en direction du Nord. L'altitude au sein de l'aire d'étude éloignée varie de 230 m dans la plaine à 405 m sur les hauteurs du plateau. Les fonds de vallée creusée par les cours d'eau présentent des altitudes comprises entre 180 et 250 m.

La carte suivante illustre le relief dans l'aire d'étude éloignée.



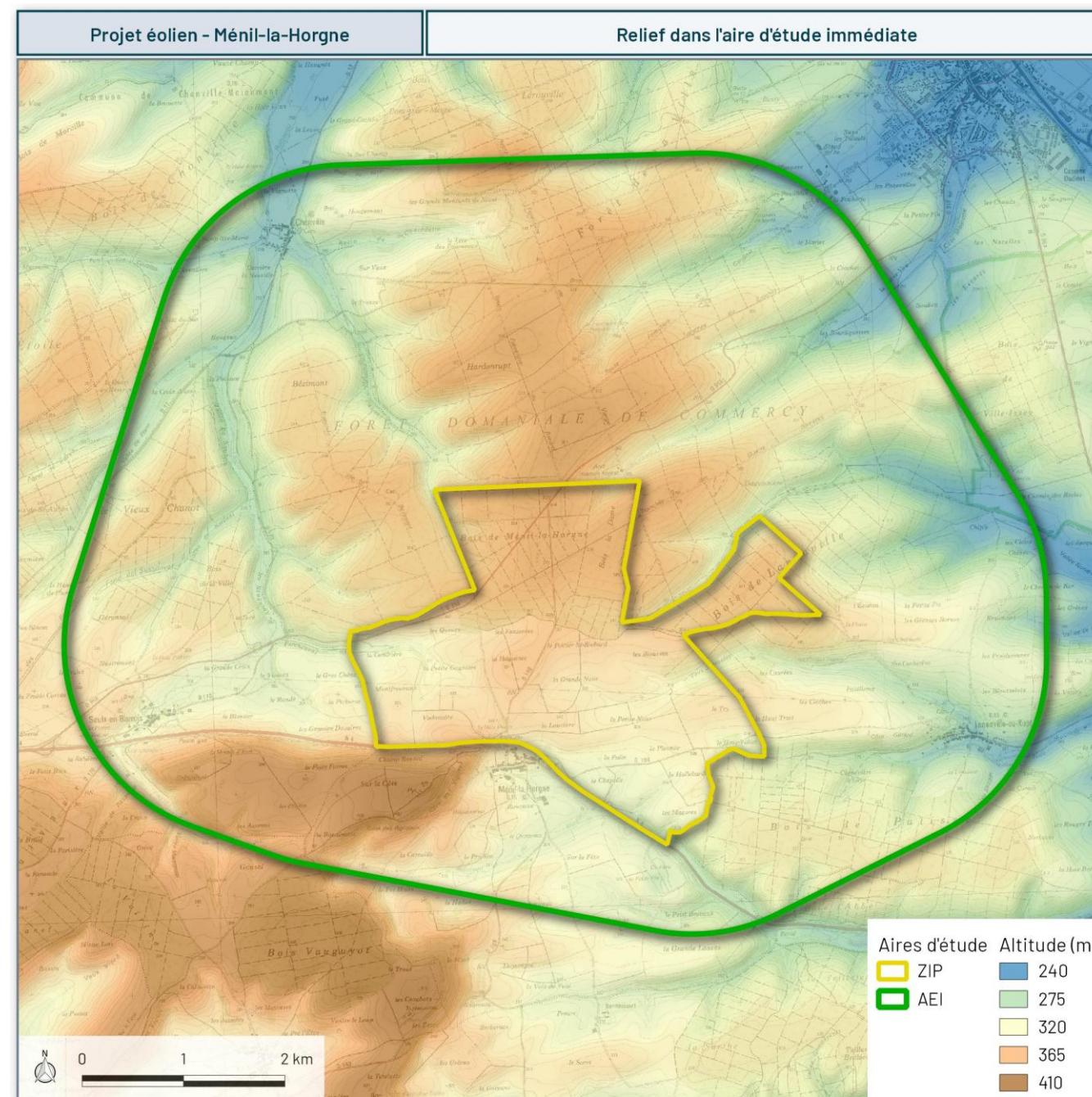
Carte 3 : Relief dans l'aire d'étude éloignée

Topographie dans l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate se situe à cheval entre le plateau Barrois à l'ouest et la vallée de la Meuse à l'est.

Les altitudes maximales de l'aire d'étude immédiate se situent au sud-ouest à environ 410 m, tandis que dans la partie est, l'altitude avoisine les 250 m pour les points les plus bas.

La ZIP est quant à elle caractérisée par une pente nord-sud allant de 370 à 320 m.



Carte 4 : Relief dans l'aire d'étude immédiate

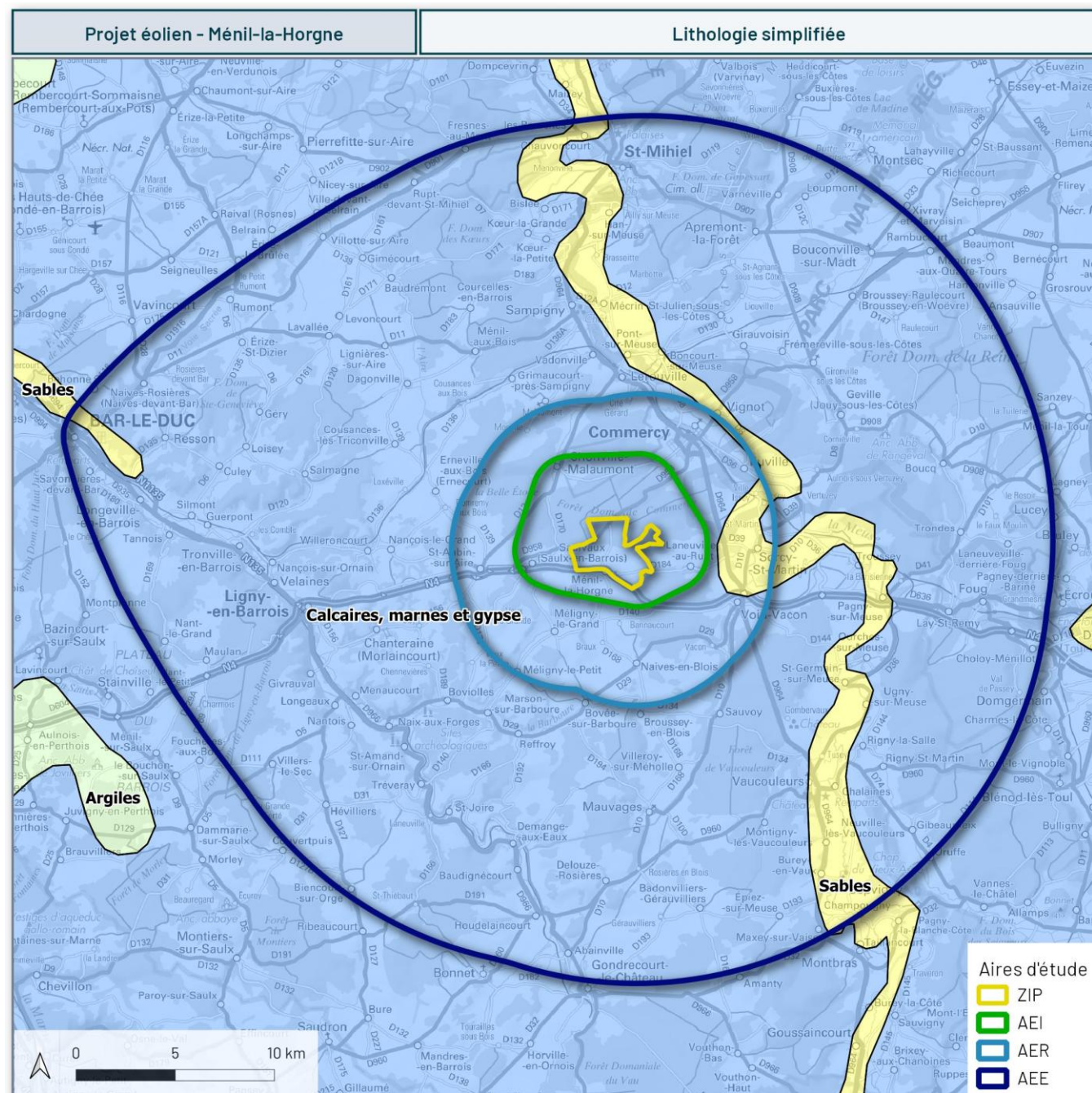
L'enjeu vis-à-vis du relief est nul.

La sensibilité est nulle.

2 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

2.1 LITHOLOGIE SIMPLIFIEE

L'aire d'étude éloignée est divisée en deux entités distinctes. Les abords des cours d'eau notamment de la Meuse sont principalement recouverts d'alluvions récentes ou fluviales composées de sables. Le reste du territoire est dominé par la présence de calcaires, marnes et gypse du Jurassique supérieur (Kimméridgien et Tithonien).



Carte 5 : Carte lithologique simplifiée du territoire d'étude (Données : BRGM)

2.2 FORMATIONS GEOLOGIQUES LOCALES

La feuille géologique Commercy n°XXXII-15 au 1 : 50 000^{ème} a été consultée afin de connaître les formations affleurantes au droit de la zone d'implantation potentielle. Elle est présentée sur la page suivante. Le projet s'inscrit au sein du Plateau Barrois dont les affleurements correspondent principalement au Jurassique supérieur (Kimméridgien et Tithonien). Les formations affleurantes localement sont recensées sur la carte géologique 1 : 50 000^{ème} du BRGM et sont décrites ci-après :

Calcaires à Astartes inférieurs et supérieurs indifférenciés (j5Al-AS) du Séquanien. Jusqu'à 80 m d'épaisseur, c'est la couche qui recouvre en majorité l'aire d'étude immédiate. Cette formation montre de haut en bas un massif d'une quinzaine de mètres de calcaires lithographies blancs, grisâtres vers le haut, à Astartes, passant en haut à une faible épaisseur de calcaire rocailloux.

Calcaires « argovo-rauraciens » (j5b). Calcaires supérieurs et calcaires en plaquettes de l'Oxfordien moyen à supérieur (45 à 115 m d'épaisseur).

Marnes à Exogyres inférieurs (j6c) du Kimméridgien inférieur : puissantes d'une douzaine de mètres. Celles-ci reposent sur les Calcaires rocailloux à Ptéroceres du Kimméridgien inférieur (j6a) : développés sur une douzaine de mètres, terminés constamment par une surface d'érosion portant un conglomérat à éléments oxydés ou glauconieux.

Calcaires blancs supérieurs (j6e) du Kimméridgien supérieur : puissants de 10 m environ : calcaires blancs à beiges, friables, faiblement marneux, passant de façon progressive aux **Marnes à Exogyres moyennes (j6d) (Kimméridgien supérieur).** Ces marnes sont très fossilifères à leur base. Leur épaisseur est assez constante (12 m).

Marnes à Exogyres supérieures (j6f) du Kimméridgien supérieur. Il s'agit de 40 m d'argiles à Exogyres, de marnes grises azoïques, de marno-calcaires fissiles, d'argiles bitumineuses avec de rares intercalations de calcaires lithographiques.

Calcaires blancs et Marnes à Exogyres (j6a-f) du Kimméridgien indifférencié. 12 à 15 m d'argiles et de marnes à Exogyres mêlées de quelques bancs calcaires.

Alluvions récentes à actuelles (Fz) du Quaternaire - Holocène. Elles occupent le fond des vallées. Leur épaisseur est variable (1 à 2 m dans la vallée de l'Ornain), mais elles peuvent masquer des alluvions quaternaires plus anciennes. Elles sont généralement constituées de niveaux lenticulaires de galets calcaires, mal triés, de niveaux argilo-calcaires.

Calcaires blancs inférieurs (j6c) du Kimméridgien supérieur. Ils débutent par une surface tarudée portant parfois un conglomérat. Ces calcaires sont très blancs, fossilifères. Leur épaisseur est de 10 m.

Calcaires du Barrois (j7a-e) du Tithonien inférieur et Tithonien moyen. La partie supérieure, sur 45 m environ, est formée de calcaires gris, compacts, en bancs peu épais, généralement sublithographiques, avec lits argileux et marneux intercalés. La base est formée de calcaires moins fréquemment sublithographiques, gris à blanchâtres, avec marnes intercalées, souvent entremêlés de lits marneux irréguliers, d'où un aspect d'ensemble moins régulièrement stratifié.

Alluvions anciennes de basse terrasse (Fy) du Émien-Weichsélien : Elles sont liées au cours de la Meuse. La puissance atteint ou dépasse les 6 mètres.

Terrain à chailles (j5aCH) de l'Oxfordien inférieur à moyen couronnent la puissante série argilo-marneuse des Agiles de la Woëvre annonçant le massif calcaire superposé par leurs bancs calcaires interstratifiés.

Groune périglaciaire (GP) : Amas de cailloutis plus ou moins argileux constituant des placages et traînées contre les reliefs calcaires dont ils tapissent les pentes.

Au droit de la ZIP, on retrouve des calcaires à Astartes au nord ainsi que des calcaires rocailloux, des calcaires blancs inférieurs et enfin des marnes à Exogyres inférieures.

Projet éolien - Ménéil-la-Horgne


Extrait de la carte géologique 1 : 50 000

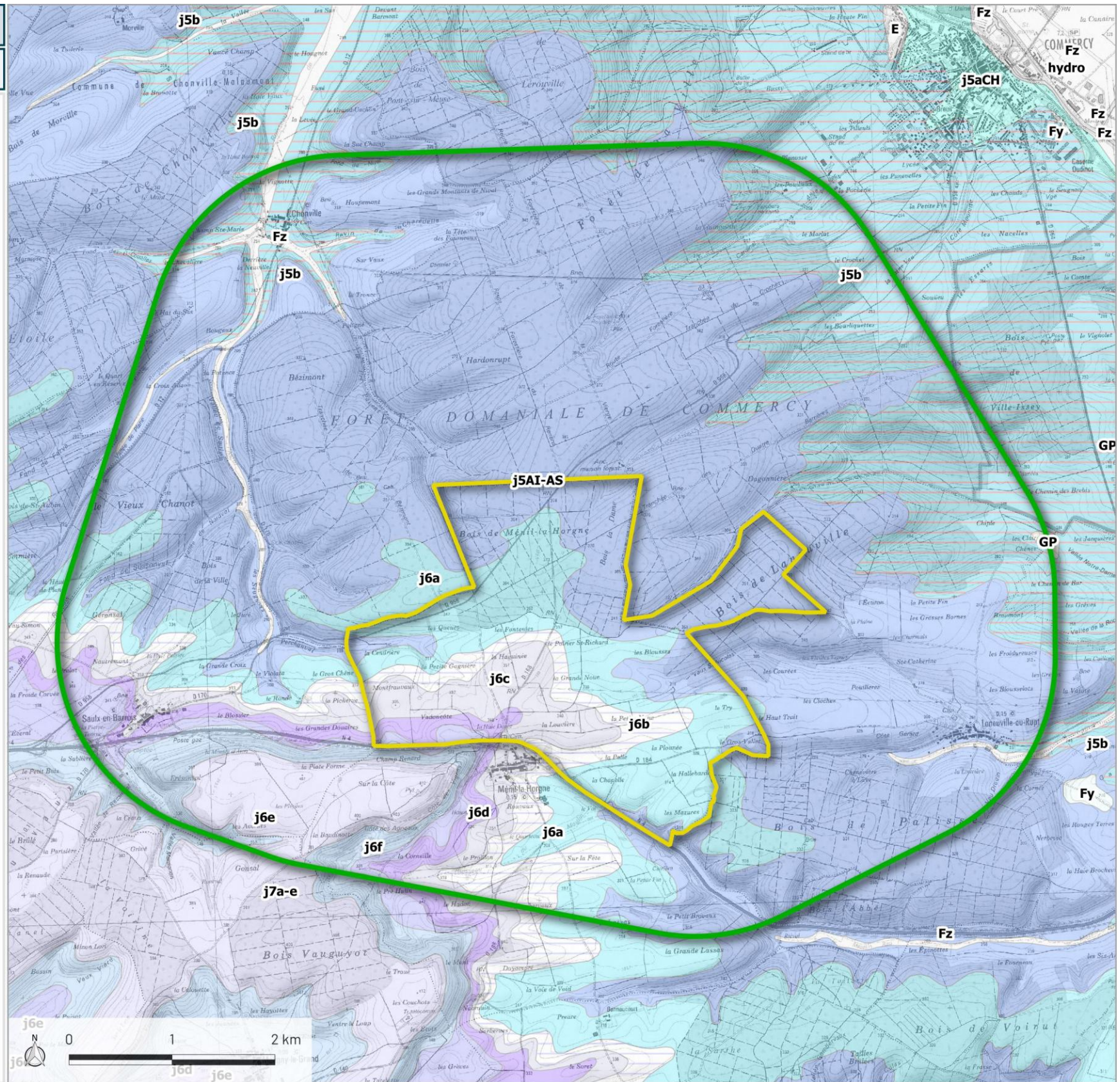
Aires d'étude

- ZIP
- AEI

Couches géologiques

- (j6b) Marnes à Exogyres inférieures (Kimméridgien inférieur)
- (j5b) Calcaires 'argovo-rauraciens' : Calcaires supérieurs et calcaires en plaquettes (Oxfordien moyen à supérieur)
- (j6d) Marnes à Exogyres moyennes (Kimméridgien supérieur)
- hydrographie
- Eboulis (Quaternaire)
- (j6e) Calcaires blancs supérieurs (Kimméridgien supérieur)
- (Fz) Alluvions récentes à actuelles (Quaternaire - Holocène)
- (j6a) Calcaires rocaillieux à Ptérocères (Kimméridgien inférieur)
- (j6c) Calcaires blancs inférieurs (Kimméridgien supérieur)
- (j7a-e) Calcaires du Barrois (Tithonien inférieur et Tithonien moyen)
- (Fy) Alluvions anciennes de basse terrasse (Éémien - Weichsélien)
- (j5AI-AS) Calcaires à Astartes inférieurs et supérieurs indifférenciés (Oxfordien supérieur)





Carte 6 : Extrait de la carte géologique au 1 : 50 000 sur l'aire d'étude immédiate (Données : BRGM)

L'enjeu vis-à-vis de la géologie et de la pédologie est nul.

La sensibilité est nulle.

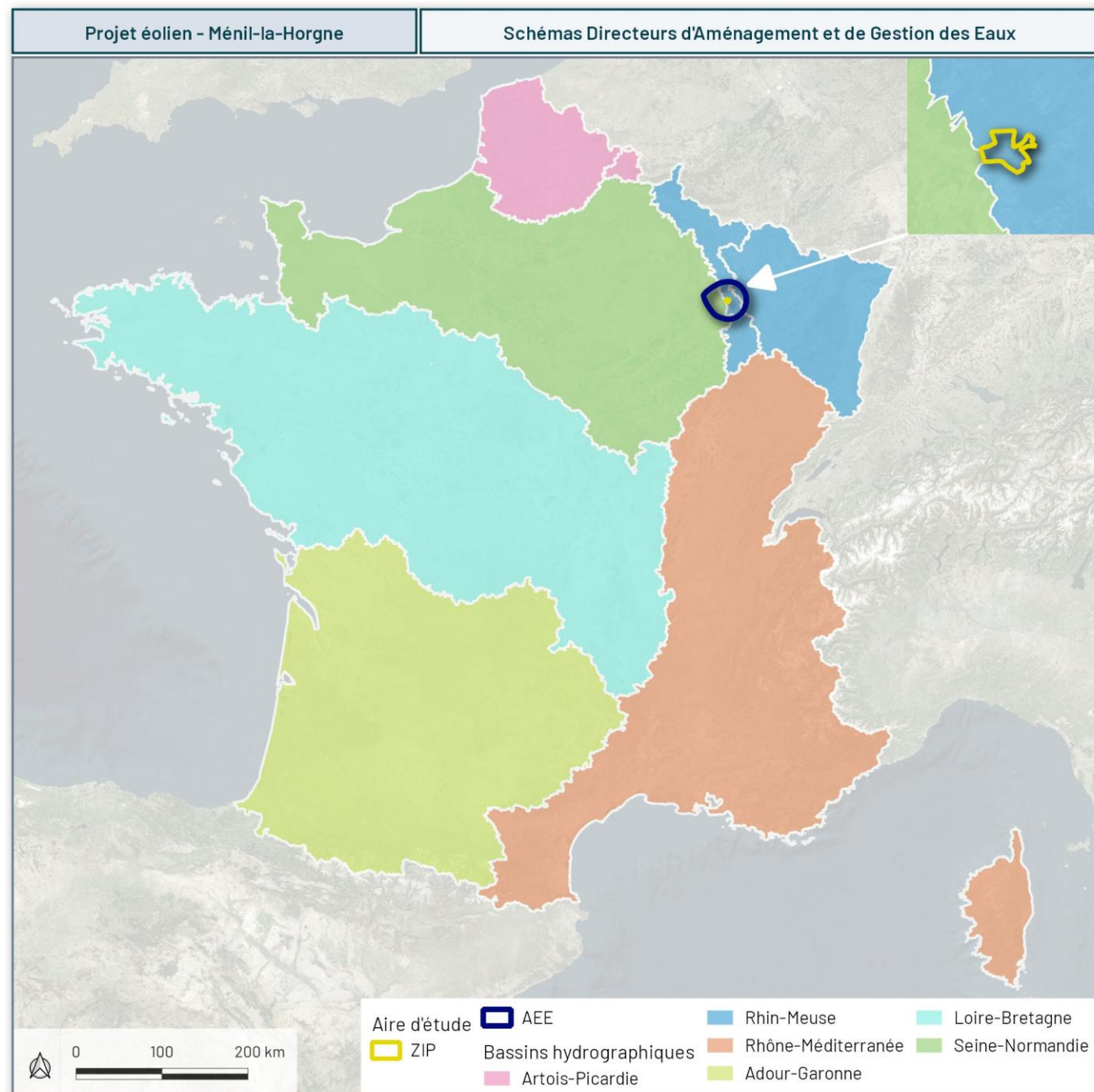
3 HYDROLOGIE

3.1 GESTION DE L'EAU

3.1.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

La gestion de l'eau au sein de chacun de ces grands bassins est encadrée par un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ayant un double objet : constituer le plan de gestion, ou au moins, la partie française du plan de gestion des districts hydrographiques au titre de la DCE, et rester le document global de planification française pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Le découpage des SDAGE est réalisé selon les limites communales. D'un point de vue réglementaire, l'aire d'étude immédiate appartient donc au SDAGE Rhin-Meuse au même titre que la commune de Ménil-la-Horgne.



Carte 7 : Localisation du projet au sein des SDAGE

3.1.1.1 SDAGE Rhin-Meuse

Le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 a été adopté par le comité de bassin à la fin de l'année 2020. La consultation du public s'est déroulée du 1^{er} mars au 1^{er} septembre 2021. Le SDAGE est entré en vigueur le 22 mars 2022.

Le projet de SDAGE vise, à l'horizon 2027, l'atteinte d'un bon état écologique pour au moins 46% des masses d'eau, d'un bon état chimique pour 73% des eaux de surface et 69% pour les eaux souterraines, d'un bon état quantitatif pour la dernière masse d'eau souterraine qui n'avait pas atteint cet état, et la réduction/suppression des substances dangereuses avec des exigences de résultats très fortes pour les plus gros contributeurs.

Six enjeux principaux dans la gestion de l'eau ont été définis en parallèle :

- Eau et changement climatique ;
- Eau, nature et biodiversité : préserver la biodiversité et les fonctionnalités des milieux aquatiques ;
- Eau et santé : priorité à la diminution des pesticides et autres substances toxiques ;
- Eau et territoires : l'eau et le vivant au cœur du cadre de vie ;
- Eau et mémoire : gérer les impacts de l'arrêt de l'exploitation minière et les pollutions liées aux guerres mondiales, connaître le passé pour mieux appréhender l'avenir ;
- Eaux internationales (gouvernance) : une gestion concertée qui ne connaît pas de frontières.

Pour répondre aux enjeux et objectifs présentés ci-dessus, un programme de mesures et un programme de surveillance sont définis au sein du SDAGE.

Le projet devra être compatible avec le SDAGE Rhin-Meuse.

3.1.1.2 SDAGE Seine-Normandie

L'aire d'étude éloignée est également située sur un bassin versant géré par l'agence de l'Eau Seine-Normandie.

La ZIP n'étant pas située sur le territoire de ce SDAGE, le projet devra être compatible avec le SDAGE Rhin-Meuse uniquement.

3.1.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le territoire n'est inscrit dans aucun SAGE existant, ni même en cours d'élaboration.

3.2 HYDROGÉOLOGIE

3.2.1 Masses d'eau souterraines

3.2.1.1 Généralités

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000/60/CE) introduit la notion de « masses d'eaux souterraines » qu'elle définit comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ». Un aquifère représente une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine.

La délimitation des masses d'eaux souterraines est fondée sur des critères hydrogéologiques, puis éventuellement sur la considération de pressions anthropiques importantes. Ces masses d'eau sont caractérisées par six types de fonctionnement hydraulique, leur état (libre/captif) et d'autres attributs.

Une masse d'eau correspond d'une façon générale sur le district hydrographique à une zone d'extension régionale représentant un aquifère ou regroupant plusieurs aquifères en communication hydraulique, de taille importante. Leurs limites sont déterminées par des crêtes piézométriques lorsqu'elles sont connues et stables (à défaut par des crêtes topographiques), soit par de grands cours d'eau constituant des barrières hydrauliques, ou encore par la géologie.

Seuls les aquifères pouvant être exploités à des fins d'alimentation en eau potable, par rapport à la ressource suffisante, à la qualité de leur eau et/ou à des conditions technico-économiques raisonnables, ont été retenus pour constituer des masses d'eaux souterraines.

La dimension verticale est assurée par l'ordre de superposition des polygones représentant l'extension spatiale des masses d'eau souterraine. Cet ordre de superposition ou niveau est indépendant de toute notion de profondeur.

Le niveau 1 est attribué à tout ou partie de la première masse d'eau rencontrée depuis la surface, le niveau 2 est attribué à la partie d'une masse d'eau souterraine sous recouvrement d'une masse d'eau de niveau 1, etc. Comme l'illustre la figure ci-dessous, une même masse d'eau peut donc avoir, selon la position géographique où l'on se trouve, des ordres de superposition différents.

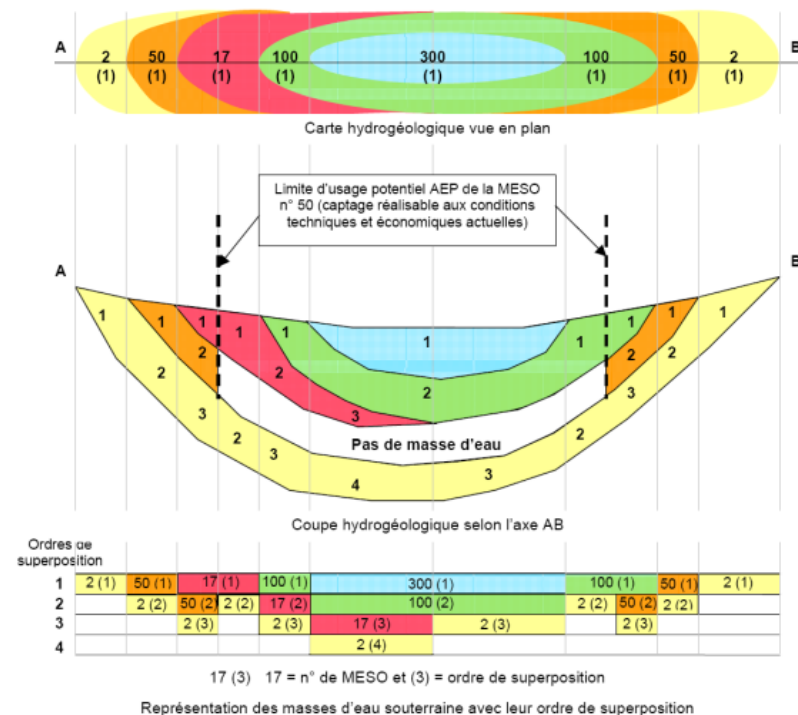


Figure 1 : Schéma de la représentation des masses d'eau souterraines avec leur ordre de superposition (Source : BRGM)

3.2.1.2 Masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate s'inscrit au droit de la masse d'eau souterraine « Calcaires des côtes de Meuse » (FRB1G113). Il s'agit anciennement de 5 masses d'eau imperméables localement aquifères et aquifères ayant un âge géologique équivalent. Au droit de la zone étudiée, l'ancienne masse d'eau était « Argiles du Kimméridgien (B1G025) imperméable à localement aquifère et à l'écoulement libre.

En 2022, l'état chimique de la masse d'eau « Calcaires des côtes de Meuse » est mauvais en raison d'une dégradation par des pesticides interdits ou leurs métabolites. L'échéance d'atteinte du bon état est donc reportée à 2039. Son état quantitatif est bon depuis 2015.

Au droit de l'aire d'étude immédiate, on retrouve également la présence de la masse d'eau « Calcaires kimméridgiens-oxfordiens karstiques nord ». Elle est à dominante sédimentaire et son écoulement est libre et captif, majoritairement libre. Son état quantitatif est bon depuis 2015 en revanche l'atteinte du bon état chimique est prévue pour 2033.

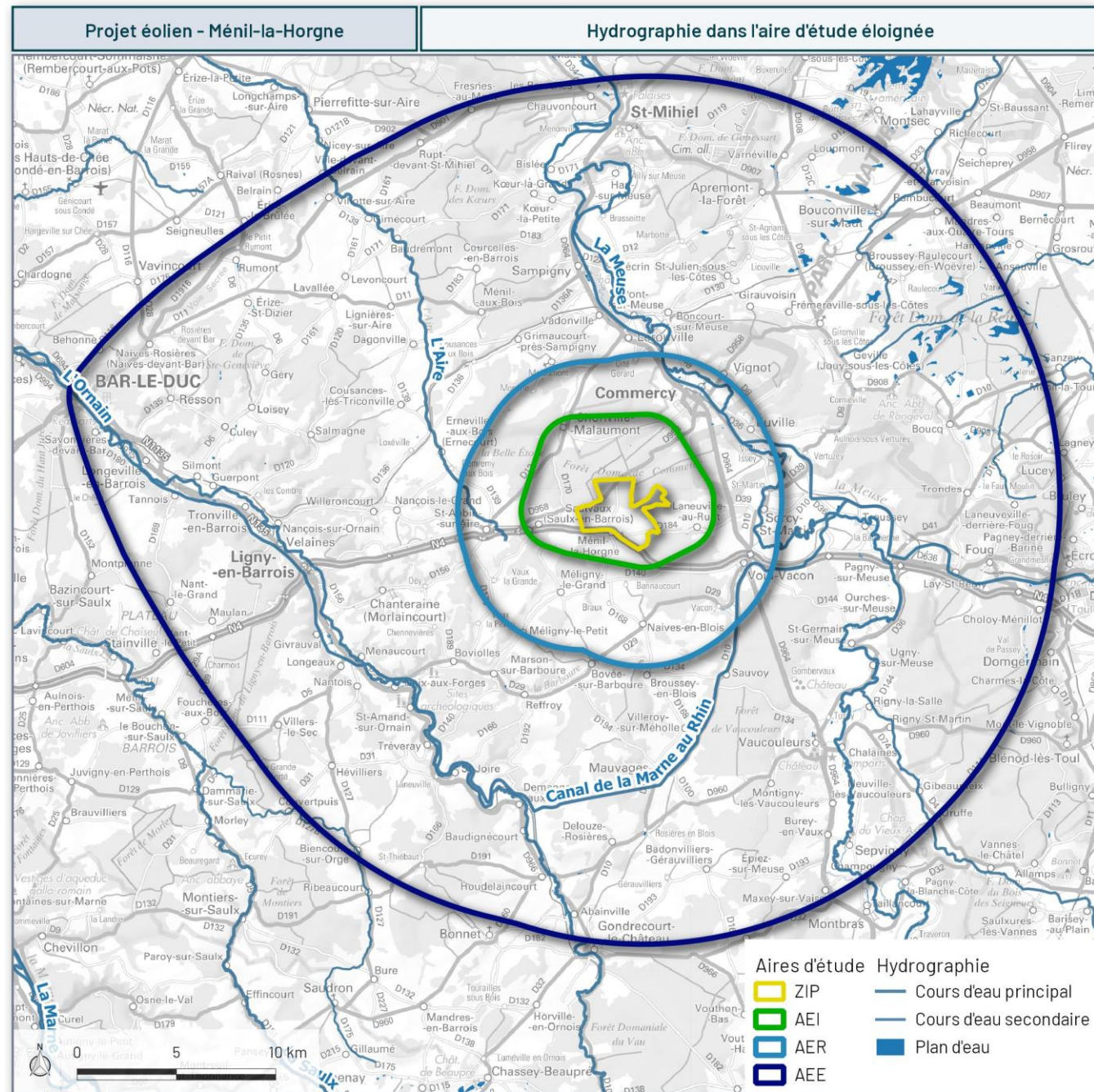
L'enjeu vis-à-vis des masses souterraines est fort.

La sensibilité est modérée.

3.3 HYDROLOGIE DE SURFACE

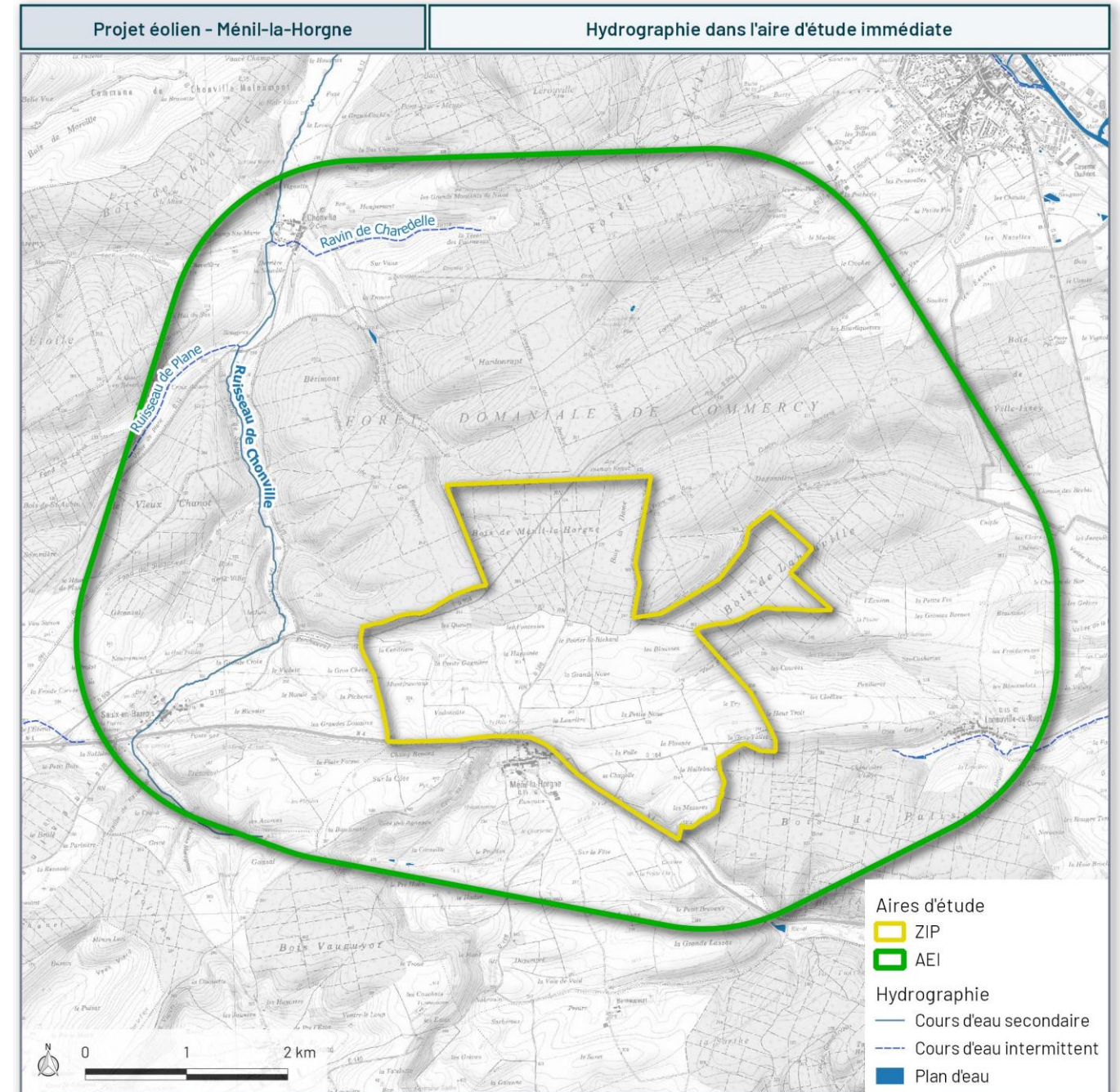
3.3.1 Bassin versant et cours d'eau

Plusieurs grands cours d'eau sont présents au sein du territoire. Le plus important est la rivière de la Meuse qui s'écoule sur 950 km pour se jeter dans la mer du Nord. Elle traverse le territoire du nord au sud. La rivière de l'Ornain localisée à l'ouest s'écoule sur 116 km et est un affluent de la Saulx. La rivière de l'Aire traverse l'aire d'étude éloignée au nord-ouest de l'AEI et prend sa source à 7 km. Enfin le canal de la Marne au Rhin long de 314 km est présent au sud de l'AEI.



Carte 8 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude éloignée

L'aire d'étude immédiate se situe au droit du bassin versant La Meuse du confluent de l'Aroffe au confluent de la Scance. On retrouve le ruisseau de Chonville à environ 750 m à l'ouest de la ZIP et quelques cours d'eau intermittents dans l'AEI. D'après la base de données Topage, aucun cours d'eau ou plan d'eau n'est présent au droit de la ZIP.



Carte 9 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude immédiate

L'enjeu vis-à-vis des eaux superficielles est nul.

La sensibilité est nulle.

3.3.2 Zones humides

3.3.2.1 Données bibliographiques

Sur demande du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, l'Unité de Service InfoSol de l'INRA d'Orléans et l'Unité Mixte de Recherche SAS d'AGROCAMPUS OUEST à Rennes ont produit une carte des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Elle se base sur les critères géomorphologiques et climatiques favorables à la formation d'une zone humide, selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

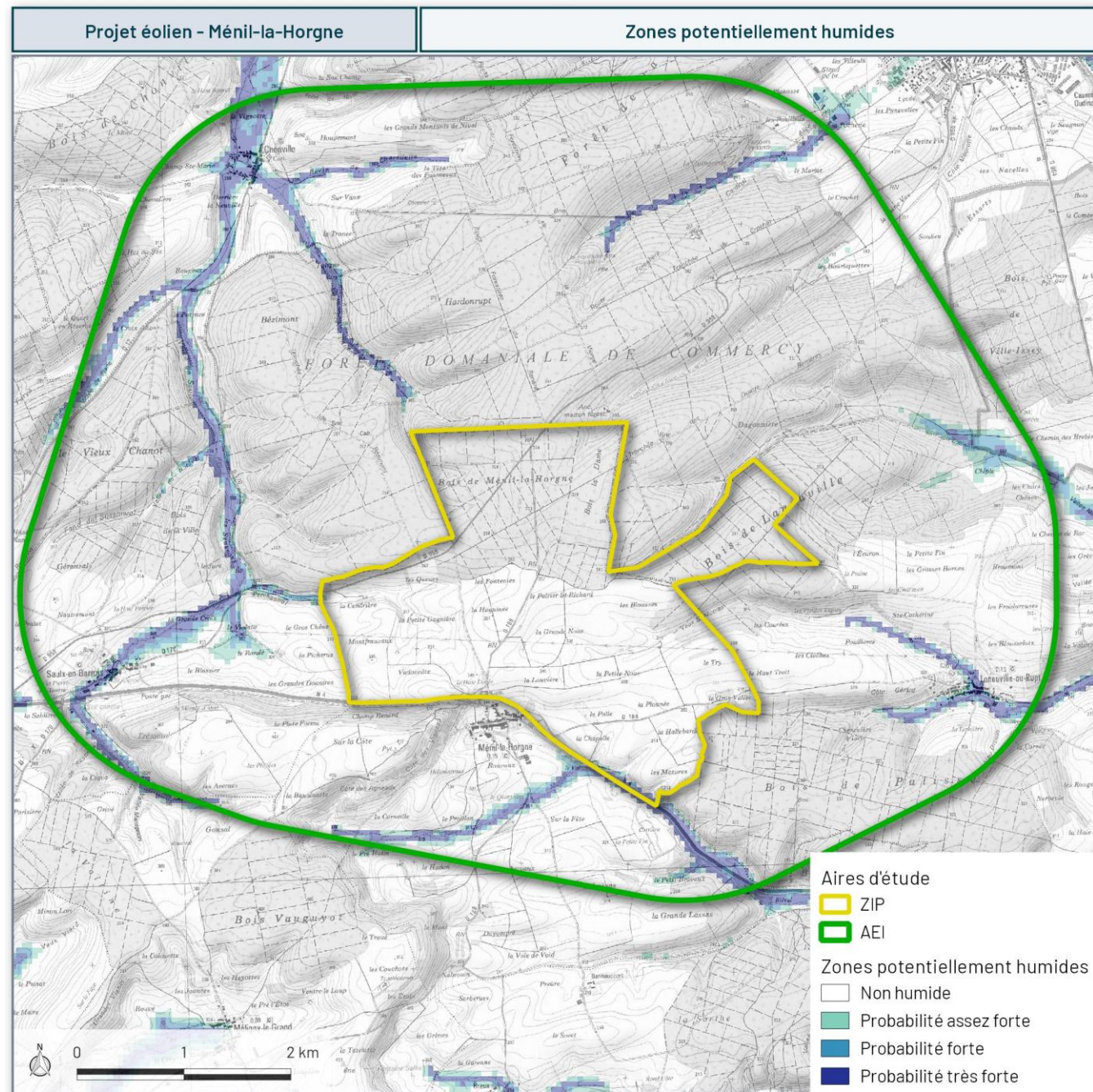
L'AEI est concernée par une possible présence de zones humides d'après ce travail notamment aux abords des ruisseaux, mais la ZIP ne semble pas concernée, à l'exception d'une zone au sud-est à proximité de la RN4.

3.3.2.2 Investigations pédologiques en vue de la délimitation des zones humides

D'après le bureau d'étude Ecosphère qui a réalisé des sondages pédologiques le 27 janvier 2023 et étudié la végétation au droit de la ZIP, aucune zone humide avérée au sens réglementaire n'a été recensée (cf. Etude des Zones humides en annexe de l'environnement physique).

L'enjeu est nul.

La sensibilité est nulle.



Carte 10 : Milieux humides potentiellement présents sur l'aire d'étude immédiate

4 CLIMAT

Le climat de la Meuse se caractérise par un climat tempéré océanique et continental aux saisons thermiques alternées (une saison froide et une saison chaude). Les données présentées ici sont celles de la station de Toul - Rosières (environ 25 km à l'est de la zone d'implantation potentielle), issues des normales climatiques sur la période 1981-2010.

Les températures moyennes fluctuent en fonction des saisons, avec des températures minimales de 1,3°C en janvier et des températures maximales de 18,8°C en juillet. La station de mesure montre une température moyenne annuelle de 9,8°C.

Température moyenne (°C)												
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
1,3	2,0	6,1	8,8	13,1	16,1	18,8	18,6	14,7	10,4	5,1	2,6	9,8

Tableau 1 : Températures moyennes (Source : Météo France)

La formation de gel peut potentiellement intervenir **75,1 jours/an en moyenne**, sur une période s'étendant d'octobre à mai lorsque les températures sont inférieures à 0°C.

Nombre de jours avec des températures inférieures ou égales à 0°C												
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
17,7	16,7	10,1	4,8	0,2	0	0	0	0	1,8	9,2	14,8	75,1

Tableau 2 : Nombre de jours potentiels de gel (Source : Météo France)

Les précipitations annuelles moyennes sont d'environ **761,1 mm** et sont relativement bien réparties sur l'année avec une légère prépondérance pour les mois de mai, juin, octobre et décembre.

Hauteur moyenne des précipitations (en mm)												
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
63,2	51,2	55,5	52,1	73,2	77,2	58,9	54,4	65,2	73,7	62,7	73,8	761,1

Tableau 3 : Hauteurs moyennes des précipitations (Source : Météo France)

La visibilité est réduite en moyenne **60,0 jours/an** lors de la présence de brouillard. Enfin, on dénombre en moyenne **13,8 jours d'orage** par an.

Nombre de jours de brouillard et d'orage													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Brouillard	6,4	5,3	3,3	2,8	2,2	2,5	2,1	4,4	7,2	8,4	8,3	7,2	60,0
Orage	0,1	0,2	0,3	0,7	2,3	3,2	2,1	3,3	1,1	0,2	0,2	0,2	13,8

Tableau 4 : Nombre de jours de brouillard et d'orage (Source : Météo France)

Les vents dominants sur le site proviennent du sud-ouest et du nord-est. On dénombre en moyenne **38,6 jours par an** avec des rafales de vent supérieures à 58 km/h et **0,6 jour par an** avec des rafales supérieures à 100 km/h. La rafale maximale de vent à Toul - Rosières a été enregistrée à environ 122 km/h.

L'enjeu est nul.

La sensibilité est nulle.

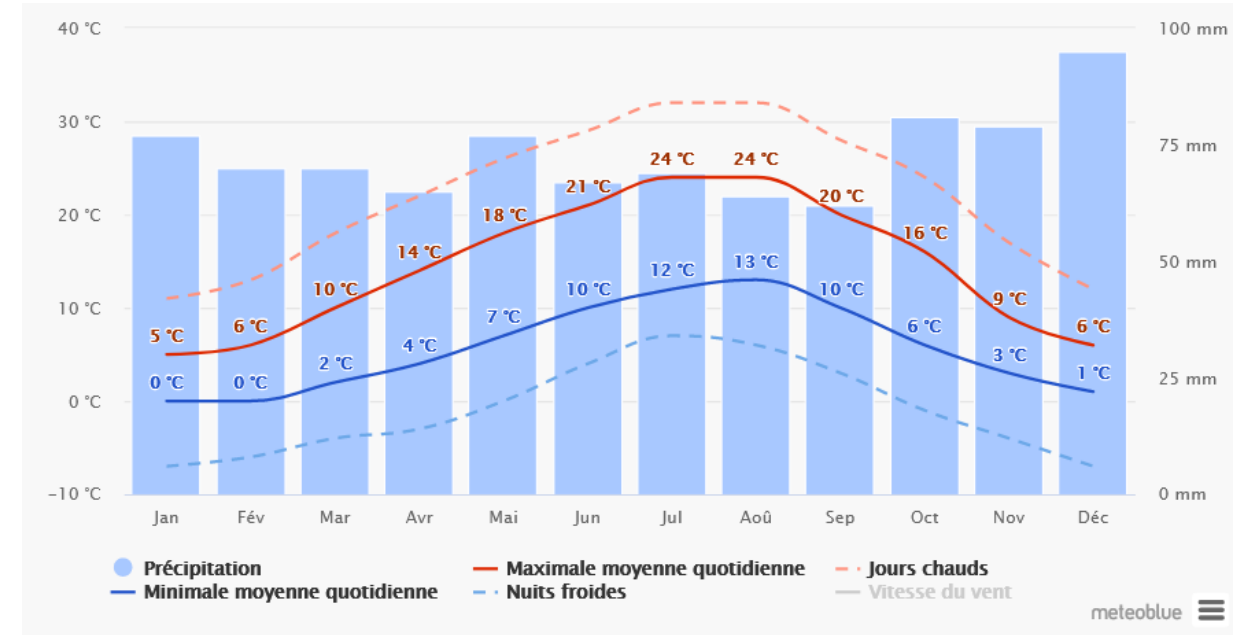


Figure 2 : Températures et précipitations moyennes à Méné-la-Horgne (Source : Meteoblue)

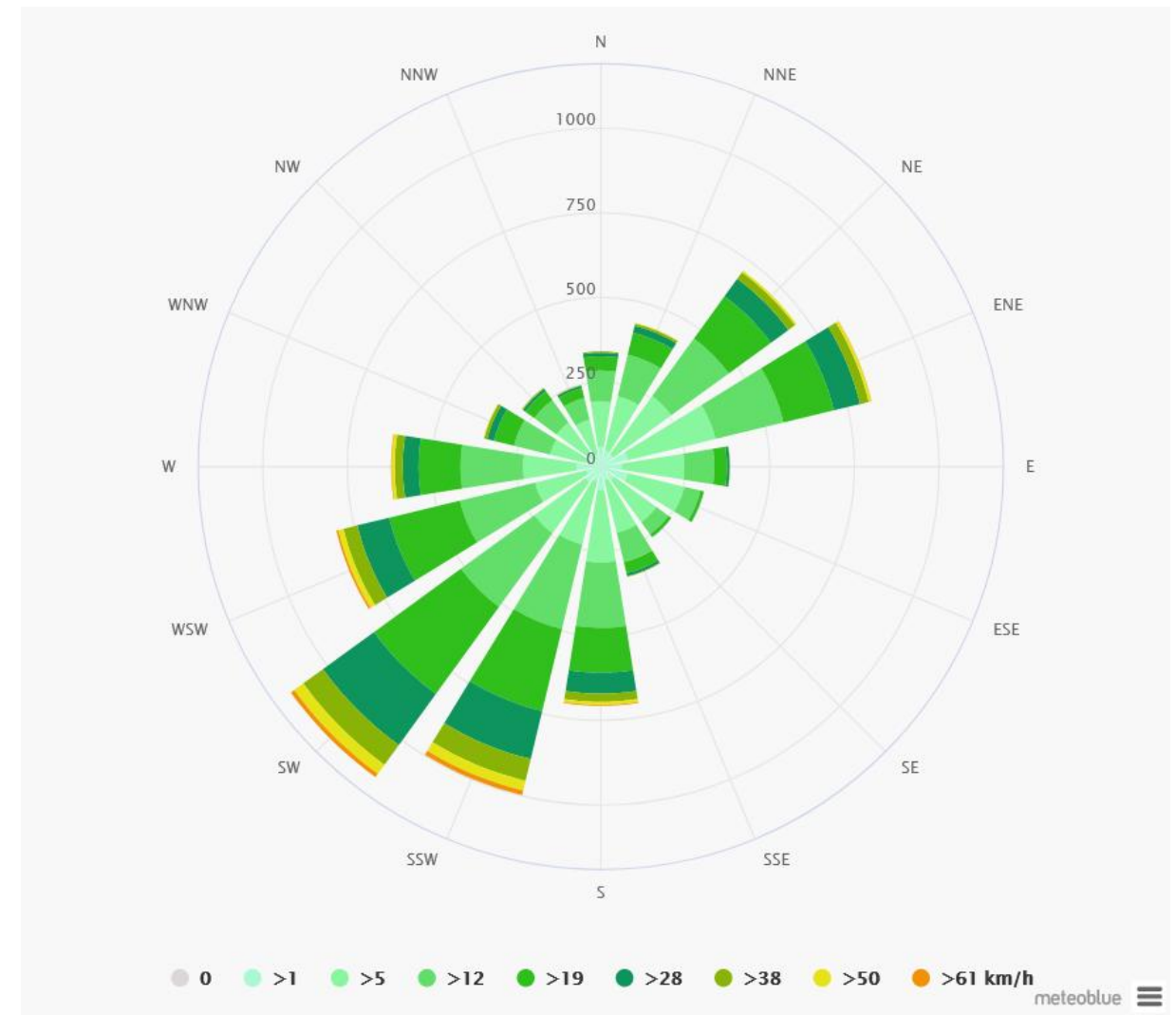


Figure 3 : Roses des vents à Méné-la-Horgne (Source : Meteoblue)

5 QUALITE DE L'AIR

5.1.1 A l'échelle régionale

En 2022, le Grand Est a connu 15 jours de dépassement du seuil de pollution sur au moins un département. Ces dépassements ont conduit à 12 jours de procédures d'information-recommandations. Parmi ces 12 jours, 6 sont attribués à l'ozone, dont 3 jours en juin, 2 en juillet et 1 en août, tous enregistrés pendant des épisodes caniculaires.

Les particules PM10 sont responsables des 11 autres jours de dépassement de seuil. Ces dépassements ont mené à 6 jours de procédure d'information à la pollution (information-recommandations ou alerte)

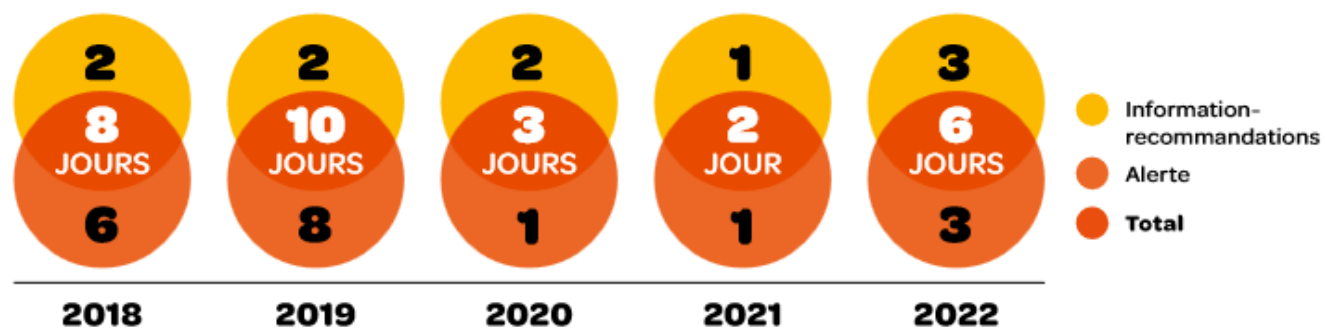


Figure 4 : Bilan des dépassements de seuils de pollution à l'échelle régionale de 2018 à 2022 (Source : ATMO Grand Est)

INDICES DE LA QUALITÉ DE L'AIR 2022

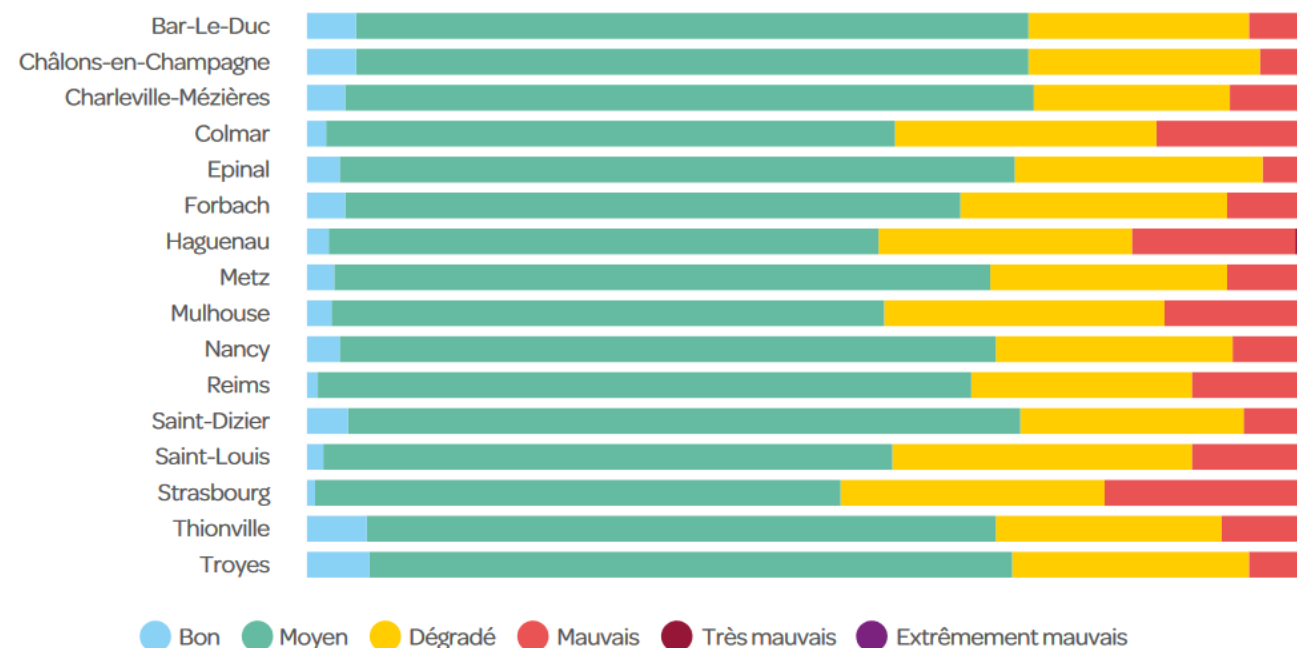


Figure 5 : Indices de la qualité de l'air en région Grand Est en 2022 (Source : ATMO Grand Est)

La ville la plus proche est la commune de Nancy qui se trouve à environ 40 km. La qualité de l'air dans la zone administrative de Nancy est globalement moyenne.

5.1.2 A l'échelle des zones administratives

Le tableau suivant présente le bilan de la qualité de l'air en 2022 dans les zones administratives de surveillance de Metz et Nancy, au regard des valeurs réglementaires pour la protection de la santé relatives aux principaux polluants en air ambiant.

ZAS	VALEUR RÉGLEMENTAIRE	PARTICULES PM10	PARTICULES PM2,5	DIOXYDE D'AZOTE	OZONE	DIOXYDE DE SOUFRE	MONOXYDE DE CARBONE	BENZÈNE	BENZO(A) PYRÈNE	PLOMB	AUTRES MÉTAUX LOURDS (Arsenic, Cadmium, Nickel)
Zone Agglomération de Metz	Valeur limite	◆	◆	◆	○	○	◆			○	
	Valeur cible		◆		◆				◆		○
	Objectif de qualité	◆	◆	◆	◆	○		◆		○	
	Valeurs OMS	◆	◆	◆	◆	○					
	Seuil d'information	◆			◆	◆	○				
Zone Agglomération de Nancy	Valeur limite	◆	◆	◆	◆	◆	○	○		●	
	Valeur cible		◆		◆				○		●
	Objectif de qualité	◆	◆	◆	◆	◆		○		●	
	Valeurs OMS	◆	◆	◆	◆	◆					
	Seuil d'information	◆			◆	◆	◆				
Zone régionale	Valeur limite	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○		◆	
	Valeur cible		◆		◆				◆		◆
	Objectif de qualité	◆	◆	◆	◆	◆		○		◆	
	Valeurs OMS	◆	◆	◆	◆	◆					
	Seuil d'information	◆			◆	◆	◆				

SEUILS

- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS⁽¹⁾
- ◆ Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS⁽¹⁾
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible / seuil d'information⁽²⁾
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite / seuil d'alerte⁽²⁾

ÉVALUATION PAR

- ◆ Mesure station fixe
- Mesure indicative
- Estimation objective
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

(1) Définies par l'Organisation Mondiale de la Santé

(2) Différent des procédures réglementaires préfectorales d'information-recommandations ou d'alerte. Plus d'informations en page 9.

Figure 6 : Dépassement des normes en 2022 (Source : ATMO Grand Est)

Dans la zone administrative de Nancy, plusieurs dépassements du seuil d'information, des valeurs OMS, des objectifs de qualité et d'une valeur cible ont été observés au cours de l'année 2022 pour différents polluants. La commune de Ménil-la-Horgne est en milieu rural et la qualité de l'air est donc probablement légèrement meilleure qu'en milieu urbain bien que les milieux ruraux soient aussi sujets à la pollution de l'air. Les enjeux et les sources de pollution sont cependant différents : l'ozone est le principal polluant à risque en milieu rural lors de la période estivale. Les particules ainsi que les composés organiques volatils, émis par le chauffage au bois et l'agriculture, peuvent également représenter une source de pollution importante en hiver et au printemps. Le trafic présent sur la RN4 traversant la commune est également une source de pollution à prendre en compte (dioxyde d'azote, particules fines, méthane...).

L'enjeu est nul.

La sensibilité est nulle.

6 RISQUES NATURELS

6.1 DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS

L'objectif du dossier départemental des risques majeurs (DDRM) est d'informer et de sensibiliser les élus locaux et les citoyens sur les risques potentiels auxquels ils sont exposés, afin de développer une véritable culture des risques et l'appropriation des mesures pertinentes pour les prévenir et s'en protéger.

Le DDRM liste les risques potentiels sur le territoire. Le DDRM de la Meuse a été consulté afin de recenser les risques au droit de l'aire d'étude immédiate, située sur le territoire des communes de Ménil-la-Horgne, Commercy, Laneuville-au-Rupt, Saulvaux, Chonville-Malaumont. Les risques naturels répertoriés dans ce département sont le risque d'inondation, le risque lié au mouvement de terrain et à l'effondrement de cavités souterraines et enfin le risque tempête.

Communes	Inondation	Seisme	Mouvement de terrain	Tempête
Ménil-la-Horgne	Non	Très faible	Nul	Oui
Commercy	Oui	Très faible	Moyen	Oui
Laneuville-au-Rupt	Non	Très faible	Moyen	Oui
Saulvaux	Non	Très faible	Moyen	Oui
Chonville-Malaumont	Non	Très faible	Moyen	Oui

Tableau 5 : Risques naturels par commune (DDRM Meuse)

6.2 ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES

Le tableau suivant recense les arrêtés de catastrophe naturelle sur les communes de l'aire d'étude immédiate.

Commune	Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du
Ménil-la-Horgne	Mouvement de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
	Inondations et/ou coulées de boue	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Commercy	Inondations et coulées de boue	20/05/2012	20/05/2012	20/05/2012
		30/12/2001	02/01/2002	02/01/2002
		25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
		22/07/1995	22/07/1995	22/07/1995
		17/01/1995	31/01/1995	31/01/1995
		05/01/1994	11/01/1994	11/01/1994
		19/12/1993	02/01/1994	02/01/1994
		01/05/1983	31/05/1983	31/05/1983
		01/04/1983	28/04/1983	28/04/1983
		01/10/2015	09/01/2017	07/07/2017
	25/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	
Laneuville-au-Rupt	Inondations et/ou coulées de boue	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
	Mouvement de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Saulvaux	Inondations, coulées de boue	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
		19/12/1993	02/01/1994	02/01/1994
		15/02/1990	19/02/1990	19/02/1990
	Mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Chonville-Malaumont	Inondations et/ou coulées de boue	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
		01/04/1983	28/04/1983	28/04/1983
	Mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999

Tableau 6 : Liste des arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (Données : <http://www.georisques.gouv.fr/>)

6.3 INONDATIONS

6.3.1 Inondations de plaine

6.3.1.1 Généralités

La rivière sort de son lit lentement et occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur. La plaine peut être inondée pendant une période relativement longue, car la faible pente ralentit l'évacuation de l'eau.

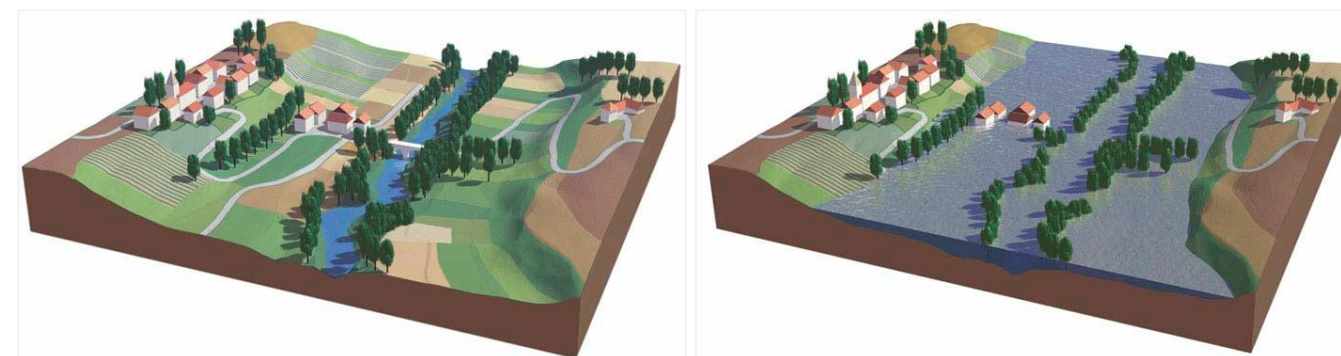


Figure 7 : Risque inondation de plaine (Source : Géorisques)

La sécurité des riverains est souvent compromise, en grande partie pour le non-respect des consignes ou par méconnaissance du risque. En parallèle, les conséquences économiques des zones inondées sont hautement significatives, puisque la durée des inondations peut dépasser les semaines, ce qui entraîne des dégâts matériels considérables pour les personnes, ainsi que des désordres sanitaires et publics coûteux pour la ville.

6.3.1.2 Risque au droit de la ZIP

Seule, la commune de Commercy est soumise à un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) situé en dehors de l'aire d'étude immédiate. Comme le montre la carte suivante, la zone inondable la plus proche se trouve à 3,8 km à l'ouest.

Le risque est donc nul au droit de l'AEI.

La sensibilité est nulle.

Projet éolien - Ménil-la-Horgne

Atlas des zones inondables

Aires d'étude

AEI

ZIP

Hydrographie

Cours d'eau principal

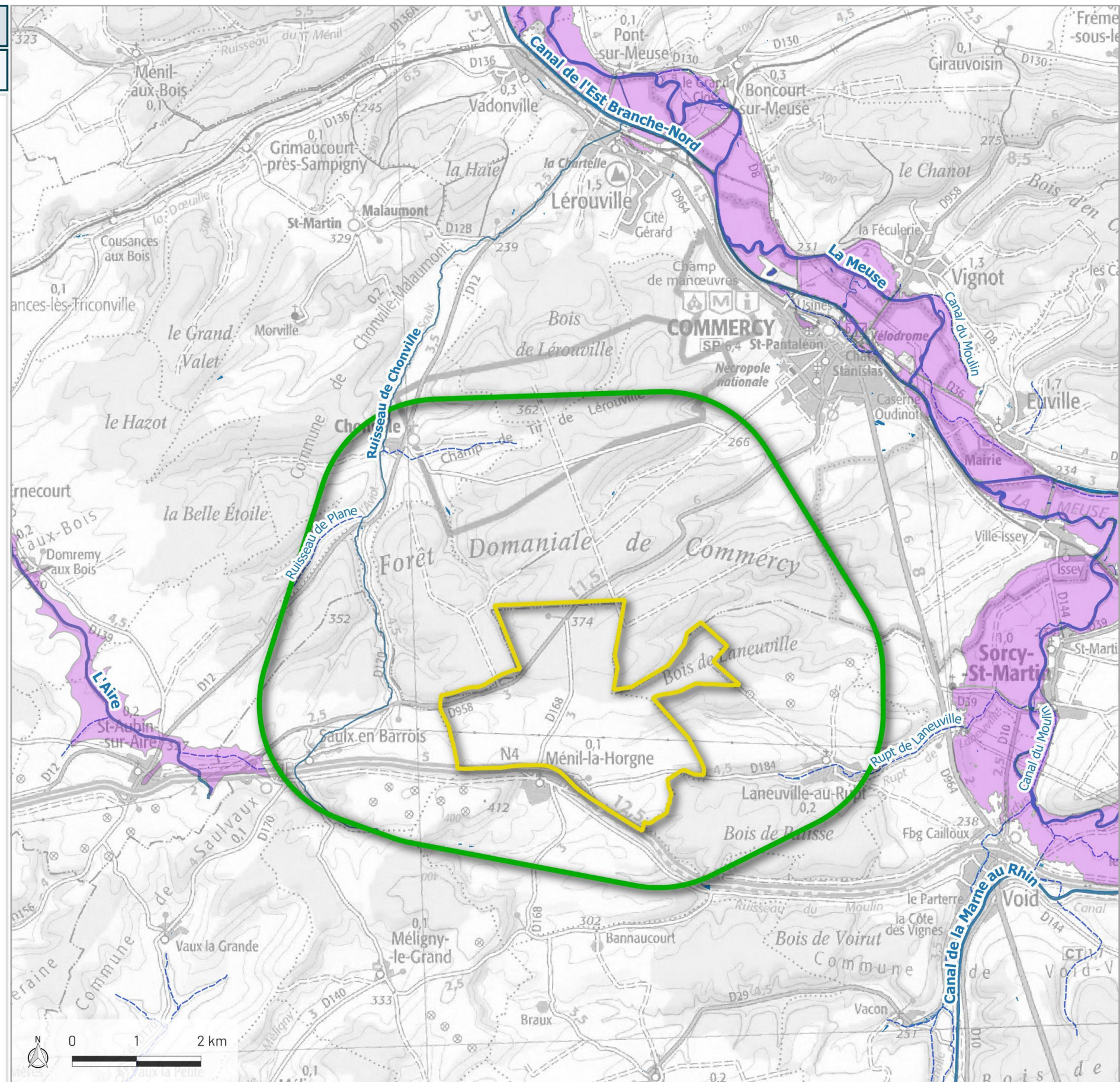
Cours d'eau secondaire

Cours d'eau intermittent

Plan d'eau

Atlas des zones inondables

Zone potentiellement inondable



Carte 11 : Atlas des zones inondables

6.3.2 Inondation par remontée de nappe en domaine sédimentaire

6.3.2.1 Généralités

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsqu'aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltré dans le sol et rejoint la nappe.

Lorsque l'eau de pluie atteint le sol, une partie est évaporée. Une seconde partie s'infiltré et est reprise plus ou moins vite par l'évaporation et par les plantes, une troisième s'infiltré plus profondément dans la nappe. Après avoir traversé les terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air, qui constituent la zone non saturée (ZNS), elle atteint la nappe où les vides de roche ne contiennent plus que de l'eau, et qui constitue la zone saturée. On dit que la pluie recharge la nappe.

C'est durant la période hivernale que la recharge survient, car les précipitations sont les plus importantes, la température et l'évaporation sont faibles et la végétation est peu active et ne prélève pratiquement pas d'eau dans le sol.

A l'inverse durant l'été, la recharge est faible ou nulle. Ainsi on observe que le niveau des nappes s'élève rapidement en automne et en hiver, jusqu'au milieu du printemps. Il décroît ensuite en été pour atteindre son minimum au début de l'automne. On appelle « battement de la nappe » la variation de son niveau au cours de l'année.

Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

On conçoit que plus la zone non saturée est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable.

On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone Non Saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

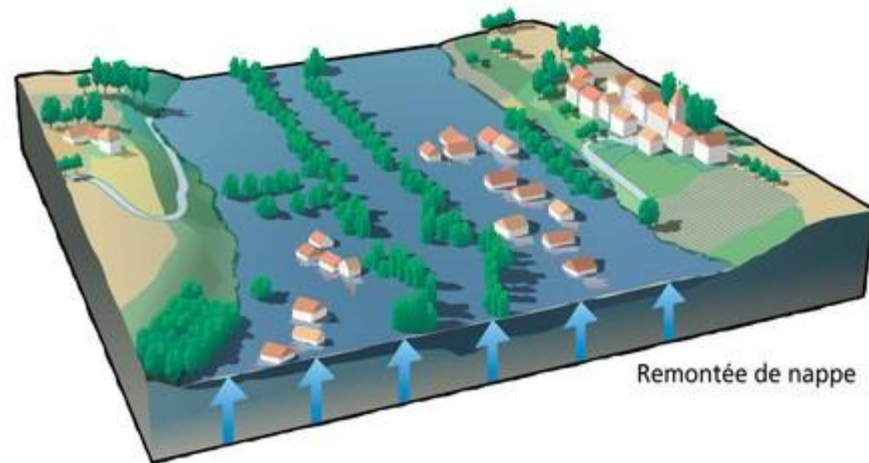
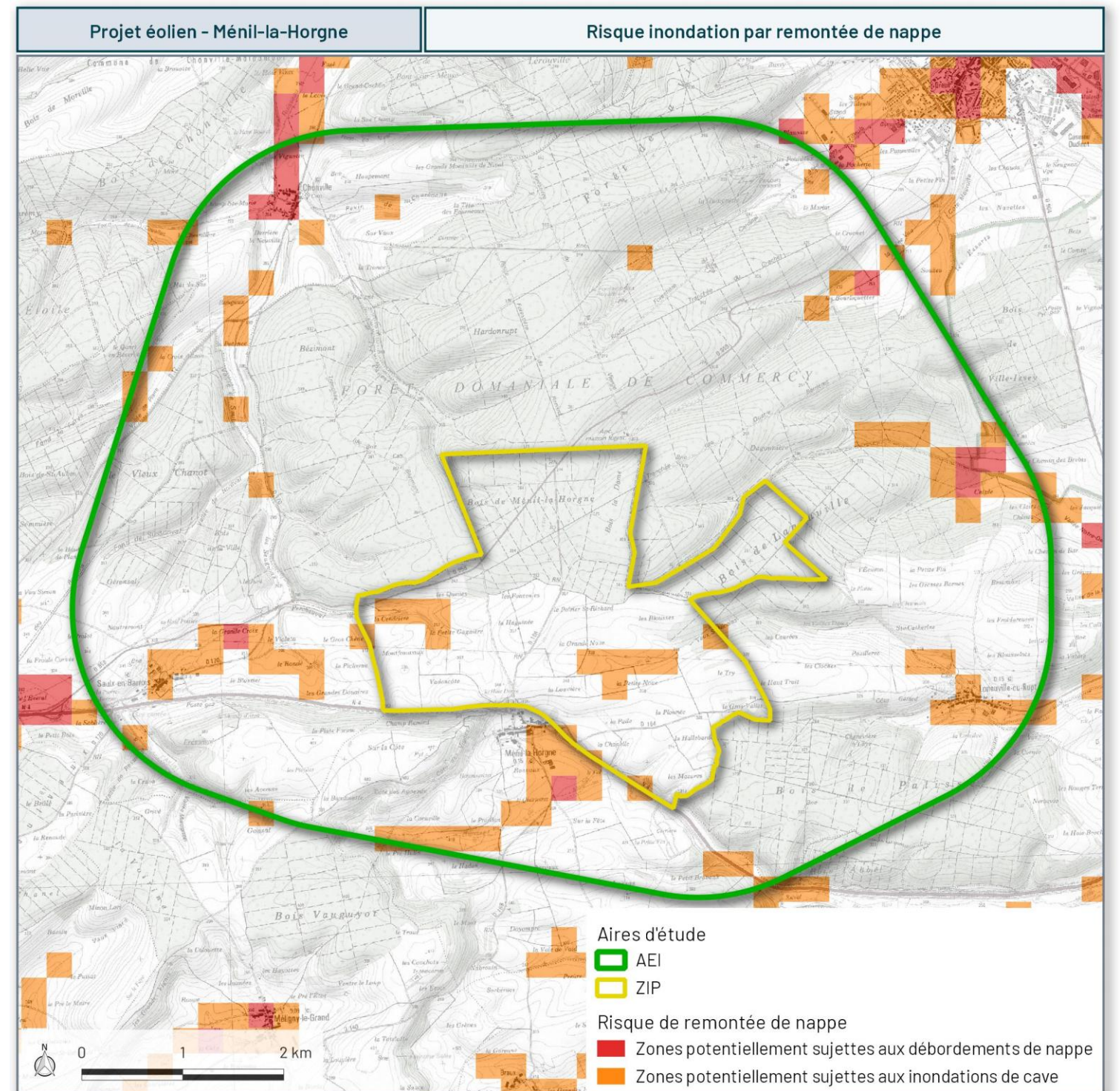


Figure 8 : Risque de remontée de nappe (Source : Géorisques)

6.3.2.2 Risque au droit de la ZIP

La ZIP est potentiellement sujette à une remontée de la nappe en domaine sédimentaire, mais n'est pas concernée par le risque de débordement de nappe.



Carte 12: Carte de remontée des nappes (Données : BRGM)

Le risque reste faible et localisé.

La sensibilité est très faible.

6.4 MOUVEMENTS DE TERRAIN

6.4.1 Généralités

Un mouvement de terrain est un phénomène qui se caractérise par un déplacement, plus ou moins brutal, du sol ou du sous-sol sous l'effet d'influences naturelles (agent d'érosion, pesanteur...) ou anthropiques (exploitation de matériaux, déboisement, terrassement...). Il se manifeste de diverses manières, lentes ou rapides, en fonction des mécanismes initiateurs, des matériaux considérés et de leur structure. Les mouvements lents et continus concernent les tassements et les affaissements de sols, le retrait-gonflement des argiles et les glissements de terrain le long d'une pente. Les mouvements rapides et discontinus concernent quant à eux les effondrements de cavités souterraines naturelles ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains), les écroulements et les chutes de blocs, coulées boueuses et torrentielles, ainsi que l'érosion de berges.

6.4.2 Risque au droit de la ZIP

Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain

La commune de Méné-la-Horgne n'a pas fait l'objet d'éboulement ou affaissement de terrain d'après le DDRM. La consultation de la base de données des cavités souterraines du BRGM a permis de mettre en évidence la présence d'une cavité d'origine naturelle dans l'AEI. Aucun Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain n'est adopté sur la commune.

Aléa retrait gonflement des argiles au droit du site

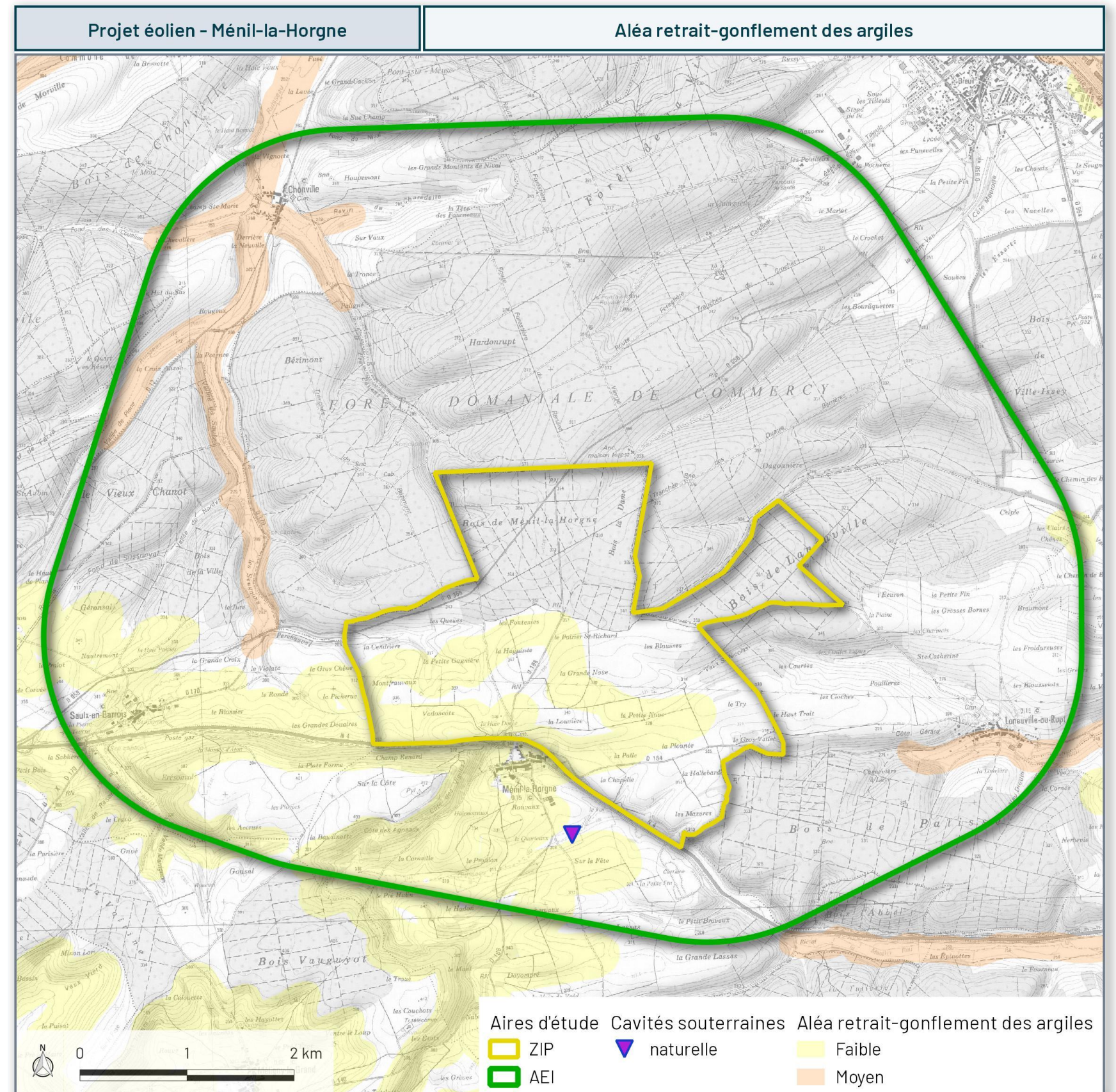
L'aléa retrait-gonflement des argiles est considéré comme faible à nul au droit de la zone d'implantation potentielle.

Présence de cavités au droit du site

Aucune cavité n'a été mise en évidence au droit de la ZIP.

Le risque de mouvement de terrain présente un enjeu nul à faible lié à l'aléa retrait-gonflement des argiles.

Un projet éolien n'étant pas concerné par ce risque, la sensibilité est nulle.



6.5 SISMICITE

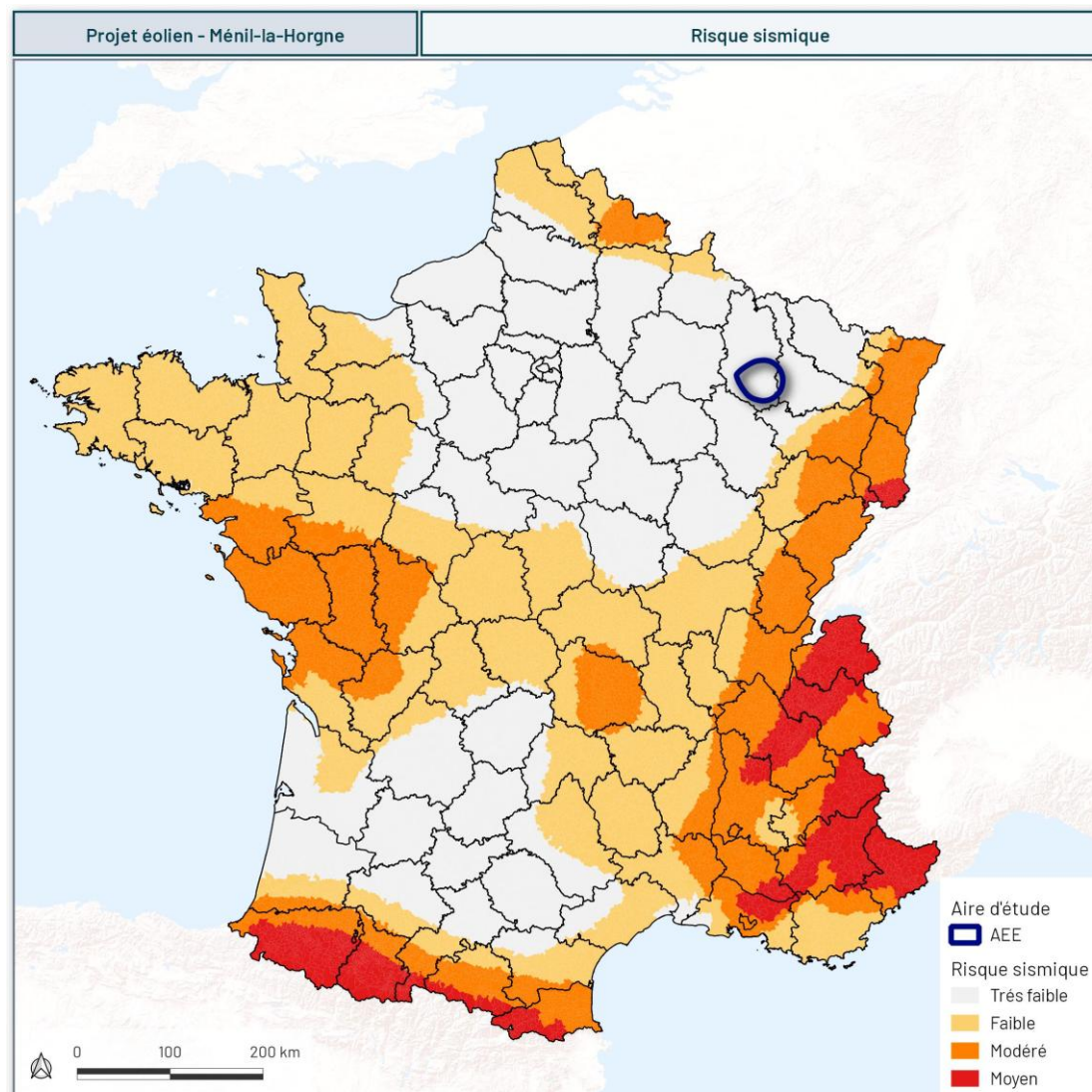
Généralités

Un séisme ou tremblement de terre correspond à une fracturation des roches en profondeur, le long d'une faille généralement préexistante. Cette rupture s'accompagne d'une libération soudaine d'une grande quantité d'énergie. Différents types d'ondes sismiques rayonnent à partir du foyer, point où débute la fracturation. Elles se traduisent en surface par des vibrations du sol. L'intensité, observée en surface, dépendra étroitement de ces deux paramètres (profondeur et magnitude) et de la distance à l'épicentre. La France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante :

- Une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal » ;
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments.

Risque au droit de la ZIP

La zone d'implantation potentielle se situe dans une zone de sismicité 1 où l'aléa sismique est qualifié de très faible.



Carte 14 : Zonage sismique de la France

Le risque est très faible.

La sensibilité est très faible.

6.6 FEUX DE FORET OU DE CULTURE

6.6.1 Feux de forêt

Généralités

On définit le feu de forêt comme un incendie qui a atteint une formation forestière ou sub-forestière (friches - landes) dont la surface, d'un seul tenant, est supérieure à 1 hectare.

Risque au droit de la ZIP

Les feux de forêt ne sont pas considérés comme risque naturel pouvant toucher le département de la Meuse d'après les DDRM. Comme on peut le voir sur la carte ci-contre, la ZIP est boisée sur toute la partie nord, cependant, les conditions climatiques rencontrées dans la Meuse font que **le risque apparaît faible au droit de la zone d'implantation potentielle.**

6.6.2 Feux de cultures

Généralités

Un incendie de culture est un incendie qui peut se déclencher dans les parcelles agricoles plantées de cultures facilement inflammables telles que les céréales à paille (blé, orge ...). Ces feux de champs se déclenchent en été. Ils peuvent se produire lorsque que :

- la culture est sur pieds,
- la culture a été moissonnée et qu'elle est en attente de pressage,
- la paille est pressée ou que la culture est à l'état de chaume.

Risque au droit de la ZIP

La commune de Ménil-la-Horgne n'est pas listée dans les zones à risque feu de culture dans le DDRM. **Le risque n'est pas nul puisque comme le montre la carte ci-contre, la zone est principalement composée de cultures sur toute la partie sud.** Cependant du fait des températures peu extrêmes, le risque n'est pas considéré comme majeur.

Il est noté que les mâts d'éoliennes sont composés de matériaux inertes (acier ou béton) peu sensibles aux incendies.

Le risque incendie présente un enjeu faible.

Un projet éolien n'étant pas concerné par ce risque, la sensibilité est toutefois nulle.

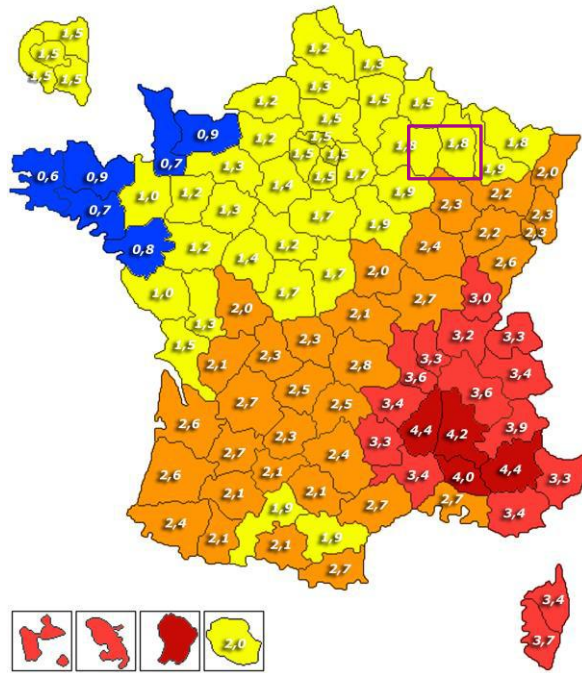
6.7 ALEAS CLIMATIQUES

6.7.1 Foudroiement

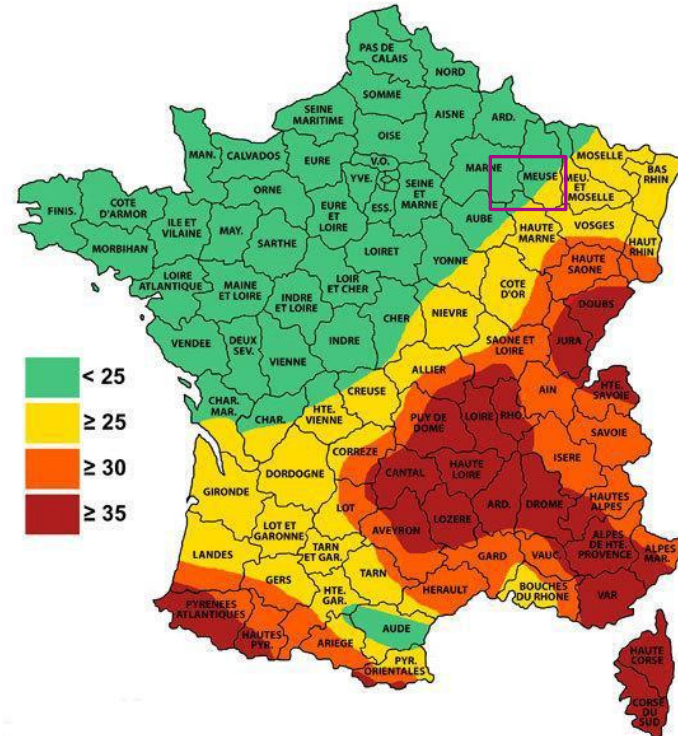
Afin de mesurer l'impact de la foudre, l'indice utilisé au niveau français est celui de la densité de foudroiement (Ng). Ce chiffre présente un nombre de coups de foudre par kilomètre carré et par an. Le département de la Meuse a une densité de foudroiement Ng 1,8 (1,8 impact/km²/an), inférieure à la moyenne nationale (2 Ng).

Le niveau kéraunique (Nk), nombre de jours d'orage où le tonnerre est entendu dans une zone donnée, est également utilisé. Dans la Meuse, on dénombre moins de 13,8 jours d'orage chaque année. Le département est donc majoritairement dans une zone faiblement orageuse de France.

La densité de foudroiement en France



Le niveau kéraunique en France



Carte 15 : Densité de foudroiement et niveau kéraunique en France

L'enjeu est faible.

La sensibilité est très faible.

6.7.2 Tempêtes et vents violents

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau). De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h (soit 48 nœuds, degré 10 de l'échelle de Beaufort). Les tornades sont considérées comme un type particulier de manifestation des tempêtes, singularisé notamment par une durée de vie limitée et par une aire géographique touchée minime par rapport aux tempêtes classiques. Ces phénomènes localisés peuvent toutefois avoir des effets dévastateurs, compte tenu en particulier de la force des vents induits (vitesse maximale de l'ordre de 450 km/h).

Le département de la Meuse est exposé aux tempêtes. D'après les relevés météorologiques effectués à la station de Toul-Rosières, la rafale maximale de vent a été enregistrée à environ 122 km/h en février 1990. Les aérogénérateurs devront donc tenir compte des conditions de vent connues sur le site et être adaptés à ces dernières.

L'enjeu est faible.

La sensibilité est très faible.

La zone d'implantation potentielle se situe sur le plateau Barrois dans le département de la Meuse à proximité de la vallée de la Meuse. Les altitudes maximales de l'aire d'étude immédiate approchent les 410 m, tandis que dans la partie est, l'altitude avoisine les 250 m pour les points les plus bas. La ZIP est quant à elle caractérisée par une pente nord-sud allant de 370 à 320 m.

Le territoire est dominé par la présence de calcaires, marne et gypse du Jurassique supérieur. Sur la zone d'implantation potentielle en particulier, on retrouve des calcaires à Astartes au nord ainsi que des calcaires rocailloux, des calcaires blancs inférieurs et enfin des Marnes à Exogyres inférieures.

Le projet se situe au droit de la masse d'eau « Calcaires des côtes de Meuse », imperméable à localement aquifère et la masse d'eau « Calcaires kimméridgiens-oxfordiens karstiques nord » à dominante sédimentaire. Elles présentent un bon état quantitatif, mais un mauvais état chimique.

Le territoire d'étude est situé sur un bassin versant géré par l'agence de l'Eau Rhin-Meuse. La gestion est encadrée par un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Le SDAGE se décline localement en Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), mais aucun SAGE ne se situe au droit de la zone d'implantation potentielle. Le projet éolien devra être compatible avec le SDAGE au sein duquel il s'insère.

Le réseau hydrographique de l'aire d'étude éloignée est marqué par la Meuse à l'est et plusieurs autres cours d'eau parcourent le territoire tels que l'Ornain, l'Aire et le canal de la Marne au Rhin. Aucun cours d'eau permanent ou intermittent n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle. On retrouve un cours d'eau à l'ouest de l'AEI à environ 750 m de la ZIP : le ruisseau de Chonville.

D'après le bureau d'étude Ecosphère qui a réalisé des sondages pédologiques le 27 janvier 2023 et étudié la végétation au droit de la ZIP, aucune zone humide avérée au sens réglementaire n'a été recensée.

Le climat de la Meuse se caractérise par un climat tempéré océanique et continental aux saisons thermiques alternées. Principalement sous influence océanique, on y trouve des précipitations régulières et modérées et une amplitude thermique relativement importante entre l'été et l'hiver. La formation de gel peut potentiellement intervenir 75,1 jours/an en moyenne et on dénombre en moyenne 60 jours de brouillard par an, réduisant la visibilité vers le site étudié. La rose des vents montre une prédominance des vents venant du sud-ouest.

Les risques naturels ont été recensés au droit de la zone d'implantation potentielle. Elle est potentiellement concernée par cinq d'entre eux : un risque faible d'inondation par remontée de nappe, un aléa retrait-gonflement des argiles nul à faible, un risque sismique qualifié de très faible, un risque faible de feux de forêt ou de cultures ainsi que de tempête.

	Thématique		Enjeu	Sensibilité	Recommandation
Relief	-	Plateau du barrois	Nul	Nul	-
Géologie et pédologie	-	Territoire dominé par la présence de calcaires, marne et gypse	Nul	Nulle	-
Hydrologie	Hydrogéologie	Masses d'eau présentant un bon état quantitatif, mais un mauvais état chimique Entités hydrogéologiques affleurantes aquifères à semi-perméables	Fort	Modérée	Eviter toute pollution en phase de travaux ou d'exploitation
	Hydrologie de surface	Aucun cours d'eau n'est présent au sein de la ZIP Aucun plan d'eau n'est présent au sein de la ZIP	Nul	Nulle	-
	Zones humides	Zones humides	Nul	Nulle	-
Climat	Températures	Risque de formation de gel 75,1 jours/ an	Nul	Nulle	-
Qualité de l'air	-	-	Nul	Nulle	-
Risques naturels	Inondation de plaine	ZIP non concernée par le risque inondation de plaine	Nul	Nulle	-
	Remontée de nappes en domaine sédimentaire	ZIP potentiellement sujette à une remontée de la nappe en domaine sédimentaire	Nul à faible	Très faible	Réaliser une étude géotechnique en amont des travaux de construction pour adapter les fondations au risque local
	Risque de mouvement de terrain	Aléa retrait gonflement des argiles nul à faible au droit de la ZIP Pas de cavité connue au sein de la zone d'implantation	Nul à faible	Très faible	Réaliser une étude géotechnique en amont des travaux de construction pour écarter le risque
	Sismicité	Site en zone de sismicité 1 (aléa sismique très faible)	Très faible	Très faible	-
	Feux de forêt et de culture	Commune non listée comme à risque face aux feux de forêt ZIP située au sein de zones de cultures au sud et de masses boisées au nord	Faible	Très faible	-
	Aléas climatiques	Densité de foudroiement de 1,8 impact/km ² /an Département classé à risque tempête	Faible	Très faible	Equiper les éoliennes de parafoudres Choix de modèle d'éolienne adapté aux régimes de vent du site

Tableau 7 : Synthèse des enjeux et sensibilités liés à l'environnement physique

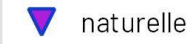
Projet éolien - Méné-la-Horgne

Sensibilités liées au milieu physique

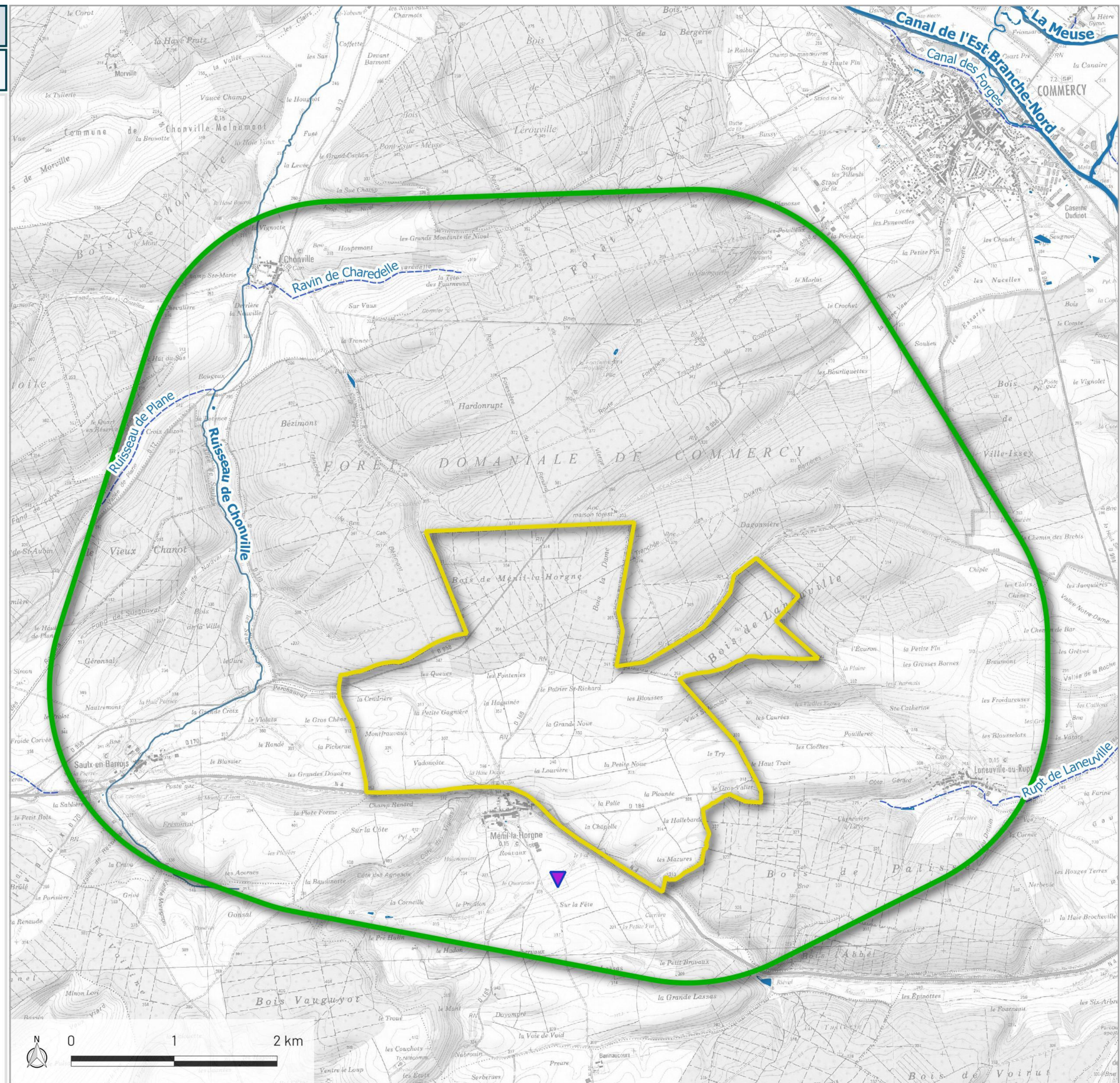
Aires d'étude



Cavités souterraines



Hydrographie



Carte 16 : Synthèse des sensibilités liées à l'environnement physique

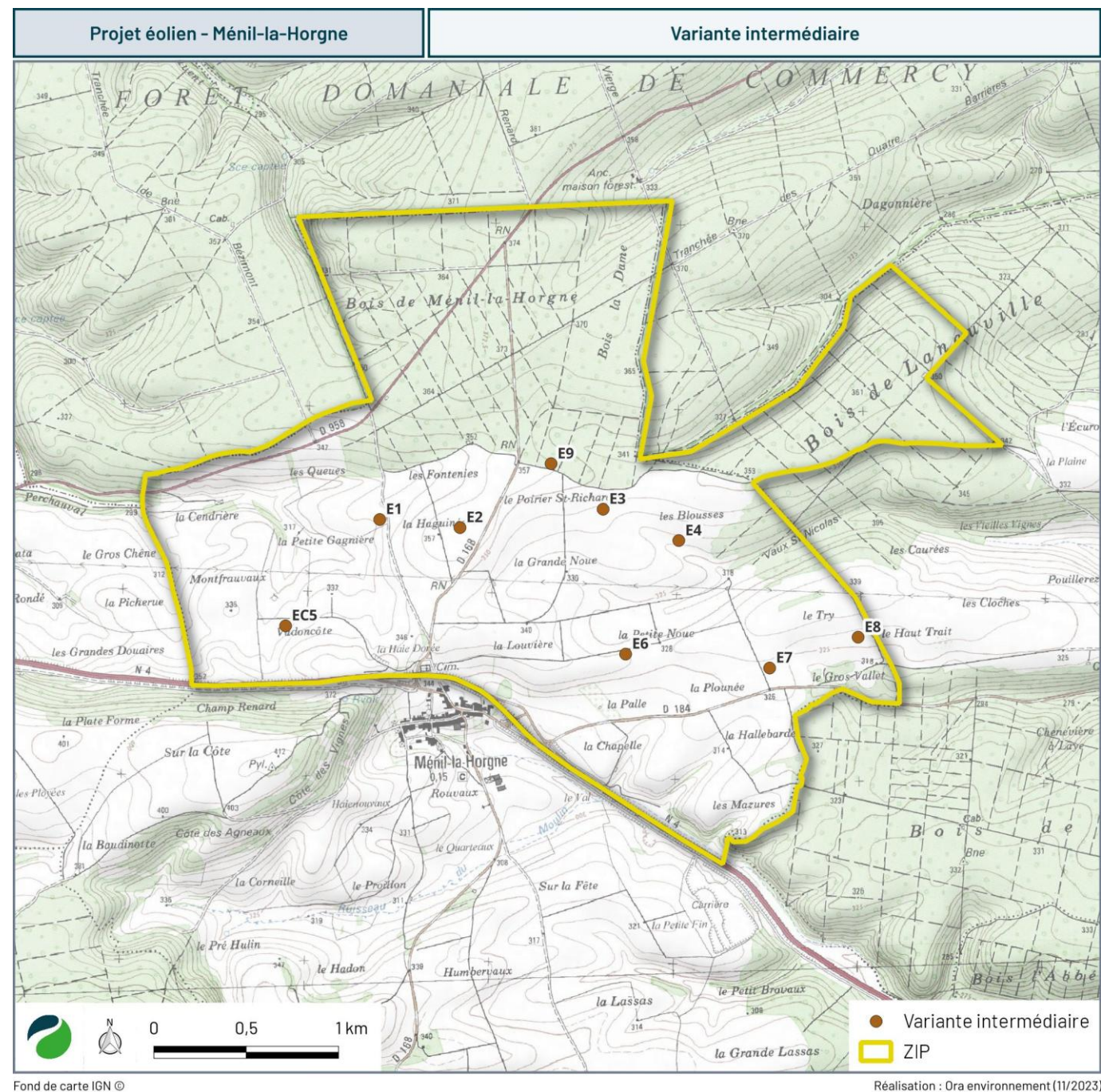


C. Démarche d'élaboration du projet

1 PRESENTATION DES VARIANTES

1.1 VARIANTE INTERMEDIAIRE

Lors d'ateliers de concertation avec les riverains mis en place par la société WPD, 3 propositions d'implantation ont été élaborées par la population, répartie en 3 groupes. A l'issue de cet exercice, chacun des groupes a restitué son travail et justifié les raisons qui avaient mené à leurs propositions d'implantation respectives. À partir des 3 variantes d'implantation proposées, une variante unique composée de 9 éoliennes dont une en forêt a donc été élaborée, prenant en compte l'ensemble des critères retenus par les participants. Elle est représentée sur la carte suivante.

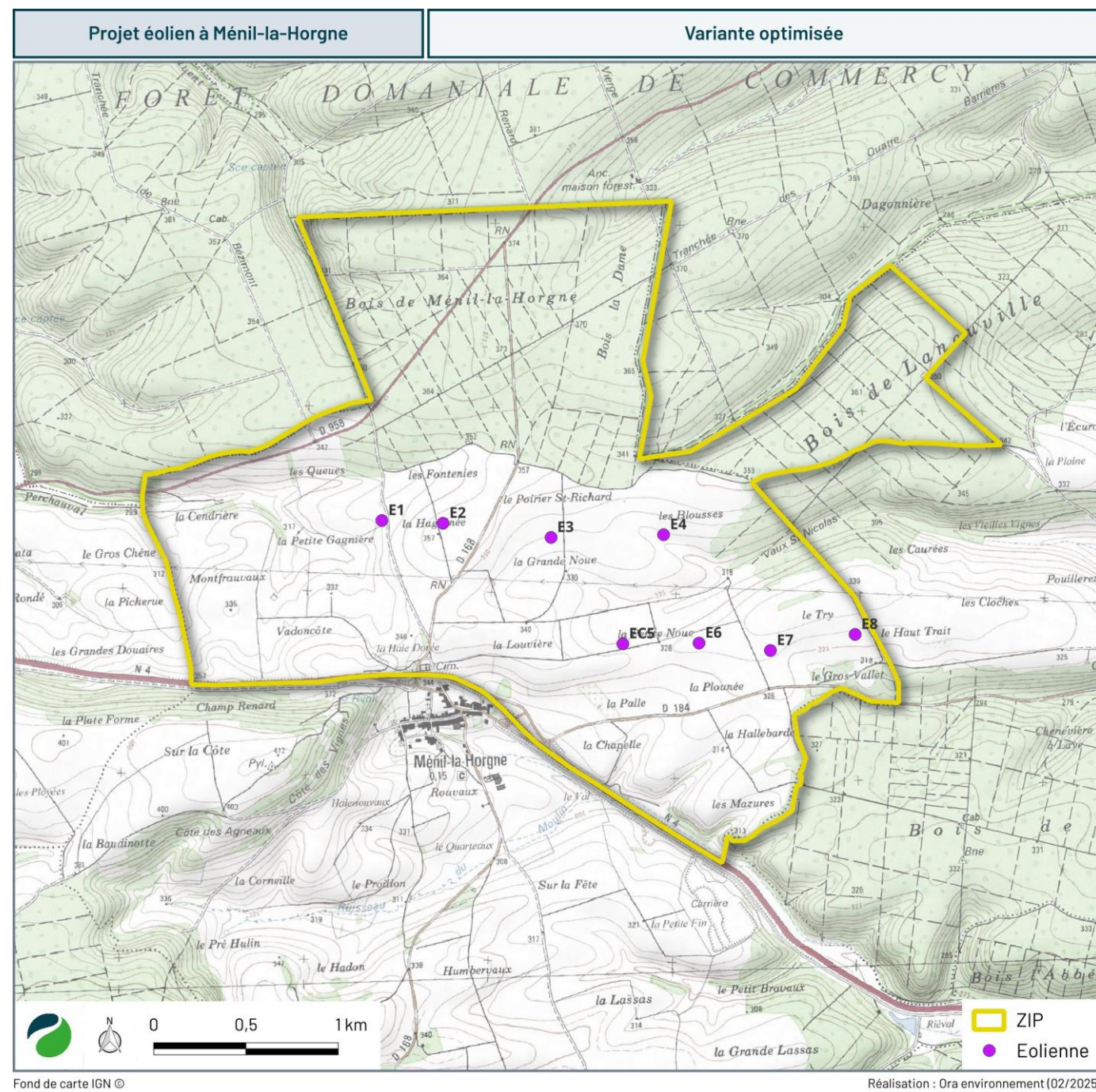


Carte 17 : Variante intermédiaire

1.2 VARIANTE OPTIMISEE

Conformément à la doctrine relative à la séquence « éviter, réduire, compenser », plusieurs mesures (détaillées dans le tome projet) ont fait évoluer la variante intermédiaire pour respecter les préconisations des experts écologues et paysagistes. Cette variante a fait l'objet de deux modifications à la suite du dépôt du dossier en 2024, en réponse aux recommandations de l'administration :

- Un déplacement de l'éolienne E1 de 43 m vers le sud afin de garder une distance à la lisière de la forêt de 200 m ;
- Un déplacement de l'éolienne E7 de 50 m vers le nord qui permet d'éloigner l'éolienne de la route.



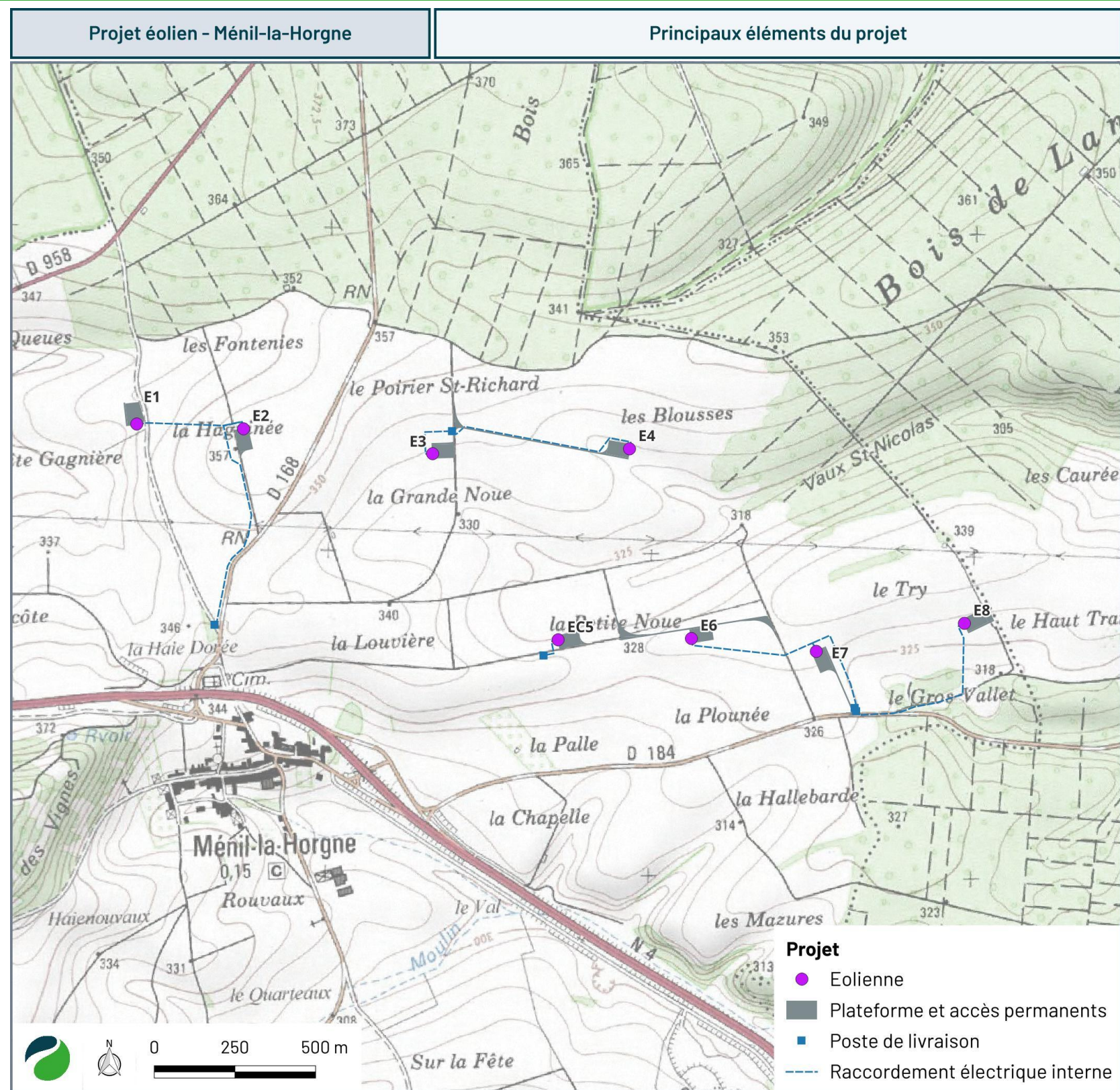
Carte 18 : Variante optimisée

A l'issue des ateliers de concertation avec les citoyens et des conclusions des différentes études présentées dans le « volet projet », le porteur de projet a choisi de retenir la variante optimisée.

2 PROJET RETENU

En concertation avec les citoyens et les experts, le porteur de projet a retenu la variante optimisée dans le cadre du projet éolien citoyen de Ménil-la-Horgne. Les raisons du choix du projet ont été détaillées dans le cadre du volet projet de l'étude d'impact.


Les impacts liés au projet sont présentés dans les parties suivantes.



Fond de carte IGN ©

Réalisation : Ora environnement (02/2025)

Carte 19 : Principaux éléments du projet et sensibilités liées à l'environnement physique

A grayscale photograph of a wind farm. In the foreground, a paved road with dashed white lines runs from the bottom left towards the center. To the right of the road, there is a grassy field with several small, white, rectangular markers. In the middle ground, a large white wind turbine stands prominently, its tower extending upwards. In the background, a line of smaller wind turbines is visible against a light sky with some clouds. The overall scene is a rural landscape dedicated to renewable energy.

**D. Impacts du projet avant application
de mesures en phase de construction,
exploitation ou démantèlement**

1 IMPACTS SUR LE RELIEF

Aucun effet n'est attendu sur le relief.

L'impact brut est nul.

2 IMPACTS SUR LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE

2.1 PHASE DE CONSTRUCTION ET DE DEMANTELEMENT

2.1.1 Impacts sur les premiers horizons du sol

Afin d'estimer les surfaces changeant de destination en phase de travaux, le tableau suivant reprend les surfaces concernées pour chaque infrastructure.

Aménagement	Surface totale (max) en m ²	Durée
Fondations des éoliennes	2 150	Permanent
Aires de grutage	25 750	Permanent
Aire de stockage temporaire	3 150	Temporaire
Chemin et virage temporaire	13 070	Temporaire
Chemins d'accès créés	10 890	Permanent
Réseau électrique interne	3 320	Temporaire

Tableau 8 : Surface des aménagements liés au projet (Source : Wpd)

Pendant la phase de travaux du projet éolien, une surface d'environ 54 860 m² changera de destination pour les besoins du projet.

La plupart des travaux de terrassement pour la construction du parc éolien sont superficiels et impacteront de manière négligeable les formations géologiques.

Ces surfaces nouvellement artificialisées entraîneront sur leur emprise une altération des fonctions biologiques.

L'impact brut est qualifié de faible et permanent.

2.1.2 Risque de pollution du sol

En phase chantier, la présence d'engins entraîne la possibilité d'une pollution du sol en cas de fuite d'huile ou de carburant. Certains composants d'éoliennes stockés sur site contiennent également des produits dangereux pouvant polluer le sol. L'impact d'une telle pollution si elle n'est pas traitée est qualifié de fort.

L'impact brut en phase travaux est potentiellement fort

Afin de prévenir ce type de pollution, des mesures d'évitement et de réduction sont prévues avant même le démarrage des travaux (cf. page 43).

2.2 PHASE D'EXPLOITATION

Une étude géotechnique sera réalisée en amont du chantier au droit de l'implantation de chacune des éoliennes. Les résultats permettront de dimensionner les fondations pour les adapter aux caractéristiques du sol. De par leurs dimensions, les éoliennes peuvent potentiellement compacter localement les premiers horizons géologiques. Cet effet reste cependant limité à l'emplacement de la fondation, l'impact sur les formations géologiques sera donc très faible.

Le changement de vocation des terrains en surfaces engravillonnées pour les besoins des accès et plateformes de montage pourra entraîner localement un risque d'érosion. Ce risque reste toutefois très faible.

On note la présence de produits dangereux (huiles, liquides de refroidissement, graisses, etc.) nécessaires au bon fonctionnement du matériel au sein de chacune des éoliennes. En cas de fuite, les produits seraient susceptibles d'entraîner une pollution locale des premiers horizons du sol.

Les éoliennes contiennent d'une façon générale très peu de produits liquides, ce qui limite le risque de fuite : les quantités d'huile utilisées en machine sont très restreintes ; ce sont principalement des graisses (qui elles ne coulent pas) qui sont utilisées. Les quelques fluides utilisés se situent principalement en tête de machine, avec très peu de risque de descendre jusqu'au sol. En effet, s'il existe une fuite d'une huile en nacelle, l'huile est maintenue dans le moyeu pour les moteurs d'orientation des pâles, ou dans la nacelle pour les moteurs d'orientation de la nacelle. Il est très rare que les fluides s'écoulent jusqu'au carénage de la nacelle, et le cas échéant, le nervurage du carénage est conçu de manière à retenir l'huile naturellement. Pour le nettoyage de ces potentielles fuites localisées en nacelle, les équipes de maintenance disposent de lingettes en location, récupérées ensuite par une société externe pour traitement/revalorisation.

Le risque de fuite dans le cadre de la maintenance est également très limité, car aucune vidange n'est effectuée ; seules des remises à niveau sont faites, avec de petites quantités d'huile pour les moteurs d'entraînement pâles et nacelle. Lors des opérations de filtration des huiles, celles-ci sont réalisées avec un système de filtration en boucle fermée.

En pied de machine, un fluide est utilisé, l'huile du transformateur, pour lequel on retrouve un bac de rétention au niveau du transformateur.

Enfin, en cas de fuite de contenants dans les véhicules de maintenance, un kit anti-pollution est à disposition dans chaque véhicule pour éviter tout déversement. Il n'existe pas de procédure d'urgence à proprement parler, car les volumes de produits transportés sont très faibles.

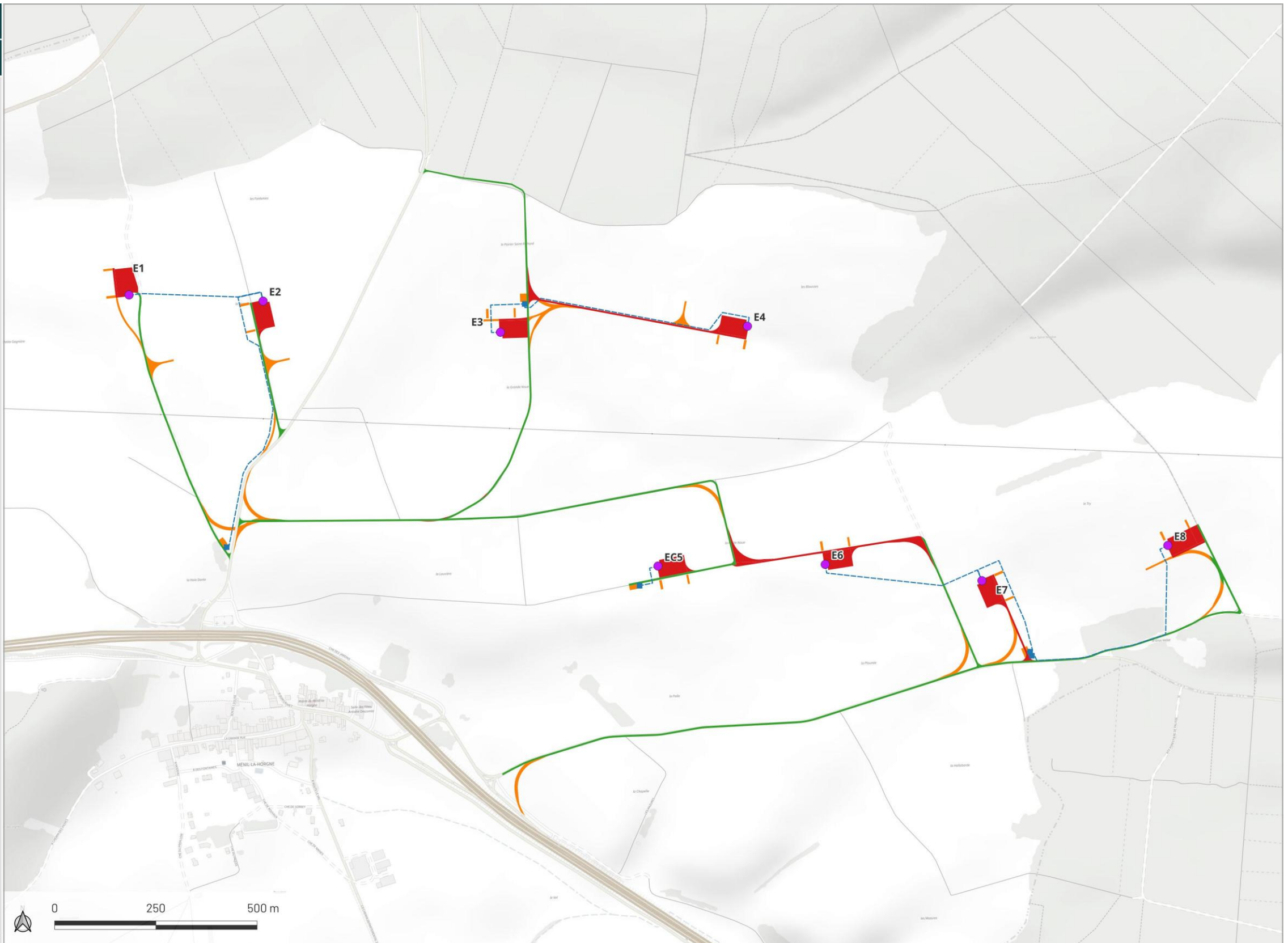
En cas de fuite accidentelle, des mesures seront mises en place pour contenir et stopper la propagation de la pollution, absorber les déversements et éventuellement récupérer les déchets souillés. Dans le cas où cette mesure s'avèrerait insuffisante, l'exploitant fera intervenir une société spécialisée dans la dépollution, l'évacuation et le retraitement des terres impactées. Les mesures du risque de pollution sont les mêmes que celles prévues en phase chantier, et sont décrites page 43). Le risque de pollution est donc très faible.

L'impact est très faible et permanent.

Projet éolien-Ménil-la-Horgne

Impacts sur le sol

- Eolienne
- Accès et plateforme permanent
- Chemin existant à renforcer
- Accès et plateforme temporaire
- Poste de livraison
- Raccordement électrique interne



Fond de carte IGN © Réalisation : Ora environnement (02/2025)



Carte 20 : Impacts sur le sol

3 IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE

3.1 PHASE DE CONSTRUCTION ET DE DEMANTELEMENT

3.1.1 Risque de pollution des nappes

En phase chantier, la présence d'engins entraîne la possibilité d'une pollution des eaux de surface ou d'une infiltration dans la nappe en cas de fuite d'huile ou de carburant. Certains composants d'éoliennes stockés sur site contiennent également des produits dangereux pouvant polluer les eaux. Comme précisé dans l'état initial, la nature géologique au droit du site présente un risque d'infiltration des eaux de surface dans la nappe.

L'impact d'une telle pollution si elle n'est pas traitée est qualifié de fort.

Une étude hydrogéologique consultable en annexe a été réalisée par le bureau d'étude Sciences Environnement missionné par wpd en 2023. En effet, les éoliennes E1 et E2 sont situées en périmètre de protection éloignée (PPE) des captages de la Faneuse, de la Vallée de Nordval et de Saint-Aubin de la commune de Lérrouville, par arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique (DUP) en date du 21 mars 2007 (Cf Volet Environnement humain).

Les conclusions du rapport sont les suivantes :

Des résurgences d'eau ont été observées dans la moitié ouest du projet éolien (E1 à E3). Elles ont été observées dans les conditions hydrologiques de moyennes/hautes eaux au moment de la visite de terrain le 25 janvier 2023. Le caractère pérenne ou temporaire des sources ou puits ne peut être attesté. Néanmoins, compte tenu des indices en surface (taille de fossé, débit limité des sources notamment la Petite Gagnière), il est probable qu'il s'agisse de sources temporaires. D'après un précédent rapport (BRGM, 1991), certaines sources captées par Lérrouville ne sont pas pérennes : source de la Faneuse et Source de Sussonval.

A l'inverse, en condition de très hautes eaux, il n'est pas exclu que d'autres sources soient présentes sur la zone du projet éolien le long du contact stratigraphique des calcaires sur les marnes. Ce niveau marneux constitue une « barrière » peu perméable pour les eaux de surface. Les investigations de terrain ont montré que ce niveau favorise le ruissèlement mais que l'eau s'infiltré tout de même plus à l'aval. En cas de pollution en surface, un abattement des concentrations en polluant est probable mais reste limité.

A l'échelle du projet, l'aquifère est majoritairement sans couverture imperméable pour le protéger d'éventuelles contaminations superficielles. La ressource en eau est sensible à l'occupation des sols sur son bassin d'alimentation car non protégée naturellement.

Aucune perte (zone d'infiltration directe depuis la surface vers le sol) n'a été identifiée, ni de zone d'infiltration préférentielle des eaux : les eaux s'écoulent en réseau de surface et s'infiltrent sur le linéaire de fossé ou stagnent dans des zones de rétention. L'infiltration des eaux de manière diffuse plutôt que localisée est en accord avec les sols limoneux, voire limono-argileux du secteur.

Le risque principal induit par la création du projet, se concentre donc principalement durant la phase de construction des éoliennes et porte sur un accroissement du risque de pollution accidentelle associée aux travaux de terrassement et à la présence d'engins motorisés.

L'impact brut en phase travaux est donc potentiellement fort

Afin de prévenir ce type de pollution, des mesures d'évitement et de réduction sont prévues avant même le démarrage des travaux (cf. page 43).

En plus des mesures techniques d'évitement ou de réduction de ces risques de pollution, il pourrait être proposé de constituer un comité de suivi des travaux qui pourrait réunir un hydrogéologue, un ou plusieurs représentants de la commune de Ménil-la-Horgne, le gestionnaire des captages AEP et de l'Agence Régionale de Santé pour un avis consultatif.

3.1.2 Impacts sur les cours d'eau et les zones humides

Dans le cadre de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (p) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés. Parallèlement, lors de la conception du projet, une étude spécifique a été réalisée par le bureau d'étude Ecosphère afin de vérifier la présence d'eau sur le critère pédologique. Les sondages pédologiques ont été réalisés le 27 janvier 2023, sur les secteurs d'aménagements potentiels. L'étude complète comprenant la localisation des sondages et le détail de leur analyse est présentée en annexe de l'environnement physique.

Aucune zone humide n'est impactée par le projet éolien citoyen de Ménil-la-Horgne.

L'impact brut lié à la dégradation de la fonctionnalité de ces zones humides est ici jugé nul.

Le raccordement interne entre les éoliennes du parc sera enterré. Le tracé de raccordement se fait sur des parcelles sans enjeu particulier. Dans ce cas, des tranchées seront ouvertes afin d'y enfouir les câbles.

Les surfaces nouvellement artificialisées entraîneront sur leur emprise une altération des fonctions hydriques. La présence d'engins de chantier pourra être source d'un apport de matières en suspension par ruissellement. Ces effets seront toutefois limités par le traitement des pistes avec des revêtements adaptés (engravillonnement). Dans le cadre des travaux pour le raccordement électrique interne, le risque d'apport en matériaux sera supérieur puisqu'aucun revêtement ne sera appliqué avant les travaux. L'impact est toutefois ponctuel, faible et très localisé.

Les impacts bruts avant mesures en phase chantier seront donc faibles et temporaires.

Il est précisé que la phase de construction ne nécessitera pas de consommation d'eau localement.

3.2 PHASE D'EXPLOITATION

Bien qu'ils ne soient pas totalement imperméables, les chemins d'accès et les plateformes de grutage pourront entraîner une perturbation de l'infiltration des eaux localement pendant l'exploitation du parc éolien. De même, les fondations, totalement imperméables, impacteront sur une très faible surface l'infiltration locale.

Les surfaces engravillonnées auront également un impact sur l'écoulement des eaux de surface. Afin d'éviter toute stagnation d'eau et pour privilégier l'écoulement, l'ensemble des surfaces engravillonnées seront légèrement inclinées dans le sens d'écoulement.

Comme expliqué précédemment, le risque de pollution est faible puisque les nacelles contenant les éléments susceptibles de fuir jouent un rôle de bac de rétention, empêchant la propagation dans l'environnement de produits potentiellement dangereux. De même les opérations de maintenances seront faites selon des méthodes réduisant le risque de pollution des eaux du site.

Il est précisé qu'aucune consommation d'eau n'est attendue en phase d'exploitation.

L'impact du projet en phase d'exploitation est donc très faible et permanent.

4 IMPACTS SUR LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR

4.1 INTRODUCTION

Chaque gaz à effet de serre a des caractéristiques physico-chimiques qui lui sont propres dont sa durée de vie dans l'atmosphère et sa capacité à absorber les rayons infra-rouges. Une tonne de CH₄ émis dans l'atmosphère n'aura pas le même effet sur le changement climatique qu'une tonne de N₂O par exemple. Ainsi, il est d'usage de convertir les émissions de chaque gaz à effet de serre en une unité commune afin de pouvoir comparer et sommer les émissions de chaque gaz.

Les pouvoirs de réchauffement global (PRG) permettent de convertir les émissions de GES en équivalents CO₂. Ils sont proposés par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et établis au niveau international dans le cadre de la convention climat sur les changements climatiques (CCNUCC) et font régulièrement l'objet d'actualisation en fonction des connaissances scientifiques. La contribution à l'augmentation de l'effet de serre de chacun des GES est couramment calculée en utilisant les potentiels de réchauffement climatique à 100 ans actualisés sur la base des dernières données publiées par le GIEC. Les émissions seront exprimées en tonnes équivalents CO₂ (t CO₂eq ou teqCO₂) ou leurs multiples (kt CO₂eq, etc.) compte tenu de ces PRG. La contribution à l'augmentation de l'effet de serre de chacun des GES est calculée en utilisant les potentiels de réchauffement climatique à 100 ans.

Pour l'analyse des impacts sur le climat, le calcul des émissions de gaz à effet de serre d'un projet doit se faire sur l'ensemble de sa durée de vie (article R. 122-5). Le périmètre temporel du projet peut être décomposé en trois phases distinctes :

- Une phase de construction (incluant les études de faisabilité, conception et réalisation) jusqu'à la mise en service ;
- Une phase de fonctionnement qui comprend les opérations d'exploitation, d'entretien, de maintenance, de renouvellement de certains composants et d'utilisation du projet ;
- Une phase de fin de vie, le cas échéant, qui comprend les opérations de transformation effectuées à l'issue de la phase de fonctionnement, telles que la déconstruction, le transport et le traitement des déchets des matériaux et équipements du projet, ainsi que la remise en état des terrains occupés. Cependant, lorsqu'un nouveau projet s'installe sur le périmètre d'un ancien projet, la phase de fin de vie de l'ancien projet (démolition par exemple) doit être incluse dans la phase de travaux du nouveau projet (phase de construction).

4.2 BENEFICES GLOBAUX LIES AU DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

L'ADEME a publié en janvier 2022 une étude des bénéfices liés au développement des énergies renouvelables et de récupération en France¹. Cette étude propose notamment d'estimer les effets du développement des énergies renouvelables et les bénéfices climatiques liés aux diminutions des émissions de gaz à effet de serre.

En cumulé sur la période 2000-2019, le développement des énergies renouvelables et de récupération en France a ainsi permis d'éviter la consommation de 1 468 TWh_{ep} (Térawattheure d'énergie primaire) de combustibles fossiles en France et en Europe, de réduire de 426 MtCO₂-eq (millions de tonnes de CO₂ équivalent) les émissions en France et en Europe. En moyenne, chaque TWh d'énergies renouvelables et de récupération additionnelle a permis d'éviter 1,17 TWh de productions fossiles.

En ce qui concerne le secteur électrique, l'analyse des mix horaires montre que le développement des énergies renouvelables et de récupération électriques sur la période, porté en particulier par l'éolien et le solaire, s'est fait principalement en réduisant la production du parc de centrales thermiques fossiles et des imports nets en France, sans effet notable sur la production nucléaire.

D'après le scénario présentant la période future (2021>2028), ces tendances se poursuivront jusqu'en 2028 avec cependant une substitution des énergies renouvelables et de récupération à des productions moins carbonées sur la période future. Pour la partie électrique, les productions d'électricité renouvelable supplémentaires viendront en partie effacer de la production nucléaire.

Ainsi, le développement des énergies renouvelables et de récupération en France selon la programmation Pluriannuelle de l'Energie (725 TWh_{ep}) devrait permettre d'éviter, en cumulé sur la période 2021-2028, au périmètre français et européen 685 TWh_{ep} de combustion d'énergies fossiles et l'émission de 169 MtCO₂-eq. En moyenne, chaque TWh d'énergies renouvelables et de récupération additionnelle permettra d'éviter 0,95 TWh de fossiles.

Le développement d'un projet éolien participera à lutter contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre grâce au remplacement de la production d'électricité issue d'énergies fossiles.

4.3 FACTEUR D'EMISSION MOYEN POUR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE EN FRANCE METROPOLITAINE

Dans le guide méthodologique pour la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact (MTE, février 2022), il est préconisé de décrire de l'état initial en identifiant les émissions du scénario sans projet. D'après l'ADEME, le Facteur d'Emission moyen pour la production d'électricité en France métropolitaine en 2020 est de 59,9 gCO₂-e/kWh².

¹ ADEME, Artelys, Carpenè L., Peraudeau N., Eglin T., Chammas M., Humberst L., Michelet A., 2022. Etude des bénéfices liés au développement des énergies renouvelables et de récupération en France entre 2000 et 2028. 72 pages

² Centre de ressources sur les bilans de gaz à effet de serre (<https://bilans-ges.ademe.fr>), consulté en 2022

4.4 ANALYSE DU CYCLE DE VIE D'UNE EOLIENNE

4.4.1 Temps de retour énergétique

Le processus de fabrication des éoliennes, leur transport sur le site et les travaux liés à la construction ou au démantèlement du projet seront à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre (GES). Afin d'estimer ces émissions, l'analyse du cycle de vie issue du rapport de l'ADEME sur les impacts environnementaux de l'éolien français³ a été utilisée. On notera que ces chiffres peuvent varier en fonction du lieu d'implantation du projet et des moyens mis en œuvre pour son élaboration. L'empreinte carbone d'une éolienne en France sur une durée d'exploitation de 20 ans est d'environ 12,72 g CO₂-eq par kilowattheure produit. L'empreinte se décompose de la manière suivante :

	Fabrication	Assemblage	Utilisation	Désassemblage	Fret	Fin de vie	Total
Potentiel de réchauffement global	11,34 g CO ₂ -e/kWh	0,68 g CO ₂ -e/kWh	1,87 g CO ₂ -e/kWh	0,67 g CO ₂ -e/kWh	0,87 g CO ₂ -e/kWh	- 2,72 g CO ₂ -e/kWh	12,72 g CO ₂ -e/kWh

Tableau 9 : Potentiel de réchauffement global du parc éolien français (Source : ADEME)

D'après l'ADEME, le temps de retour énergétique est d'environ 12 mois et plus ou moins un mois, selon les conditions de l'étude et les incertitudes associées. Cela peut être interprété comme suit : au cours du cycle de vie du parc éolien (durée d'exploitation de 20 ans), la centrale restituera 19 fois plus d'énergie qu'elle n'en a consommé.

4.4.2 Temps de retour carbone

Le temps de retour carbone (TRC) d'un parc éolien correspond à la durée nécessaire pour que les émissions de gaz à effet de serre liées à sa fabrication, son transport, sa construction, son exploitation et son démantèlement soient compensées par les émissions évitées grâce à la production d'électricité renouvelable.

En pratique, un parc éolien remplace sur le réseau une part d'électricité issue notamment de centrales fossiles, ce qui génère un bénéfice carbone dès sa mise en service. Les analyses de cycle de vie montrent que les éoliennes ont une empreinte carbone relativement faible rapportée à leur production électrique, ce qui conduit à un TRC généralement court : de l'ordre de quelques années selon le mix électrique remplacé, la taille des machines ou encore les conditions de vent. Passé ce délai, le parc éolien fonctionne avec un « bénéfice carbone net » et contribue à réduire durablement les émissions du système électrique pendant toute sa durée de vie.

Dans le cadre de ce projet, sur la base d'un Potentiel de Réchauffement Global moyen de 12,72 g CO₂-e/kWh, les émissions annuelles imputables au cycle de vie s'élèvent à 1 304,4 tCO₂-eq, soit 26 088 tCO₂-eq pour une durée d'exploitation de 20 ans, tandis que la production électrique annuelle de 102,55 GWh, associée à un facteur d'émission moyen du mix électrique français de 2020 de 59,9 gCO₂-eq/kWh, permet d'éviter 6 142,7 tCO₂-eq/an par substitution d'électricité conventionnelle.

Le TRC se calcule donc en divisant les émissions liées au cycle de vie par les émissions évitées annuelles, ce qui donne environ 4,25 ans.

$$TRC = \frac{\text{Emissions de CO}_2 \text{ du cycle de vie}}{\text{Emissions de CO}_2 \text{ évitées par an}} = \frac{20\,088 \text{ tCO}_2 - \text{eq}}{6\,142,7 \text{ tCO}_2 - \text{eq}} \approx 4,25 \text{ ans}$$

Ce résultat illustre la très faible durée nécessaire pour que le projet neutralise son impact carbone initial, reflétant l'efficacité énergétique de l'éolien. Le TRC constitue ainsi un indicateur critique pour l'évaluation comparative de la performance environnementale des technologies de production d'électricité renouvelable.

³ Cycleco 2015. Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France, Rapport final. ADEME

4.5 IMPACTS DU PROJET

4.5.1 Phase de construction et de démantèlement

Le potentiel de réchauffement global est dominé par la construction des divers composants avec une part plus importante des nacelles avec 20% (-8% de recyclage), suivis de l'impact des rotors avec 20% (+3% de traitement de fin de vie), suivis de l'impact des fondations avec 16% (+1% de traitement du béton) et pour finir les mâts avec 14% (-18% de recyclage).

Les principales sources d'impact liées à la fabrication sont pour les rotors la composition des pales, la quantité d'acier dans les nacelles et dans les mâts, et pour finir la fabrication de clinker dans le béton des fondations. Ces matériaux émettent du CO₂ principalement à cause de l'énergie qu'ils consomment pour être produits.

Lorsque l'on additionne l'impact des différents aciers de l'éolienne (inoxydable, peu allié, renforcement, fonte) provenant tous de l'extraction du fer on obtient une contribution avoisinant les 40% de l'impact. L'industrie de l'acier est considérée comme une grande émettrice de gaz à effet de serre, jusqu'à deux tonnes de CO₂ émis pour une tonne d'acier produit. Ces émissions sont liées principalement à l'énergie utilisée dans les différents procédés de transformation (fourneau, convertisseur à l'oxygène etc.).

L'impact du ciment du béton lié principalement aux fondations (8%) provient du procédé pour obtenir l'oxyde de calcium ou clinker qui chauffe le calcaire à haute température pour produire du ciment. Jusqu'à 900 kg de CO₂ sont émis pour fabriquer 1 tonne de ciment.

L'impact des rotors est entièrement lié à l'utilisation de fibre de verre renforcée d'époxy (10%) dont le procédé d'obtention nécessite une grande consommation d'énergie.

La contribution (8%) totale des parties construction et déconstruction des parcs est lié à la quantité de carburant utilisée dans les machines de construction. Le fret (5%) est peu impactant sur cet indicateur malgré un type de transport camion qui est le scénario le plus négatif, ce qui montre le transport comme faible émetteur dans l'absolu par rapport à la production des composants.

L'impact bénéfique du recyclage est en grande partie lié au recyclage de l'acier et du béton qui permet d'éviter l'énergie utilisée pour produire ces matériaux vierges.

En sus de l'énergie consommée pour fabriquer les éoliennes, la phase de fabrication, de construction et de démantèlement est source d'émission de polluants atmosphériques tels que de l'oxyde d'azote (NOx), des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et des particules (PM₁₀). **La quantification de ces polluants atmosphériques n'est pas précisée dans l'analyse du cycle de vie.**

4.5.2 Phase d'exploitation

La production annuelle estimée du projet à Ménil-la-Horgne est d'environ 102,55 GWh. Une fois le parc en exploitation, ce dernier ne produit aucun gaz à effet de serre ni polluant atmosphérique. De plus, le projet permet d'éviter la production d'énergie via d'autres moyens plus polluants comme les centrales thermiques.

L'utilisation de véhicules en phase d'exploitation par des techniciens pour assurer l'entretien et la maintenance des éoliennes sera toutefois source de pollutions atmosphériques, intégrées à l'analyse du cycle de vie présentée ci-avant.

4.5.3 Impacts globaux du projet

D'après l'ADEME, le Facteur d'Emission moyen pour la production d'électricité en France métropolitaine en 2020 est de 59,9 gCO₂-e/kWh. La production électrique annuelle de 102,55 GWh entraînerait donc la production de 6142,7 tCO₂-e.

Sur la base d'un Potentiel de Réchauffement Global moyen de 12,72 g CO₂-e/kWh, le projet émettrait annuellement 1304,4 tCO₂-e.

Sur la base du Facteur d'Emission de 2020 et du Potentiel de Réchauffement Global pour l'éolien terrestre, la production électrique annuelle attendue permettra l'évitement de 4 838,3 tonnes de CO₂. Comme précisé au paragraphe 4.1, le scénario 2020>2028 montre que l'électricité issue des énergies renouvelables se substituera majoritairement à celle issue des énergies fossiles, qui sont les plus émettrices des gaz à effet de serre.

Il est rappelé qu'au cours du cycle de vie du parc éolien, la centrale restituera 19 fois plus d'énergie qu'elle n'en a consommé et que, pour ce projet, le temps de retour carbone est estimée à environ 2 mois et demi.

Le parc éolien aura donc un impact positif et participera à la lutte contre l'effet de serre.

4.6 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES RISQUES NATURELS

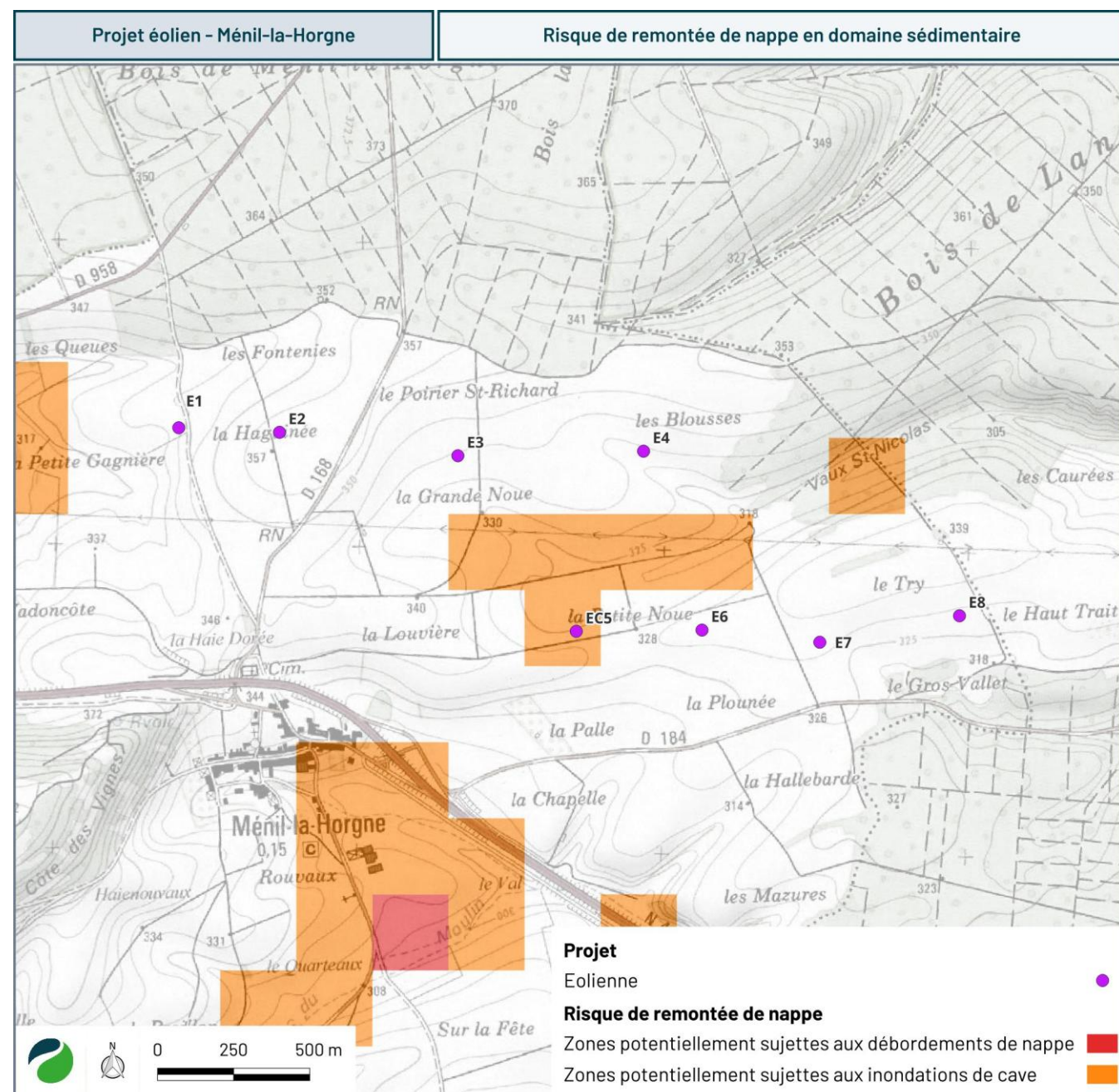
4.6.1 Risque inondation

4.6.1.1 Risque inondation de plaine

Les éoliennes du projet sont situées en dehors des zones inondables, à plus de 3,8 km.

4.6.1.2 Risque de remontée de nappes en domaine sédimentaire

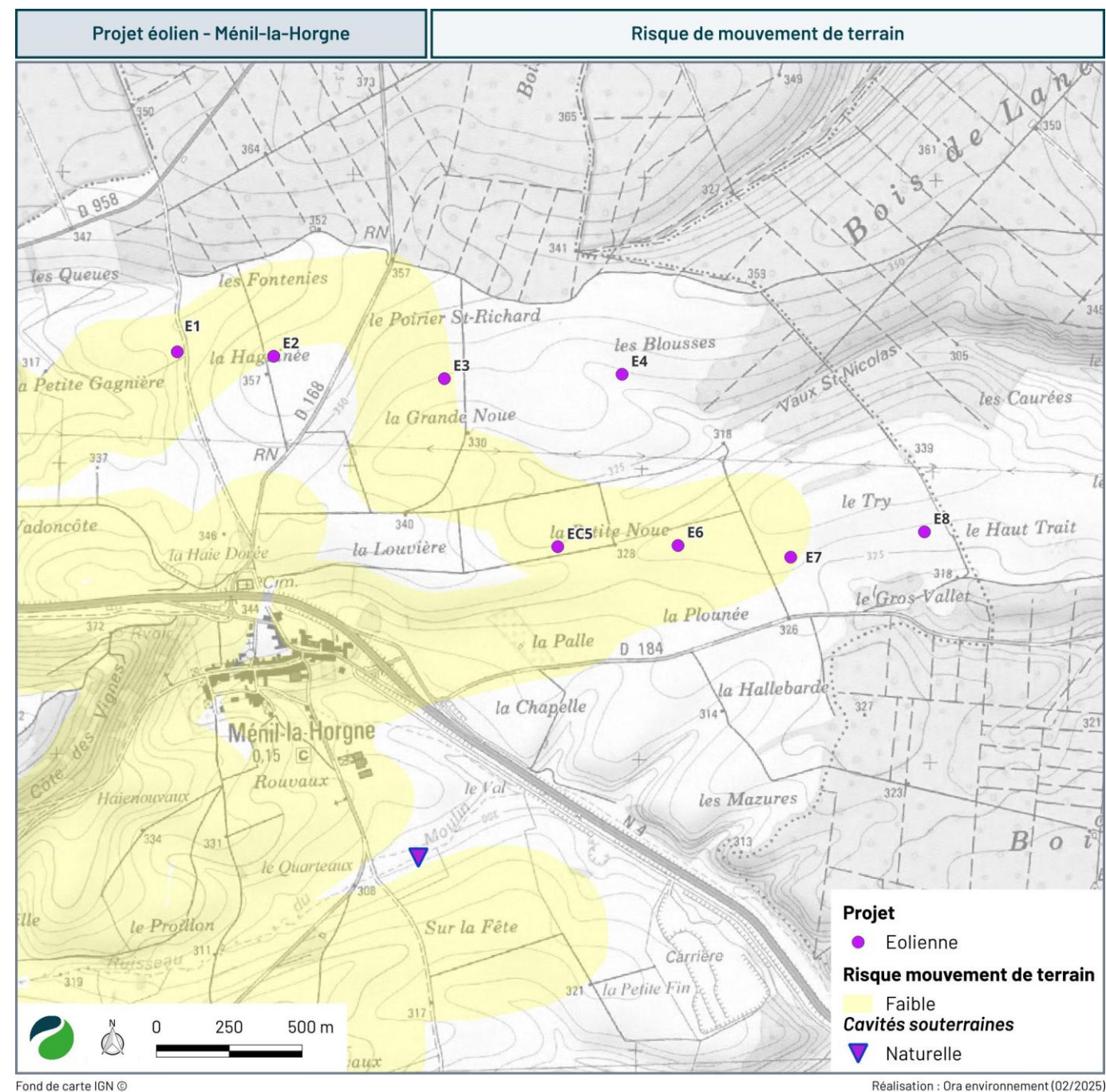
Seule l'éolienne E5 est concernée par le risque de remontée de nappes en domaine sédimentaire. Néanmoins, cette cartographie est basée sur une analyse par interpolation de données très imprécises et ne peut être utilisée à des fins de réglementation. L'étude géotechnique réalisée en amont des travaux précisera ce risque et permettra de dimensionner les fondations. Le projet apparaît compatible avec le risque inondation.



Carte 21: Carte de remontée des nappes (Données : BRGM)

4.6.2 Mouvements de terrain

L'aléa retrait-gonflement des argiles sur la zone est considéré comme faible au droit des éoliennes E1, E2, E3, E5 et E6 et nul au droit des éoliennes E4, E7 et E8. Aucune cavité souterraine n'est recensée à moins de 1,1 km. Aucun Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain n'est adopté sur la commune du projet. L'étude géotechnique réalisée en amont des travaux permettra d'adapter les fondations par rapport à ce risque. Le projet apparaît compatible avec le risque mouvement de terrain.



Carte 22 : Risque lié aux mouvements de terrain (Données : BRGM)

4.6.3 Risque sismique

La commune du projet est située en zone de sismicité 1. **L'aléa sismique est donc qualifié de très faible.** En vertu de l'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010, les éoliennes ne sont pas considérées comme des bâtiments. Elles sont en revanche soumises au contrôle technique obligatoire en vertu de l'art. R 111-38 du Code de la construction et de l'habitation. C'est dans ce cadre que l'ensemble des contrôles relatif à cet aléa seront réalisés. **Le projet est donc compatible avec le risque sismique.**

4.6.4 Feux de forêt et de culture

La base des éoliennes étant composée de matériaux inertes (béton et acier) et le risque d'incendie étant faible sur ce territoire, le projet est compatible avec le risque de feux de forêt et de cultures.

Afin de prévenir tout incendie pouvant se propager à l'environnement, des systèmes de protection et d'intervention incendie sont présents dans les éoliennes :

- Des sondes de température sont mises en place sur les équipements ayant de fortes variations de température au cours de leur fonctionnement (paliers et roulements des machines tournantes, enroulements du générateur et du transformateur). Ces sondes ont des seuils hauts qui, une fois dépassés, conduisent à une alarme et à une mise à l'arrêt du rotor.
- Les éoliennes sont équipées par défaut d'un système autonome de détection composé de plusieurs capteurs de fumée et de chaleur disposés aux possibles points d'échauffements tels que :
 - La chambre du transformateur
 - Le générateur
 - La cellule haute tension
 - Le convertisseur
 - Les armoires électriques principales
 - Le système de freinage.

En cas de détection, une sirène est déclenchée, l'éolienne est mise à l'arrêt en « emergency stop » et isolement électrique par ouverture de la cellule en pied de mât. De façon concomitante, un message d'alarme est envoyé au centre de télésurveillance via le système de contrôle commande.

Le système de détection incendie est alimenté par le réseau secours (UPS).

Vis-à-vis de la protection incendie, deux extincteurs sont présents dans la nacelle et un extincteur est disponible en pied de tour (utilisables par le personnel sur un départ de feu).

4.6.5 Aléas climatiques

4.6.5.1 Tempête

La norme internationale IEC-61400-1 définit 4 classes de vent pour les éoliennes : I, II, III et IV. Ces classes sont basées sur la vitesse moyenne du vent sur une année, la vitesse de la plus forte rafale du site dans un intervalle d'occurrence d'une fois tous les 50 ans et l'intensité des turbulences. La vitesse du vent est mesurée à hauteur du moyeu de l'éolienne.

- Classe I (Vents forts)
 - Vitesse moyenne du vent sur un an : jusqu'à 10 mètres par seconde
 - Plus forte rafale ayant lieu une fois tous les 50 ans : jusqu'à 70 m/s
- Classe II (vents moyens)
 - Vitesse moyenne du vent sur un an : jusqu'à 8,5 m/s
 - Plus forte rafale ayant lieu une fois tous les 50 ans : jusqu'à 59,5 m/s
- Classe III (vents faibles)
 - Vitesse moyenne du vent sur un an : jusqu'à 7,5 m/s
 - Plus forte rafale ayant lieu une fois tous les 50 ans : jusqu'à 52,5 m/s
- Classe IV (vents très faibles)
 - Vitesse moyenne du vent par an : jusqu'à 6 m/s
 - Plus forte rafale ayant lieu une fois tous les 50 ans : 42 m/s

Les éoliennes sont également classées selon les classes A (fortes turbulences) et B (faibles turbulences), définies en fonction de l'intensité des turbulences sur le site. Le terme turbulence désigne ici la variation des vents pendant une période de 10 minutes. L'intensité des turbulences est mesurée à partir de vents dont la vitesse est de 15 mètres par seconde.

Afin de prévenir la survitesse liée à des vents trop forts, des systèmes de sécurité sont en place au sein de l'installation, notamment :

- La détection de vent fort et le freinage aérodynamique par le système de contrôle : l'éolienne est mise à l'arrêt si la vitesse de vent mesurée dépasse la vitesse maximale de 25 m/s. Cet arrêt est réalisé par le frein aérodynamique de l'éolienne avec mise en drapeau des pales (le freinage est effectué en tournant ensemble les 3 pales à un angle de 85 à 90°, afin de positionner celles-ci en position où elles offrent peu de prise au vent). Cette mise en drapeau est effectuée par le système d'inclinaison des pales «Pitch System ».
- La détection de survitesse du générateur : les vitesses de rotation du générateur et de l'arbre lent sont mesurées et analysées en permanence par le système de contrôle. Cette mesure redondante permet de limiter les défaillances liées à un seul capteur. En cas de discordance des mesures, l'éolienne est mise à l'arrêt. Si la vitesse de rotation est supérieure à la vitesse d'alarme, l'éolienne est considérée comme étant en survitesse et est donc mise à l'arrêt.
- Système de prévention de survitesse : en complément aux capteurs de mesure de vitesse, un système instrumenté de sécurité est présent (automate totalement indépendant de l'automate de conduite utilisé pour la fonction de détection de survitesse présentée précédemment), et dispose d'un capteur de vitesse de rotation disposé sur l'arbre lent. Le dépassement d'une vitesse de 17 tours par minute sur l'arbre lent conduit à la mise à l'arrêt de la machine par mise en drapeau des pales (cette mise en drapeau est assurée par le circuit hydraulique avec l'assistance complémentaire des accumulateurs disposés sur les vérins). En cas d'arrêt par survitesse (déclenchement du VOG), l'éolienne ne peut pas être redémarrée à distance. Il est nécessaire de venir acquitter localement le défaut et d'effectuer un contrôle de la machine avant de relancer l'éolienne.

Les vents forts peuvent conduire à des efforts significatifs sur l'éolienne mais celle-ci est néanmoins conçue pour répondre à une classe de vents adaptée au site d'implantation.

4.6.5.2 Foudre

Afin de prévenir les effets de la foudre sur l'installation, les éoliennes sont équipées de système de protection contre la foudre conçue pour répondre à la classe de protection I de la norme internationale IEC 61400.

Compte tenu de leur situation et des matériaux de construction, les pales sont les éléments les plus sensibles à la foudre. Des pastilles métalliques en acier inoxydable permettant de capter les courants de foudre sont disposées à intervalles réguliers sur les deux faces des pales. Elles sont reliées entre elles par une tresse en cuivre, interne à la pale. Le pied de pale est muni d'une plaque métallique en acier inoxydable, sur une partie de son pourtour, raccordée à la tresse de cuivre. Un dispositif métallique flexible (nommé LCTU – Lightning Current Transfer Unit) assure la continuité électrique entre la pale et le châssis métallique de la nacelle (il s'agit d'un système de contact glissant comportant deux points de contact par pale). Ce châssis est relié électriquement à la tour, elle-même reliée au réseau de terre disposé en fond de fouille.

En cas de coup de foudre sur une pale, le courant de foudre est ainsi évacué vers la terre via la fondation et des prises profondes.

Avant la première mise en route de l'éolienne, une mesure de mise à la terre est effectuée.

Les éoliennes sont donc conçues pour résister à la foudre.

4.6.5.3 Températures extrêmes

La plupart des éoliennes sont opérationnelles normalement dans la fourchette de températures allant de -20°C à 40°C. Lorsque les conditions climatiques sont propices à la formation de gel, plusieurs mesures de sécurité permettent d'éviter la projection de glace :

- Système de déduction de la formation de glace : Ce système déduit la formation de glace sur les pales à partir des données de température et de rendement de l'éolienne (l'accumulation de glace alourdit les pales et diminue le rendement de la turbine). Une configuration du système SCADA permet d'alerter les opérateurs par un message type « Ice Climate ». Une mise à l'arrêt est ensuite effectuée de manière automatique ou manuelle, selon le type de contrat. Les procédures de redémarrage sont définies par l'exploitant.
- Système de détection de glace sur la nacelle : Ce système est composé d'une sonde vibratoire installée sur la nacelle, permettant d'alerter les opérateurs dès que l'accumulation de glace dépasse un certain niveau. Ce dispositif détecte la formation de glace sur la nacelle, et donc par déduction sur les pales. Lorsqu'il y a détection, la mise à l'arrêt de la turbine est automatique ou manuelle, après vérification de la glace formée, selon le type de configuration demandé.

Les éoliennes sont donc conçues pour résister aux températures extrêmes.

Le projet est donc compatible avec les aléas climatiques.

4.7 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

4.7.1 Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le changement climatique global, lié de près au réchauffement global de la planète accéléré par les activités industrielles de l'homme, risque à minima de se poursuivre, voire de s'intensifier dans les prochaines années. L'impact de celui-ci sur le projet doit donc être étudié.

Le changement climatique se manifeste par une augmentation de la température globale, une récurrence d'événements climatiques extrêmes et une montée du niveau des océans. Cette dernière n'impacte nullement le projet compte tenu de sa distance avec les côtes.

En revanche les deux autres effets impacteront le projet. D'un côté, l'augmentation potentielle des températures peut avoir un effet sur les éoliennes en accélérant la détérioration de leur revêtement, dans le cas d'une augmentation de plusieurs degrés. D'un autre côté, l'augmentation d'épisodes climatiques extrêmes engendre des pressions supplémentaires, voire nouvelles, sur les infrastructures. Ainsi des épisodes exceptionnels de tempête, de sécheresse ou au contraire de précipitations peuvent avoir lieu, augmentant les dégâts inhérents à chacun de ces phénomènes : phénomène érosif, inondations, dégât de la foudre et du vent.

Ainsi, une sécheresse accrue pourrait augmenter la battance du sol et donc le phénomène érosif. Mais la topographie du site et la faible surface d'implantation des machines limitent cet effet même en cas de phénomènes importants et répétés. Des épisodes de précipitations intenses pourraient créer des inondations de plaine exceptionnelles, dépassant les zonages de protection actuels, basés sur des crues passées. Le site semble toutefois être à distance et altitude suffisantes des zones potentielles de crue pour ne pas être impacté, même si une crue exceptionnelle venait à dépasser ces zones. Enfin, des épisodes de tempête plus fréquents et plus intenses soumettraient davantage le projet au vent et à la foudre. Or, le projet est compatible avec les conditions climatiques connues sur le site, notamment les épisodes extrêmes. Il sera donc compatible avec ces futurs événements, même s'ils deviennent plus fréquents et plus intenses.

Enfin, le changement climatique impactera de manière négligeable le projet.

4.7.2 Impact du projet sur le changement climatique

Le projet éolien, comme tout projet d'aménagement, aura un impact sur le changement climatique. En phase de travaux, l'impact est négatif puisque ces derniers nécessitent l'emploi d'engins de chantier à moteur pendant plusieurs mois, rejetant des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le processus de fabrication nécessite lui aussi le fonctionnement de machines, ainsi que l'emploi de camions pour le transport des éléments sur site.

Mais pendant la phase d'exploitation, le bilan s'inverse. La production d'électricité est réalisée sans émission de gaz à effet de serre. L'électricité produite se substitue à celle produite par des centrales thermiques utilisant des ressources fossiles et rejetant du gaz carbonique dans l'atmosphère. **D'après les calculs effectués précédemment, la production électrique attendue permettra l'évitement de 4 838,3 tonnes de CO₂ annuellement.**

Enfin, le démantèlement, le recyclage et la réutilisation d'un maximum d'éléments du projet à la fin de la phase d'exploitation permettront de limiter la linéarité du cycle de vie du projet (extraction, construction, utilisation, destruction), l'extraction de nouvelles ressources dans d'autres filières et ainsi les dégagements de gaz à effet de serre liés à ces processus d'extraction.

Sur l'ensemble de sa durée de vie, le parc éolien aura un impact positif sur le changement climatique, avec pour effet une atténuation de ce dernier.

5 SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

Thème	Sous-thème	Enjeu	Sensibilité	Mesures d'évitement et de réduction en phase de conception du projet	Effet				Impact brut avant application de mesures en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement
					Nature de l'effet	Négatif/positif	Direct/indirect	Durée	
Relief	-	Nul	Nul	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul
Géologie et pédologie	-	Nul	Nul	-	Impacts sur les premiers horizons du sol pendant les travaux	Négatif	Direct	Permanent	Faible
					Impacts sur les premiers horizons du sol pendant l'exploitation	Négatif	Direct	Permanent	Très faible
					Pollution du sol pendant les travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Potentiellement fort
					Pollution du sol en phase d'exploitation	Négatif	Direct	Permanent	Très faible
Hydrologie	Hydrogéologie	Fort	Modérée	-	Pollution de la nappe pendant les travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Potentiellement fort
	Hydrologie de surface	Nul	Nul	-	Pollution de la nappe en phase d'exploitation	Négatif	Direct	Permanent	Très faible
					Apport de matières en suspension pendant les travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Très faible
					Infiltration de l'eau au niveau des plateformes et chemins	Négatif	Direct	Permanent	Très faible
					Aucun effet attendu sur les cours d'eau pendant les travaux	-	-	-	Nul
	Zones humides	Nul	Nul	-	Aucun effet attendu sur les cours d'eau en phase d'exploitation	-	-	-	Nul
Aucun effet attendu sur les zones humides et cours d'eau pendant les travaux					-	-	-	Nul	
					Aucun effet attendu sur les zones humides et cours d'eau en phase d'exploitation	-	-	-	Nul
Climat	Caractéristiques climatiques	Nul	Nul	-	Lutte contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre grâce au remplacement de la production d'électricité issue d'énergies fossiles	Positif	Indirect	Permanent	Positif
Qualité de l'air	Qualité de l'air	Nul	Nulle	-	Pollution atmosphérique pendant les travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Très faible
					Pollution atmosphérique pendant l'exploitation	Positif	Direct	Permanent	Positif
Risques naturels	Inondations de plaine	Nul	Nulle	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul
	Inondations par remontée de nappe	Nul à faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul
	Risque de mouvement de terrain	Nul à faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul
	Sismicité	Très faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul
	Feux de forêt et de culture	Faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul
	Aléas climatiques	Faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul

Tableau 10 : Synthèse des impacts sur le milieu physique

**E. Mesures d'évitement, de réduction,
de compensation et d'accompagnement et
impacts résiduels du projet**



1 OBJECTIF DES MESURES

1.1 CADRE REGLEMENTAIRE

L'article R122-5 du code de l'environnement précise que l'étude d'impact sur l'environnement doit indiquer les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets.

1.2 DEFINITIONS DES DIFFERENTES MESURES

Le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, Actualisation 2010 (MEEDDM 2010) définit les différentes mesures de la manière suivante :

« Les **mesures de suppression** permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet (par exemple le changement d'implantation pour éviter un milieu sensible). Elles reflètent les choix du maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact.

Les **mesures de réduction** ou réductrices visent à réduire l'impact. Il s'agit par exemple de la diminution ou de l'augmentation du nombre d'éoliennes, de la modification de l'espacement entre éoliennes, de la création d'ouvertures dans la ligne d'éoliennes, de l'éloignement des habitations, de la régulation du fonctionnement des éoliennes, etc.

Les **mesures de compensation** ou compensatoires visent à conserver globalement la valeur initiale des milieux, par exemple en reboisant des parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, en achetant des parcelles pour assurer une gestion du patrimoine naturel, en mettant en œuvre des mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels, etc. Elles interviennent sur l'impact résiduel une fois les autres types de mesures mises en œuvre. Une mesure de compensation doit être en relation avec la nature de l'impact. Elle est mise en œuvre en dehors du site projet. Les mesures compensatoires au titre de Natura 2000 présentent des caractéristiques particulières.

Ces différents types de mesures, clairement identifiées par la réglementation, doivent être distinguées des **mesures d'accompagnement** du projet, souvent d'ordre économique ou contractuel et visant à faciliter son acceptation ou son insertion telles que la mise en œuvre d'un projet touristique ou d'un projet d'information sur les énergies. Elles visent aussi à apprécier les impacts réels du projet (suivis naturalistes, suivis sociaux, etc.) et l'efficacité des mesures. »

1.3 DEMARCHE CONDUITE POUR LE PRESENT PROJET EOLIEN

Le porteur de projet a intégré les principes de la Doctrine relative à la séquence Eviter, Réduire et Compenser (ERC) tout au long du développement du présent projet éolien. L'accent a en premier lieu été mis sur l'évitement d'impact sur l'environnement lors des choix fondamentaux pris dans le cadre du projet. Différentes mesures de réduction ont ensuite été appliquées et/ou proposées soit à l'initiative du porteur de projet, soit dans le cadre des différentes expertises menées dans le cadre du développement du parc éolien, soit par les élus locaux également concernés par le projet. Les différentes mesures retenues sont adaptées aux impacts identifiés de manière à réduire les impacts résiduels du projet éolien.

En plus des mesures issues de la démarche ERC, les expertises écologiques et paysagères ont en outre mis en avant des mesures d'accompagnement du projet permettant de participer à l'amélioration du cadre de vie des riverains au projet. Ces mesures sont également listées ci-après.

2 MESURES EN PHASE DE TRAVAUX

2.1 MESURES D'ÉVITEMENT

2.1.1 ME-PHY : Mesures hydrogéologiques : Éviter le risque de pollution

		Mesures hydrogéologiques : Éviter le risque de pollution				
		Phase de travaux				
		E	R	C	A	Evitement en phase de travaux
Objectifs	Éviter les risques de perturbation des eaux souterraines et de pollution accidentelle pouvant être générée par le chantier.					
Description	<p><u>Sondages de reconnaissance :</u> La localisation et la profondeur prévues des sondages de reconnaissance seront communiquées à l'ARS pour validation. Les différents sondages géotechniques devront impérativement être réalisés à l'air et remonter ainsi les déblais de forage (cutting) par simple soufflage. Les différents sondages géotechniques permettront d'apprécier le degré de sensibilité vis-à-vis d'un éventuel système karstique. Dans le cas de fondation superficielle, si un drain karstique est recoupé mais ne remet pas en cause la stabilité de la structure, il pourra être simplement obturée provisoirement superficiellement. En fin d'essai, les sondages devront être rebouchés avec pour objectif qu'ils ne constituent pas une voie d'entrée directe des eaux de ruissellement au sein du complexe aquifère.</p> <p><u>Chemins à élargir ou à créer et aires de montage :</u> Les chemins d'accès aux éoliennes reprennent en partie des chemins déjà existants. Les chemins à élargir ou à créer, ainsi que les aires de montage, inscrit dans le PPE seront réalisés avec des matériaux perméables de carrière afin d'éviter une imperméabilisation du sol. Dans le PPE, ces aménagements représentent une superficie d'environ 6 290 m² pour les chemins (dont près de 40% de chemins temporaires et 60% de chemins existants qui seront renforcés) et 6 850 m² pour les aires de montage. Les fossés d'écoulement des eaux superficielles identifiés à proximité de l'éolienne E1 seront conservés, ou décalés, afin de conserver une continuité hydraulique entre la source dite « Petite Gagnière » et la zone d'infiltration.</p> <p><u>Stockage des hydrocarbures et des matériaux de construction :</u> Le stockage éventuel d'hydrocarbures et/ou huiles se fera en dehors des périmètres de protection de captages (PPC), ceux-ci seront placés sur des bacs de rétention étanches.</p> <p><u>Durée d'ouverture du fond de fouille :</u> La durée d'ouverture du fond de fouille des éoliennes E1 et E2 sera réduite au minimum dans la mesure des moyens techniques mis en oeuvre (excavation, mise en place d'un béton de propreté et séchage, ferrailage, mise en place du béton et séchage, vérification par un organisme de certification). Si la totalité des opérations relatives à la réalisation des fondations des éoliennes E1 et E2 ne pourra pas être réalisée en moins d'un mois, la durée d'ouverture de l'excavation propre (fouille nue et complètement ouverte) sera inférieure à un mois. Après ouverture de la fouille et jusqu'à la finalisation des fondations, l'ensemble de l'excavation (fond de fouille et talus) sera protégé avec un géotextile filtrant. La semelle de béton de propreté sera ensuite coulée de manière à le maintenir en place. Pour la finalisation des fondations, la fouille ne sera ainsi plus ouverte. Le géotextile filtrant apparaît davantage adapté qu'une géomembrane imperméable qui entraînerait un stockage d'eau en cas de précipitations et la nécessité de mettre en place un pompage et une gestion spécifique des eaux pompées. A noter que la réalisation des travaux en période peu pluvieuse/sèche permet de limiter les risques d'une pollution accidentelle (hydrocarbures, huiles, ...) dans l'aquifère et que les suivis de qualité des eaux des sources proches ne montrent pas de sensibilité vis-à-vis de la turbidité.</p> <p><u>Eaux superficielles :</u> Une attention particulière sera apportée au fond de fouille de l'éolienne E1 compte tenu de la présence de la source dite « Petite Gagnière » et de l'implantation de l'aire de montage au niveau de la zone d'infiltration des eaux. L'eau de cette source constitue en effet une voie de transfert d'une éventuelle pollution entre la surface et les eaux souterraines.</p>					
						<p>Pour rappel, et selon les prescriptions de l'arrêté de protection des sources de Léroville, ce point devra faire l'objet d'une consultation pour autorisation de la part de la Police de l'Eau.</p> <p><u>Alimentation par camion-citerne :</u> L'alimentation en carburant par camion-citerne est recommandée pour éviter tout stockage sur site. Un opérateur de l'entreprise réalisant les travaux devra être présent afin de veiller à la conformité du camion et au respect des consignes de sécurité durant les opérations. Le ravitaillement se fera en dehors des PPC, et avec un bac de rétention mobile.</p> <p><u>Entretien des engins de chantier :</u> Les entreprises qui interviendront sur le chantier devront justifier d'un entretien régulier des engins de chantier afin d'éviter des fuites d'hydrocarbures ou d'huiles depuis des réservoirs défectueux ou suite à des ruptures de circuits hydrauliques. Aucun nettoyage des engins de chantier (camion toupie, grues, ...) ne se fera dans les PPC afin d'éviter toute contamination des sols et des eaux. Il n'est pas prévu d'entretien lourd des engins directement sur place. Dans tous les cas, les travaux d'entretien et/ou de réparation des engins et les dépôts et stockages d'huiles, graisses et autres liquides, de déchets solides, ne pourront se faire que dans des bungalows adaptés à cet usage, lesquels seront situés en dehors des périmètres de protection de captages pour l'alimentation en eau potable.</p> <p><u>Circulation sur le chantier :</u> Une réglementation stricte de circulation devra être mise en place afin d'éviter tout incident (absence de dépassement, limitation de la vitesse de circulation, ...). Afin d'optimiser le nombre de véhicules au sein du PPE, un parking relais sera mis en place en dehors des PPC.</p> <p><u>Utilisation d'une bâche de protection du trou de fouille des fosses à béton :</u> Une bâche de protection étanche (et intègre) sera installée en fond et en périphérie de la fouille réalisée pour accueillir les fosses à béton (eaux de lavage) afin d'assurer une rétention des fluides en cas de fuite. Les fosses de lavage seront réalisées en dehors des PPC.</p> <p><u>Base vie :</u> La base vie du chantier sera installée en dehors des PPC.</p> <p><u>Raccordements électriques :</u> Dans les périmètres de protection des sources captées pour l'alimentation en eau potable, nous recommandons l'installation de câblages sans lit de sable (dits à « enterrabilité » directe) comme le préconise l'ANSES. L'intérêt principal de cette méthode de pose est d'éviter un éventuel effet de drain de subsurface susceptible de collecter et de faire transiter rapidement des eaux de ruissellement vers le système souterrain et ce notamment dans les secteurs de pistes. Le linéaire de tranchées qui sera réalisé pour les câbles dans le PPE des sources est de 580 m.</p> <p><u>Précautions générales :</u> Lors de la phase travaux (terrassment, fondation, montage), toutes les précautions seront prises afin d'éviter un déversement accidentel. Si une pollution survient, la réactivité du personnel sur site en moins de 24h conduira à l'enlèvement des matériaux souillés et au remplacement par des matériaux sains. Les personnes intervenant sur site disposeront obligatoirement d'un kit anti-pollution. Les mesures appliquées au sein du périmètre de protection éloignée des captages de Léroville (E1 et E2), seront également appliquées à tout périmètre de protection susceptible d'être créé.</p>
						<p>Suivi Pas de suivi.</p>
						<p>Coût Inclus dans la conception du projet.</p>

2.2 MESURES DE REDUCTION

2.2.1 MR-PHY : Cahier des charges environnemental

Mise en place d'un cahier des charges environnemental				
Phase travaux				
E	R	C	A	Réduction en phase de travaux
Objectifs	Contrôle des exigences environnementales.			
Description	Un cahier des charges environnemental sera mis en place au moment de la consultation des entreprises susceptibles d'intervenir pendant le chantier de construction du parc éolien. L'exploitant sera également présent pendant toute la durée des travaux pour contrôler le respect des exigences environnementales précisées dans le cahier des charges et pour sensibiliser et informer le personnel au respect des engagements pris.			
Suivi	Le maître d'œuvre en charge de la coordination de toutes les équipes et sociétés présentes sur le chantier devra s'assurer que le cahier des charges est bien appliqué par l'ensemble des intervenants lors des travaux.			
Coût	Inclus dans la conception du projet.			

2.2.2 MR-PHY : Mesures hydrogéologiques : Plan d'alerte pollution

Mesures du rapport hydrogéologique : Plan d'alerte pollution				
Phase chantier				
E	R	C	A	Réduction en phase chantier
Objectifs	Stopper la propagation de la pollution.			
Description	Un plan d'alerte devra être mis en place en lien avec la commune de Ménil-la-Horgne, le gestionnaire des captages AEP et l'ARS afin qu'ils puissent intervenir rapidement en cas d'incident (coupure de l'alimentation en eau, surveillance qualitative de la ressource). Une action rapide devra être menée pour la dépollution des sols (décaissement et évacuation). Cette mesure est aussi applicable en phase d'exploitation.			
Suivi	Pas de suivi			
Coût	Inclus dans la conception du projet.			

2.2.3 MR-PHY : Mesures hydrogéologiques : Protection des eaux souterraines

Mesures hydrogéologiques : Protection des eaux souterraines				
Phase de travaux				
E	R	C	A	Réduction en phase de travaux
Objectifs	Limiter le risque de pollution des eaux souterraines			
Description	Les véhicules intervenant sur le chantier devront être équipés de kits anti-pollution (absorbants et flocculants). Un plan d'alerte et d'intervention devra être mis en place sur le chantier (consignes d'intervention et de collecte, mise à disposition de produits absorbants...) en lien avec la commune de Ménil-la-Horgne, le gestionnaire des captages AEP et l'ARS afin qu'ils puissent intervenir rapidement en cas d'incident (coupure de l'alimentation en eau, surveillance qualitative de la ressource). Enfin, si une fuite est constatée, un décaissement immédiat des sols devra être réalisé avec évacuation des sols souillés.			
Suivi	-			
Coût	Inclus dans la conception du projet.			

2.3 SYNTHÈSE DES MESURES EN PHASE TRAVAUX

Type de mesure	Description	Coût de la mesure
Evitement	ME-PHY : Mesures hydrogéologiques - Eviter le risque de pollution en phase chantier	Intégré au projet
Réduction	MR-PHY : Cahier des charges environnemental	Intégré au projet
	MR-PHY : Mesures hydrogéologiques - Protection des eaux souterraines	Intégré au projet
	MR-PHY : Plan d'alerte pollution	Intégré au projet

Tableau 11 : Synthèse des mesures en phase travaux

3 MESURES EN PHASE D'EXPLOITATION

3.1 MESURES D'EVITEMENT

3.1.1 ME-PHY : Mesures hydrogéologiques-Protection des eaux souterraines en phase d'exploitation

		Mesures hydrogéologiques : Protection des eaux souterraines				
		Phase d'exploitation				
		E	R	C	A	Evitement en phase d'exploitation
Objectifs	Eviter les risques de perturbation des eaux souterraines et de pollution accidentelle.					
Description	<p><u>Entretien des abords :</u> L'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des abords des éoliennes, des plateformes ou des chemins d'accès situés à l'intérieur des zones de protection, devra être interdite.</p> <p><u>Vérification des étanchéités :</u> Les étanchéités des éoliennes seront vérifiées afin d'assurer le confinement d'une fuite éventuelle : étanchéité entre la nacelle et l'extérieur, entre la nacelle et le mât, entre le pied du mât et l'extérieur. Les éoliennes seront munies de détecteurs de niveau d'huile afin de prévenir d'éventuelles fuites et d'arrêter les éoliennes en cas d'urgence.</p> <p><u>Précautions générales :</u> Lors de la maintenance des éoliennes et du changement d'huile, toutes les précautions seront prises afin d'éviter un déversement accidentel. Les personnes intervenant sur site disposeront obligatoirement d'un kit anti-pollution.</p>					
Suivi	Pas de suivi					
Coût	Inclus dans la conception du projet.					

3.2 MESURES DE REDUCTION

3.2.1 MR-PHY : Systèmes de prévention et rétention des fuites

		Systèmes de prévention et rétention des fuites				
		Phase d'exploitation				
		E	R	C	A	Réduction en phase d'exploitation
Objectifs	Stopper la propagation de la pollution.					
Description	<p>Plusieurs mesures de sécurité permettent d'éviter et de contenir toute fuite dans l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le circuit hydraulique est équipé de capteurs de pression (une mesure de pression dans le bloc hydraulique de chaque pale) permettant de s'assurer de son bon fonctionnement. Toute baisse de pression au-dessous d'un seuil préalablement déterminé, conduit au déclenchement de l'arrêt du rotor (mise en drapeau des pales). Afin de pouvoir assurer la manœuvre des pales en cas de perte du groupe de mise en pression ou en cas de fuite sur le circuit, chaque bloc hydraulique (situé au plus près du vérin de pale) est équipé d'un accumulateur hydropneumatique (pressurisé à l'azote) qui permet la mise en drapeau de la pale. La pression du circuit de lubrification du multiplicateur fait également l'objet d'un contrôle, asservissant le fonctionnement de l'éolienne. Les niveaux d'huile sont surveillés d'une part au niveau du multiplicateur et d'autre part au niveau du groupe hydraulique. L'atteinte du niveau bas sur le multiplicateur ou sur le groupe hydraulique, déclenche une alarme et conduit à la mise à l'arrêt du rotor. Le circuit de refroidissement (eau glycolée) est équipé d'un capteur de niveau bas, qui en cas de déclenchement conduit à l'arrêt de l'éolienne. Les opérations de vidange font l'objet de procédures spécifiques. Le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre l'élément à vidanger et le camion de vidange. Une procédure en cas de pollution accidentelle du sol est communiquée au personnel intervenant dans les aérogénérateurs. En cas de fuite, les véhicules de maintenance sont équipés de kits de dépollution composés de grandes feuilles absorbantes. Ces kits d'intervention d'urgence permettent : <ul style="list-style-type: none"> De contenir et arrêter la propagation de la pollution ; D'absorber jusqu'à 20 litres de déversements accidentels de liquides (huile, eau, alcools ...) et produits chimiques (acides, bases, solvants ...); De récupérer les déchets absorbés. Des bacs de rétention empêchent l'huile ou la graisse de couler le long du mât et de s'infiltrer dans le sol. Les principaux bacs de rétention sont équipés de capteurs de niveau d'huile afin d'informer les équipes de maintenance via les alertes en cas de fuite importante. De plus, la plateforme supérieure de la tour a les bords relevés et a les jointures étanches entre plaques d'acier. Cette plateforme fait office de bac de rétention de secours en cas de fuite importante dans la nacelle. <p>Si ces kits de dépollution s'avèrent insuffisants, l'exploitant se charge de faire intervenir une société spécialisée qui récupérera et traitera la terre souillée via les filières adéquates.</p>					
Suivi	En cas de problèmes avérés et de rejet non intentionnel de polluant, des mesures devront être prises très rapidement en fonction du risque de pollution, le maître d'ouvrage pourra faire appel à un écologue pour l'aider dans le choix des mesures à adopter et des décisions à prendre.					
Coût	Inclus dans la conception du projet.					

3.2.2 MR-PHY : Mesures hydrogéologiques : Plan d'alerte pollution

Mesures du rapport hydrogéologique : Plan d'alerte pollution	
Phase d'exploitation	
E	R
	Réduction en phase d'exploitation
Objectifs	Stopper la propagation de la pollution.
Description	Un plan d'alerte devra être mis en place en lien avec la commune de Ménil-la-Horgne, le gestionnaire des captages AEP et l'ARS afin qu'ils puissent intervenir rapidement en cas d'incident (coupure de l'alimentation en eau, surveillance qualitative de la ressource). Une action rapide devra être menée pour la dépollution des sols (décaissement et évacuation). Cette mesure est aussi applicable en phase chantier.
Suivi	Pas de suivi
Coût	Inclus dans la conception du projet.

3.3 SYNTHÈSE DES MESURES EN PHASE D'EXPLOITATION

Phase	Type de mesure	Description	Coût de la mesure
Exploitation	Evitement	ME-PHY : Mesure hydrogéologique : Protection des eaux souterraines	Intégré au projet
	Réduction	MR-PHY : Systèmes de prévention et rétention des fuites	Intégré au projet
		MR-PHY : Mesure hydrogéologique - Plan d'alerte pollution	Intégré au projet

Tableau 12 : Synthèse des mesures en phase d'exploitation

4 SYNTHÈSE DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

L'ensemble des mesures relatives à l'environnement physique qui ont été prises en phase de conception du projet ou lors des travaux de construction ou de démantèlement sont synthétisées dans le tableau suivant.

Phase	Type de mesure	Description	Coût de la mesure
Travaux	Evitement	ME-PHY : Mesure hydrogéologique - Eviter le risque de pollution en phase chantier	Intégré au projet
	Réduction	MR-PHY : Cahier des charges environnemental	Intégré au projet
		MR-PHY : Mesure hydrogéologique - Protection des eaux souterraines en phase travaux	Intégré au projet
Exploitation	Evitement	MR-PHY : Mesure hydrogéologique - Plan d'alerte pollution en phase travaux	Intégré au projet
		ME-PHY : Mesure hydrogéologique - Protection des eaux souterraines en phase exploitation	Intégré au projet
	Réduction	MR-PHY : Systèmes de prévention et rétention des fuites	Intégré au projet
		MR-PHY : Mesure hydrogéologique - Plan d'alerte pollution en phase exploitation	Intégré au projet

Tableau 13 : Synthèse des mesures en faveur de l'environnement physique

F. Impacts résiduels



1 IMPACTS RESIDUELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

Ce tableau présente les impacts résiduels du projet sur l'environnement physique après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction présentées aux chapitres précédents.

Thème	Sous-thème	Enjeu	Sensibilité	Mesures d'évitement et de réduction en phase de conception du projet	Effet				Impact brut avant application de mesures en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement	Mesures d'évitement et de réduction en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement		Impact résiduel	
					Nature de l'effet	Négatif/positif	Direct/indirect	Durée		Evitement	Réduction		
Relief	-	Nul	Nul	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul	-	-	Nul	
Géologie et pédologie	-	Nul	Nul	-	Impacts sur les premiers horizons du sol pendant les travaux	Négatif	Direct	Permanent	Faible	-	-	Très faible et non significatif	
					Impacts sur les premiers horizons du sol pendant l'exploitation	Négatif	Direct	Permanent	Très faible	-	-	Très faible et non significatif	
					Pollution du sol pendant les travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Potentiellement fort	Cahier des charges environnemental Eviter le risque de pollution en phase chantier	Réduction du risque de pollution	Très faible et non significatif	
					Pollution du sol en phase d'exploitation	Négatif	Direct	Permanent	Très faible	-	Systèmes de prévention et rétention des fuites	Très faible et non significatif	
Hydrogéologie	Fort	Modérée	-	-	Pollution de la nappe pendant les travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Potentiellement fort	Cahier des charges environnemental Mesures hydrogéologiques	Réduction du risque de pollution Mesures hydrogéologiques	Très faible et non significatif	
					Pollution de la nappe en phase d'exploitation	Négatif	Direct	Permanent	Très faible	Mesures hydrogéologiques	Systèmes de prévention et rétention des fuites Mesures hydrogéologiques	Très faible et non significatif	
Hydrologie	Hydrologie de surface	Nul	Nul	-	Apport de matières en suspension pendant les travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Très faible	-	-	Très faible et non significatif	
					Infiltration de l'eau au niveau des plateformes et chemins	Négatif	Direct	Permanent	Très faible	-	-	Très faible et non significatif	
					Aucun effet attendu sur les cours d'eau pendant les travaux	-	-	-	Nul	-	-	Nul	
					Aucun effet attendu sur les cours d'eau en phase d'exploitation	-	-	-	Nul	-	-	Nul	
	Zones humides				-	Aucun effet attendu sur les zones humides et cours d'eau pendant les travaux	-	-	-	Nul	-	-	Nul
						Aucun effet attendu sur les zones humides et cours d'eau en phase d'exploitation	-	-	-	Nul	-	-	Nul

Climat	Caractéristiques climatiques	Nul	Nul	-	Lutte contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre grâce au remplacement de la production d'électricité issue d'énergies fossiles	Positif	Indirect	Permanent	Positif	-	-	Positif
Qualité de l'air	Qualité de l'air	Nul	Nulle	-	Pollution atmosphérique pendant les travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Très faible	-	-	Très faible et non significatif
				-	Pollution atmosphérique pendant l'exploitation	Positif	Direct	Permanent	Positif	-	-	Positif
Risques naturels	Inondations de plaine	Nul	Nulle	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul	-	-	Nul
	Inondations par remontée de nappe	Nul à faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul	-	-	Nul
	Risque de mouvement de terrain	Nul à faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul	-	-	Nul
	Sismicité	Très faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul	-	-	Nul
	Feux de forêt et de culture	Faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul	-	-	Nul
	Aléas climatiques	Faible	Très faible	-	Aucun effet attendu	-	-	-	Nul	-	-	Nul

Tableau 14 : Impacts résiduels sur l'environnement physique

Au regard des impacts résiduels du projet, aucune mesure de compensation concernant l'environnement physique n'est prévue dans le cadre du projet. Aucune mesure de suivi n'apparaît nécessaire dans le cadre de l'étude de l'environnement physique.

2 IMPACTS CUMULES

Après analyse du site, il n'apparaît qu'aucune activité ou infrastructure, existante ou en projet, n'est de nature à entraîner des impacts cumulés sur l'environnement physique.

Les impacts cumulés sont donc nuls.

G. Bibliographie de l'étude



Ouvrages consultés :

- Météo France (2022) Statistiques climatiques de la France 1991-2020
- RTE (2024) Bilan électrique français 2024
- MEEDDM (2010) Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens actualisation 2010
- MEDDE (2013) Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels
- MEEM (2016) Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres
- MTE (2020) Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, actualisation 2020
- DREAL Grand Est (2013) Schéma Régional Climat, Air, Energie de la région Grand Est
- DREAL Grand Est (2015) Schéma Régional de Cohérence Écologique de la région Grand Est
- Préfecture de la Meuse (2015) Dossier Départemental des Risques Majeurs
- Région Grand Est (2019) Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)

Sites internet consultés :

- www.meteofrance.fr
- www.infoterre.brgm.fr
- www.legifrance.gouv.fr
- www.fee.asso.fr
- www.rte-france.com
- www.fr.wikipedia.org
- www.geoportail.fr
- www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/
- <https://www.atmo-grandest.eu>
- www.georisques.gouv.fr
- www.insee.fr
- www.agreste.agriculture.gouv.fr
- <https://bilans-ges.ademe.fr>

Publications scientifiques :

- HAMMERL C., FICHTNER, J.(2000)^o: Langzeit-Geräuschmissionsmessungen an der 1 MW-Windenergieanlage Nordex N54 in Wiggensbach bei Kempten (Bayern) ; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. PDF, 87 p.
- KÖTTER CONSULTING ENGINEERS (2010)^o: Schalltechnischer Bericht Nr. 27257-1.002 über die Ermittlung und Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschmissionen der Windenergieanlagen im Windpark Hohen Pritz. PDF, 95 p.
- Møller H., Pedersen C.S.: (2004) : Hearing at low and infrasonic frequencies. Noise & Health 6^o: 37-57 (2010) : Tieffrequenter Lärm von großen Windkraftanlagen. PDF, 46 p.
- Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France, ADEME, décembre 2015
- The effect of wind development on local property value, REPP 2003; Wind Energy Facilities and Residential Properties: The Effect of Proximity and View on Sales Prices, Ben Hoen et al., 2011
- Modelling the impact of wind farms on house prices in the UK, Sally Sims et al., 2008
- Etude des bénéfices liés au développement des énergies renouvelables et de récupération en France, ADEME, 2022
- Eoliennes et immobilier – Analyse de l'évolution du prix de l'immobilier à proximité des parcs éoliens, ADEME, 2022

H. Annexes



Etude hydrogéologique

Bureau d'études d'ingénierie,
conseils, services



Projet éolien citoyen de Ménil-la-Horgne (55)

Étude hydrogéologique



Sciences Environnement

Novembre 2024– Vers. 1.0

Ce dossier a été réalisé par :

Sciences Environnement
Agence de Besançon

Pour le compte :

wpd onshore France
A l'attention de Monsieur Vincent SORDEL
Chef de projets
32-36, rue de Bellevue
92 100 Boulogne-Billancourt

Personnel ayant participé à l'étude :

Cheffe de projets : Julie PERROT

Chargée de missions : Elise VIENOT

Révision du dossier :

- **Version 1.0 de novembre 2024**

Sommaire

1	Contexte et objectifs.....	7
2	Situation géographique et enjeux sur la ressource en eau potable	9
3	Synthèse hydrogéologique.....	12
3.1	Contexte géologique	12
3.1.1	Généralités	12
3.1.2	Nature des formations	12
3.1.3	Structure géologique.....	13
3.2	Contexte hydrogéologique	16
3.2.1	Caractéristiques de la nappe des calcaires.....	16
3.2.2	Traçages hydrogéologiques.....	17
3.2.3	Autres points d'eau et données géologiques.....	18
3.3	Données hydrogéologiques et pédologiques à l'échelle du projet	19
3.3.1	Données hydrogéologiques.....	19
3.3.2	Données pédologiques.....	23
3.4	Conclusion	24
4	Caractéristiques des captages AEP de Lérrouville	25
4.1	Descriptions des captages AEP.....	25
4.2	Qualité de la ressource	27
5	Compatibilité du projet avec les servitudes des périmètres de protection des captages	28
5.1	Captages AEP de Lérrouville	28
5.1.1	Périmètres de protection et servitudes associées	28
5.1.2	Compatibilité.....	29
6	Enjeux et mesures sur la ressource en eau potable.....	30
6.1	Enjeux quantitatifs	30
6.2	Enjeux qualitatifs	30
6.2.1	Phase d'étude et travaux	30
6.2.2	Phase exploitation.....	32
6.3	Mesures de protection en phase travaux	33
6.3.1	Mesures d'évitement	33
6.3.2	Mesures de réduction	35
6.4	Mesures de protection en phase d'exploitation.....	36
6.4.1	Mesures d'évitement	36
6.4.2	Mesures de réduction	36
7	Synthèse	37

Liste des figures

Figure 1 : Localisation générale des éoliennes E1 à E8 et des captages d'eau potable de Léroville	8
Figure 2 : Localisation des aménagements du projet et des périmètres de protection des captages de Léroville	11
Figure 3 : Extrait du cadre géologique de la Lorraine	12
Figure 4 : Extraits de carte structurale (SIGES Rhin-Meuse)	13
Figure 5 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 (feuille n°228 de Commercy)	14
Figure 6 : Coupe géologique interprétative passant par les sources AEP de Léroville (dilatation échelle verticale)	15
Figure 7 : Suivi piézométrique 2018-2023 des calcaires de l'Oxfordien (j7)	17
Figure 8 : Extraits de cartes piézométriques (SIGES Rhin-Meuse)	17
Figure 9 : Ouvrages BSS recensés dans un rayon de 5 km autour du projet éolien	18
Figure 10 : Vue sur la source « Petite Gagnière »	19
Figure 11 : Ravinement à l'aval de la source, sec au moment de la visite	19
Figure 12 : Localisation des éléments hydrographiques et aménagements du projet éolien.	20
Figure 13 : Vue sur la zone de source « la Haguinée » (droite) et sur le fossé d'écoulement (gauche)	21
Figure 14 : Vue sur les puits agricoles de la zone d'eau « la Grande Noue »	21
Figure 15 : Vue sur la source Grande Noue	22
Figure 16 : Localisation des éléments hydrographiques sur fond de carte géologique	22
Figure 17 : Données pédologiques à l'échelle du projet	23
Figure 18 : Localisation des captages AEP de Léroville	25
Figure 19 : Vue sur deux captages de la Faneuse et leur PPI, captage 1-2 à gauche et 1-4 à droite (25 janvier 2023)	26
Figure 20 : Vue sur le captage de la Vallée de Nordval et son PPI (25 janvier 2023)	26

Liste des annexes

Annexe 1 : Arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique pour la protection des captages de Léroville (21 mars 2007)	39
Annexe 2 : Logs géologiques, BRGM, 1982	40

1 Contexte et objectifs

Le projet éolien citoyen de Ménil-la-Horgne, porté par la société wpd onshore France et par la commune de Ménil-la-Horgne, prévoit la construction de 8 éoliennes implantées sur le ban communal, au nord de la route nationale 4.

Les éoliennes E1 et E2 sont situées en périmètre de protection éloignée (PPE) des captages de la Faneuse, de la Vallée de Nordval et de Saint-Aubin de la commune de Lérouville, par arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique (DUP) en date du 21 mars 2007 (annexe 1). Chacune des zones de captages dispose d'un périmètre de protection immédiate (PPI) et d'un périmètre de protection rapprochée (PPR) ; le périmètre de protection éloignée (PPE) est commun aux trois captages.

Le présent rapport vise à exposer le contexte hydrogéologique du site d'implantation prévu pour le parc éolien et à caractériser l'impact potentiel du projet sur la ressource en eau locale en prenant en compte les servitudes des périmètres de protection.

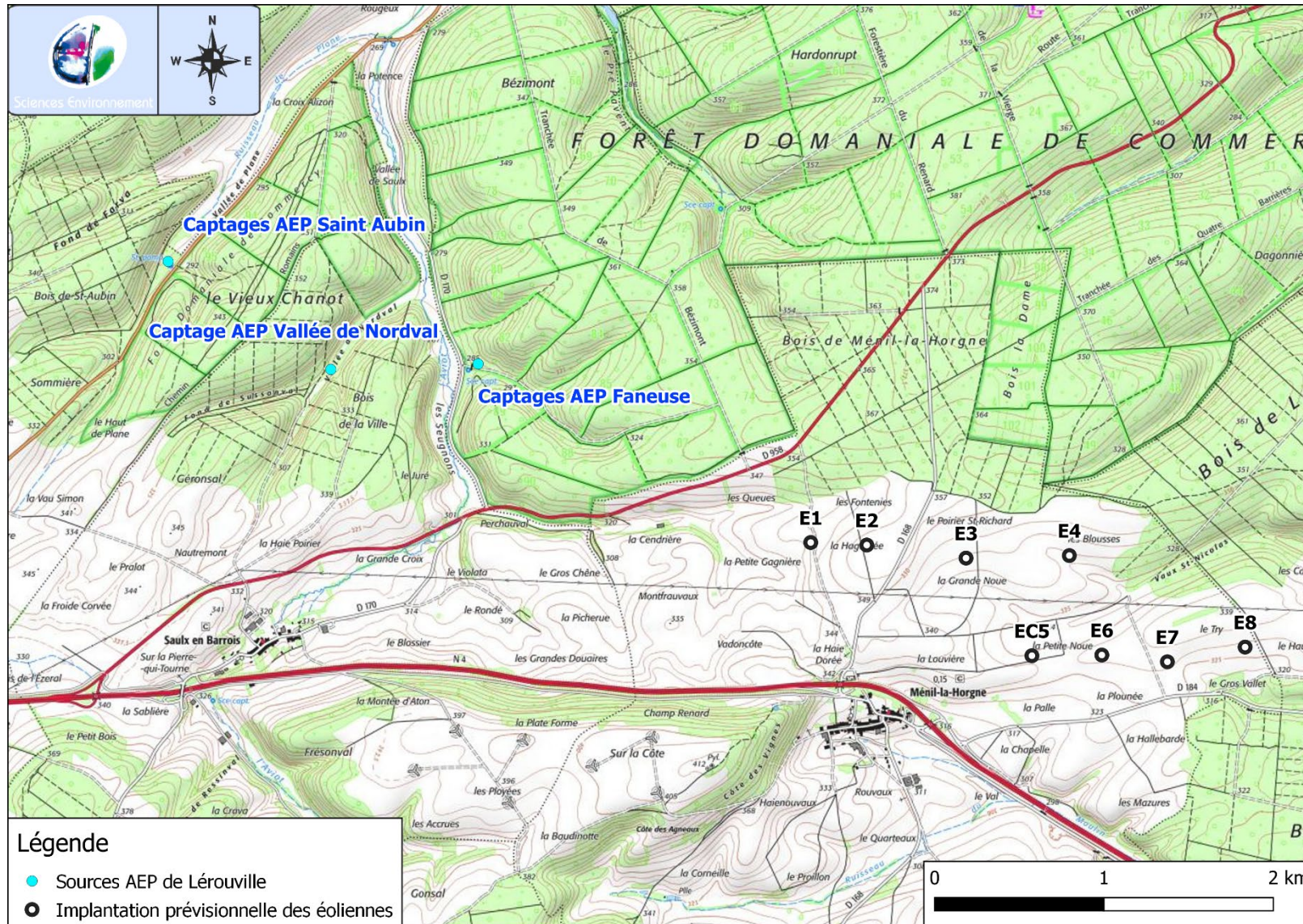


Figure 1 : Localisation générale des éoliennes E1 à E8 et des captages d'eau potable de Lérouville

2 Situation géographique et enjeux sur la ressource en eau potable

Le projet éolien se situe dans le département de la Meuse, en région Grand Est, sur la commune de Ménil-la-Horgne.

Les éoliennes en projet E1 à E8, ainsi que leurs aménagements, sont situés à environ 1 km au **nord de Ménil-la-Horgne**. Le projet est situé en zone de champ agricole qui représente plus de 95% de la surface communale.

Les éoliennes E1 et E2 sont implantées à 2,3 km au sud-est d'une zone de captage (captages de la Faneuse) alimentant la commune de Lérrouville et à 3 et 4 km de deux autres zones de captages (Saint-Aubin et Vallée de Nordval). Ces trois zones de captages d'eau potable sont protégées par arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique en date du 21 mars 2007 (annexe 1) ayant permis l'instauration des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée. Chacune des zones de captages dispose d'un périmètre de protection immédiate (PPI) et d'un périmètre de protection rapprochée (PPR) ; le périmètre de protection éloignée (PPE) est commun aux trois zones de captages.

Les éoliennes E1 et E2 sont situées en PPE des captages de la Faneuse, de la Vallée de Nordval et de Saint-Aubin de la commune de Lérrouville. Elles sont situées à une distance de 2 300 m du captage le plus proche, le captage de la source de la Faneuse, et à des altitudes de + 337,1 m NGF pour E1 et + 357,2 m NGF pour E2, soit un dénivelé de plus de 50 m par rapport au captage. Les aménagements des éoliennes E1 et E2 (aire de montage, réseaux, accès temporaire) ainsi que leurs chemins existants à renforcer sont également situés en PPE sur un linéaire d'environ 595 m et 175 m, respectivement pour E1 et E2. Les postes de livraison sont en dehors du PPE de ces captages.

Les dénominations des captages reprises dans la suite du rapport sont celles figurant dans l'arrêté de DUP pour les sources de Lérrouville. Les caractéristiques de l'ensemble de ces sources captées sont présentées ci-dessous :

- Captages de la Faneuse :

Captage	Source de la Faneuse (4 ouvrages de captage dont 1 abandonné) (ou source de Sussonval ou captage 1 de Lérrouville/Salvaux)
Indice national	02282X0005/HY
Déclaration d'Utilité Publique (DUP)	AP n°2007-677 du 21/03/2007
Coordonnées géographiques (L93)	X = 883 488 m Y = 6 849 821 m Z = + 285 m NGF
Surface PPE	1071,07 hectares
Surface PPR	272,47 hectares

- Captage de la Vallée de Nordval :

Captage	Source de la Vallée de Nordval (ou source du Vieux Chanot ou captage 2 de Lérrouville/Salvaux)
Indice national	02281X0009/HY
Déclaration d'Utilité Publique (DUP)	AP n°2007-677 du 21/03/2007
Coordonnées géographiques (L93)	X = 882 748 m Y = 6 849 789 m Z = + 291 m NGF
Surface PPE	1071,07 hectares
Surface PPR	154,66 hectares

- Captages de Saint-Aubin :

<i>Captage</i>	Source Saint-Aubin (2 ouvrages de captage) (ou source de Plane ou Farva ou captage 3 de Lérrouville/Salvaux)
<i>Indice national</i>	02281X0015/HY
<i>Déclaration d'Utilité Publique (DUP)</i>	AP n°2007-677 du 21/03/2007
<i>Coordonnées géographiques (L93)</i>	X = 881 785 m Y = 6 850 429 m Z = + 290 m NGF
<i>Surface PPE</i>	1071,07 hectares
<i>Surface PPR</i>	224,62 hectares

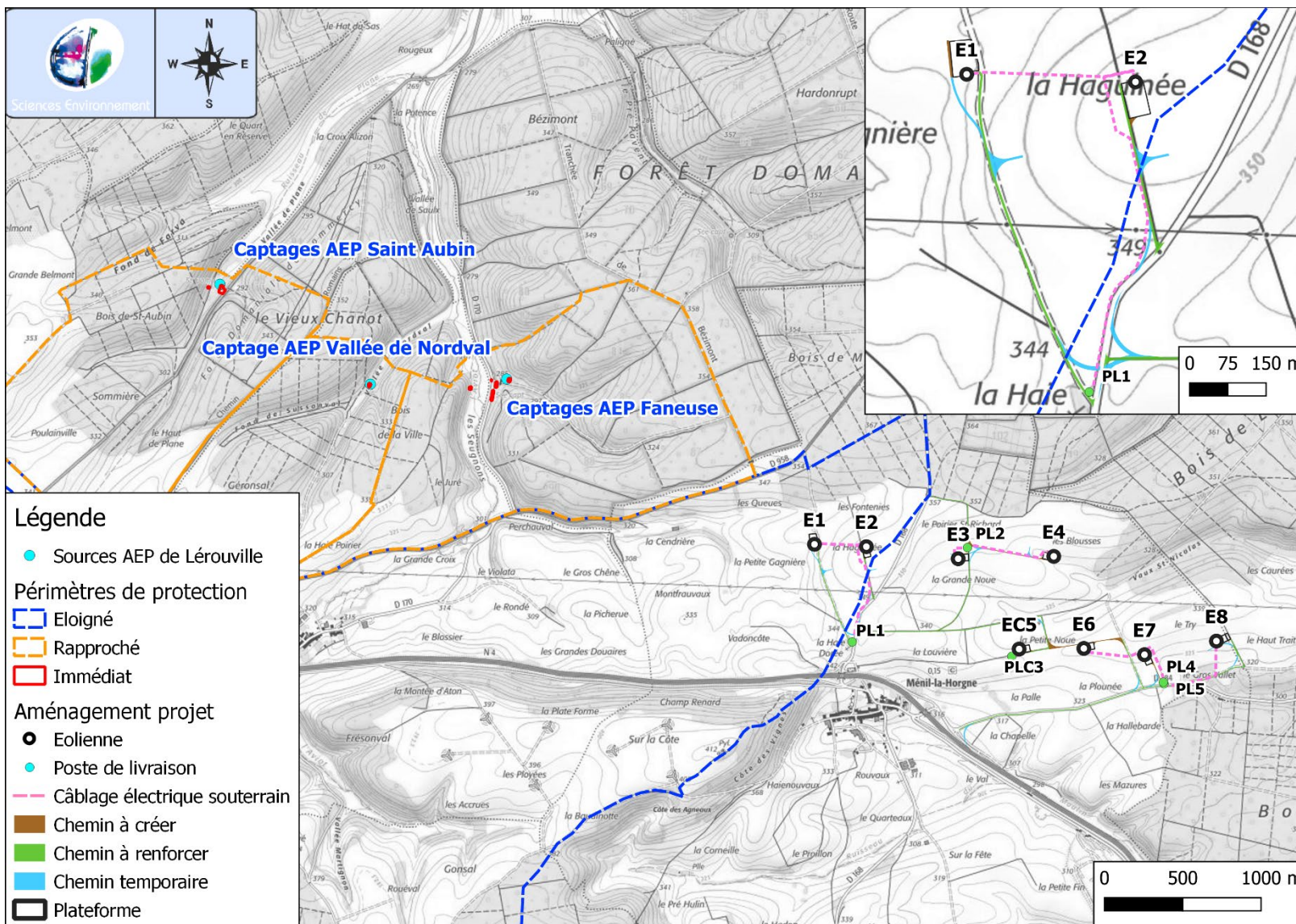


Figure 2 : Localisation des aménagements du projet et des périmètres de protection des captages de Lérrouville

3 Synthèse hydrogéologique

3.1 Contexte géologique

3.1.1 Généralités

Le secteur d'étude est situé au sud-est du département de la Meuse, à l'ouest du parc naturel régional de Lorraine.

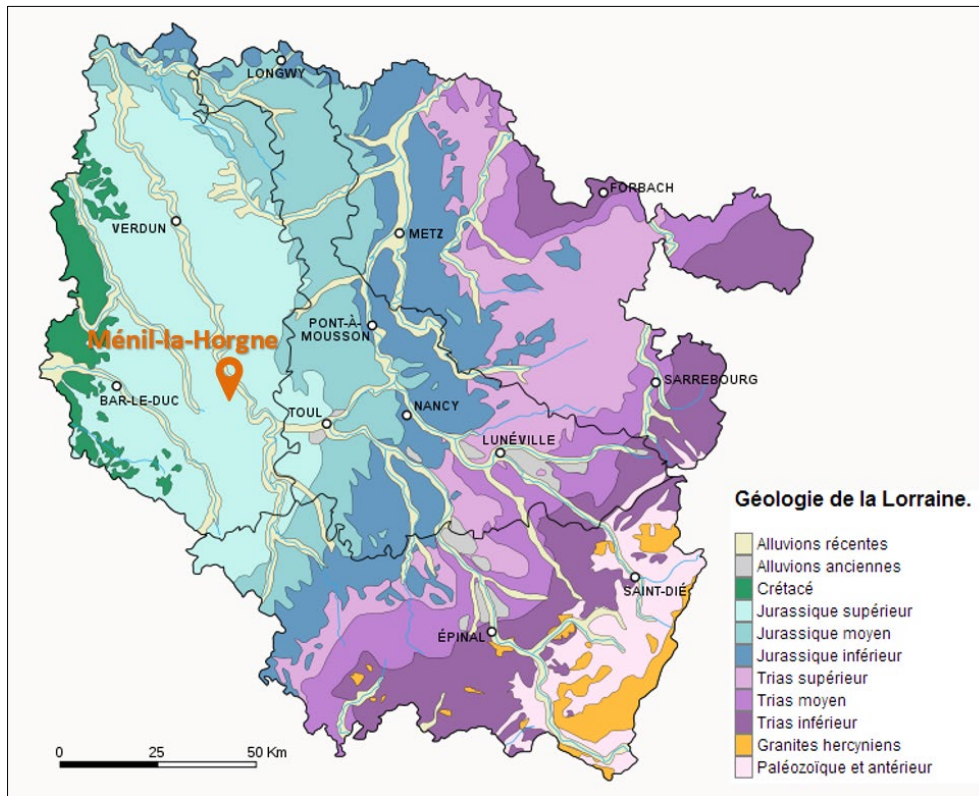


Figure 3 : Extrait du cadre géologique de la Lorraine

L'extrait de la carte géologique au 1/50 000^{ème}, feuille de Commercy (n°228), est présenté en Figure 5, page 14.

3.1.2 Nature des formations

Les **terrains jurassiques** qui caractérisent la région de Ménil-la-Horgne et figurant sur la carte géologique se succèdent de la façon suivante (du plus récent au plus ancien) :

- **Kimméridgien inférieur à supérieur (j8a-f)** : l'ensemble du Kimméridgien forme une masse d'environ 112 mètres de puissance. On distingue plus particulièrement de haut en bas : Les marnes à Exogyres supérieures (45 m) sont des marnes parfois argiles avec des bancs calcaires, grises à beige ; les calcaires blancs supérieurs (10 m) sont des calcaires blancs à beiges, friables, faiblement marneux ; les marnes à Exogyres moyennes (15 m) très riches en Exogyres ; les calcaires blancs inférieurs (12m) identiques aux supérieurs ; les marnes à Exogyres inférieures (12m) ; les calcaires rocailloux à *Rasenia cymodoë* (12m) très fossilifères avec un calcaire à pâte fine ou sublitographique veiné de marnes, avec lits marno-calcaires.

- **Oxfordien supérieur (ex Séquanien) (j7) – Calcaires à Astartes** : il est représenté par un massif calcaire lithographique blanc de 15 à 30 m d'épaisseur, à Astartes. Au sommet, il s'agit d'un ensemble plus marneux de calcaires lithographiques d'environ 6 mètres d'épaisseur. Il repose par endroit sur un niveau dolomitique jaunâtre et glauconieuses. Au niveau inférieur repose un calcaire blanc (10 m) pur, graveleux et corallien, suivi d'une couche de calcaires blancs sublithographiques, avec lits argio-marneux micacés et lumachelles à Exogyres (55m). A la base le calcaire devient impur (10 m), alternant avec des marnes et argiles sableuses avec Ostrea et Exogyres abondantes.
- **Oxfordien moyen (ex. Rauracien)** : constitué par des calcaires sublithographiques (70m).
- **Oxfordien moyen (ex. Argovien)** : constitué par des calcaires massifs (40m).

Dans les vallées du secteur d'étude, la formation superficielle des alluvions récentes (Fz, apports argileux et limoneux plus ou moins importants) recouvre souvent ces terrains calcaires. Le projet éolien n'est pas concerné par ces formations géologiques superficielles.

3.1.3 Structure géologique

D'après la carte géologique, à l'échelle du projet éolien, l'ensemble des terrains est d'allure tabulaire avec un faible pendage vers l'ouest (bassin parisien) de 1,5 à 2%. L'anticlinal lorrain se prolonge sur ce territoire entraînant une élévation des horizons jurassiques, son axe étant entre Commercy et Chonville.

La carte géologique au 1/50 000^{ème} recense deux couloirs de failles géologiques à plusieurs kilomètres au sud et au nord de la zone d'étude. Dans le massif calcaire à l'étude, les failles restent peu fréquentes et aucun accident notable ne marque la région avec des terrains à structure monoclinale.

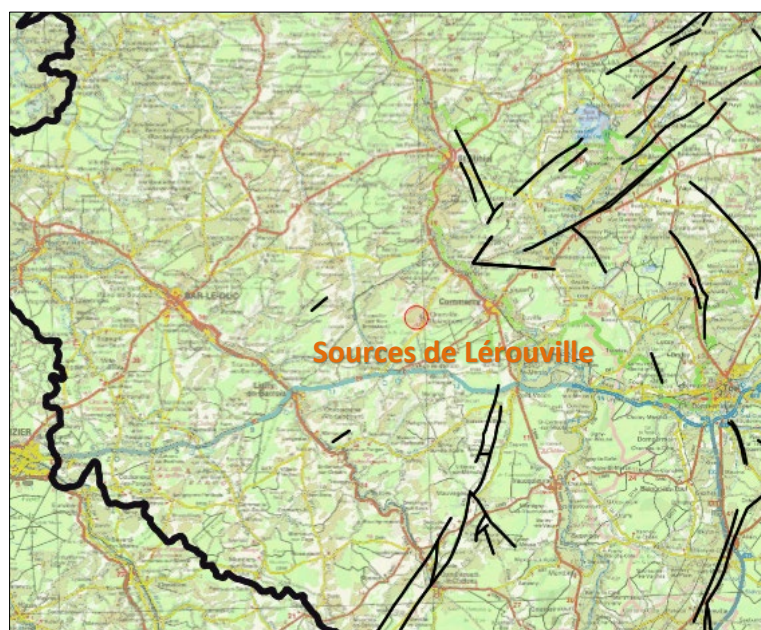


Figure 4 : Extraits de carte structurale (SIGES Rhin-Meuse)

Il n'y a pas de fracturation importante et/ou un mouvement de terrain recensés et documentés à l'échelle du projet éolien.

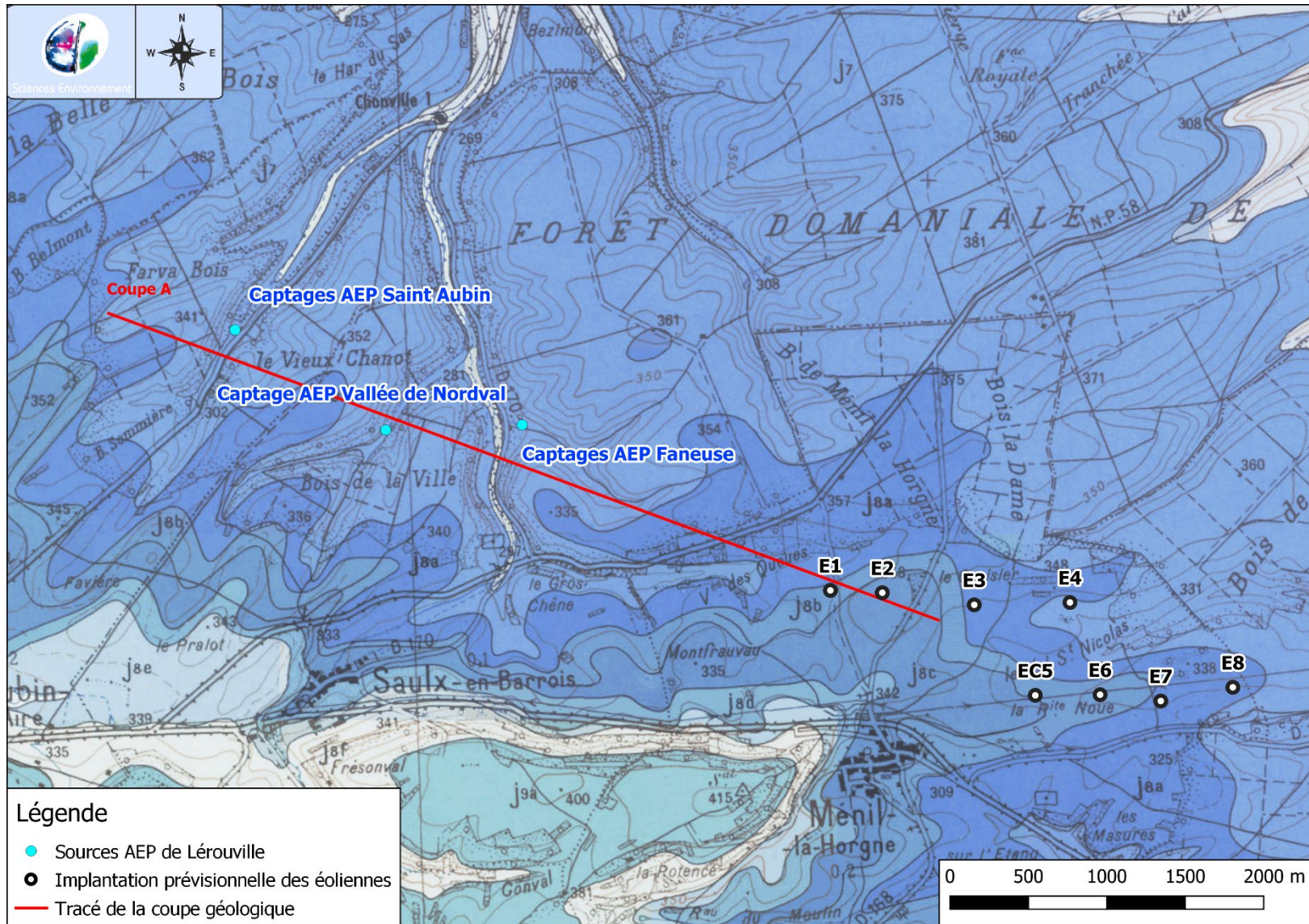


Figure 5 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 (feuille n°228 de Commercy)

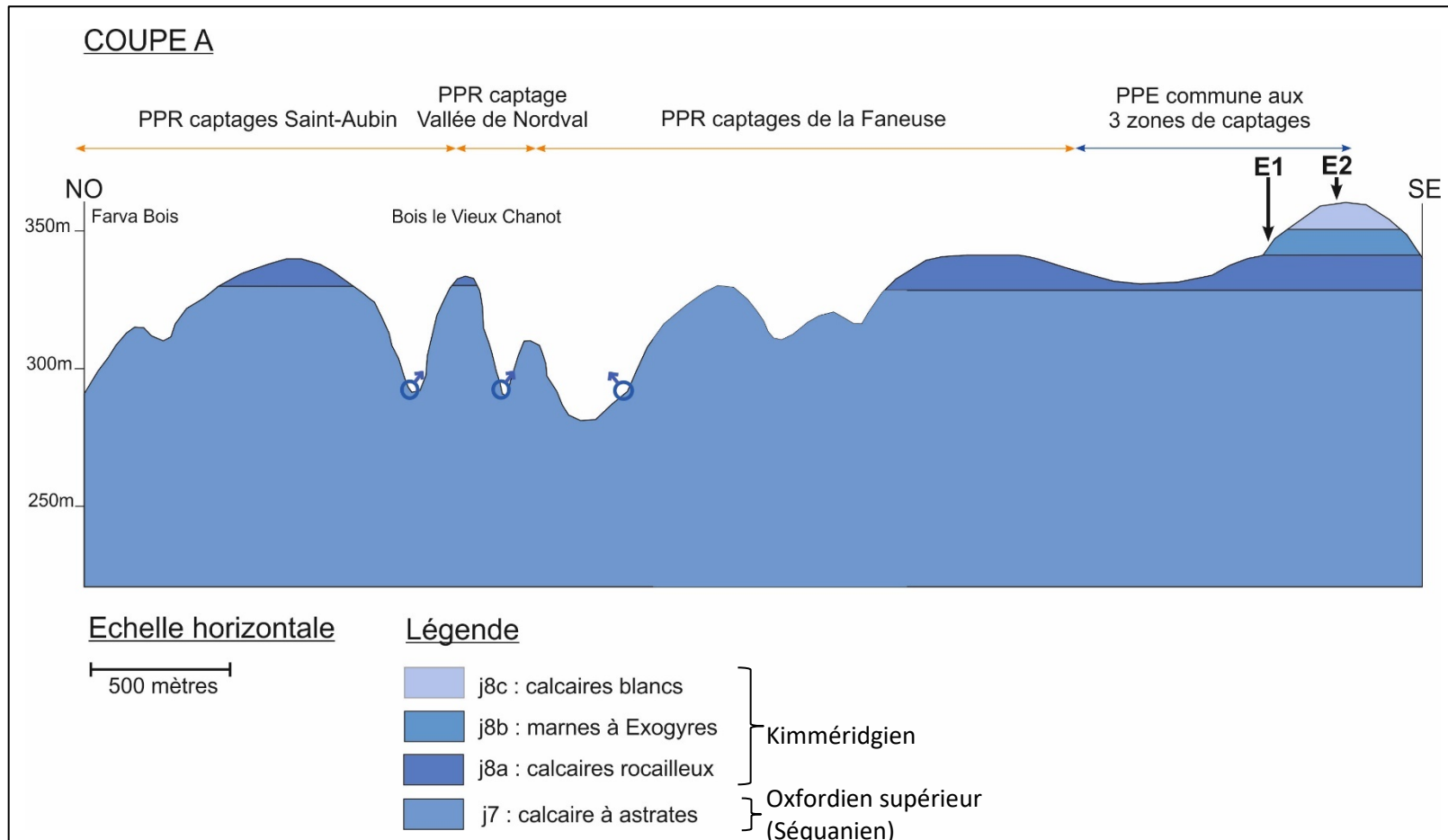


Figure 6 : Coupe géologique interprétative passant par les sources AEP de Lérouville (dilatation échelle verticale)

3.2 Contexte hydrogéologique

3.2.1 *Caractéristiques de la nappe des calcaires*

La zone d'étude est concernée par la masse d'eau « Calcaires de l'Oxfordien supérieur et du Kimméridgien inférieur du Bassin Parisien, calcaires rocailloux à ptérocères, Calcaires à Astartes, Oolithe de Lamothe, Calcaires sublithographiques et Argiles à Ostrea » (135AA51) référencée sur le site BDLISA.

Le complexe calcaire de l'Oxfordien supérieur (ou Séquanien) et du Kimméridgien inférieur contient un, ou plusieurs aquifères, par étage qui circule notamment dans les calcaires massifs à Astartes (j7) dont le réseau karstique y est souvent bien développé. Cette nappe est soutenue par les argiles et marnes grises du Callovien qui constituent le substratum imperméable d'une épaisseur entre 100 et 230 mètres. Ce **complexe aquifère** est celui qui donne naissance aux sources AEP de Lérouville (captages Saint-Aubin, Vallée de Nordval et Faneuse).

L'ensemble de ces sources émerge des calcaires à Astartes (j7) au contact de lits marneux plus ou moins épais mais imperméables (BRGM, 1991).

Les précipitations s'infiltrent à travers les calcaires constituant ces plateaux puis sont drainées vers les sources. Divers indices, comme les pertes (au lieu-dit "Pure Fontaine" à Saint-Aubin, ou en aval de la "Fontaine Marmose", à Chonville-Malaumont), sont des indices de circulations de type karstique à travers le plateau. Toutefois, les faibles fluctuations du débit des sources notées au cours des forts épisodes pluvieux et l'absence de turbidité des eaux durant ces mêmes périodes indiquent que les influences des circulations de type karstique sont limitées pour les sources étudiées. Toutes les émergences ne sont pas pérennes, à titre d'exemple la source de la Faneuse tarit dès mai ; la Source de la Plane ne tarit jamais (BRGM, 1991).

A l'exception de quelques lits marneux assurant une filtration des eaux de surface, l'aquifère est majoritairement sans couverture imperméable pour le protéger d'éventuelles contaminations superficielles. La ressource en eau est sensible à l'occupation des sols sur son bassin d'alimentation car non protégée naturellement. Les calcaires, qui reposent sur une couche imperméable, émergent fissurés et très probablement karstifiés.

Le piézomètre le plus proche se situe à 11 km à l'ouest de la zone du projet, sur la commune de Cousances-lès-Triconville. L'ouvrage (BSS000SBEX) est implanté dans les formations du j7 (Oxfordien supérieur-Séquanien). Ce sont les formations aquifères des sources AEP de Lérouville présentes sous les formations du Kimméridgien rencontrées à l'échelle du projet éolien. En ce point, l'amplitude de la nappe est d'environ 20 m.

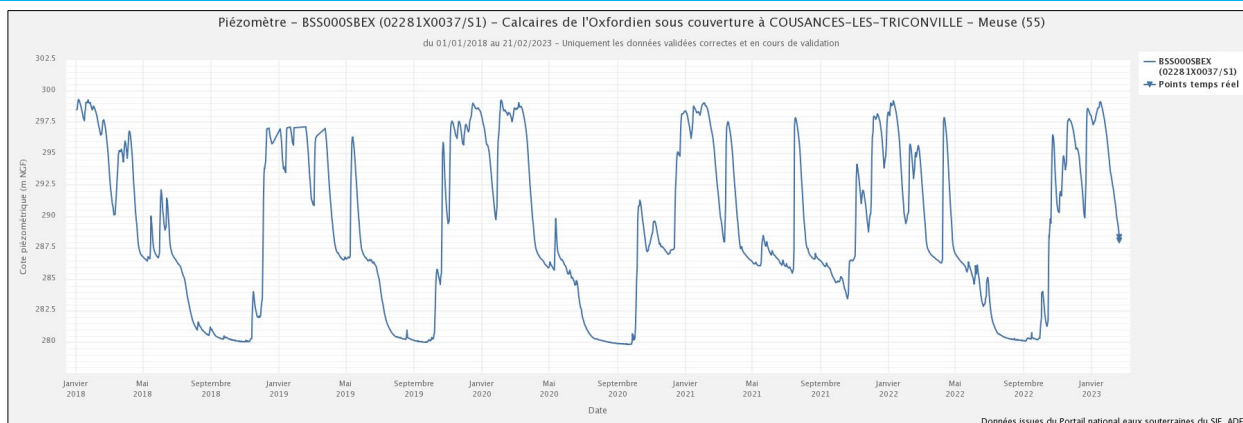


Figure 7 : Suivi piézométrique 2018-2023 des calcaires de l'Oxfordien (j7)

Les cartes suivantes présentent la piézométrie de la nappe des calcaires de l'Oxfordien à l'échelle du département de la Meuse. Les équipotentielles observables sur la figure 8, semblent fortement liées à la vallée de la Meuse, induisant un drainage de la nappe des calcaires par la nappe alluviale et le fleuve.

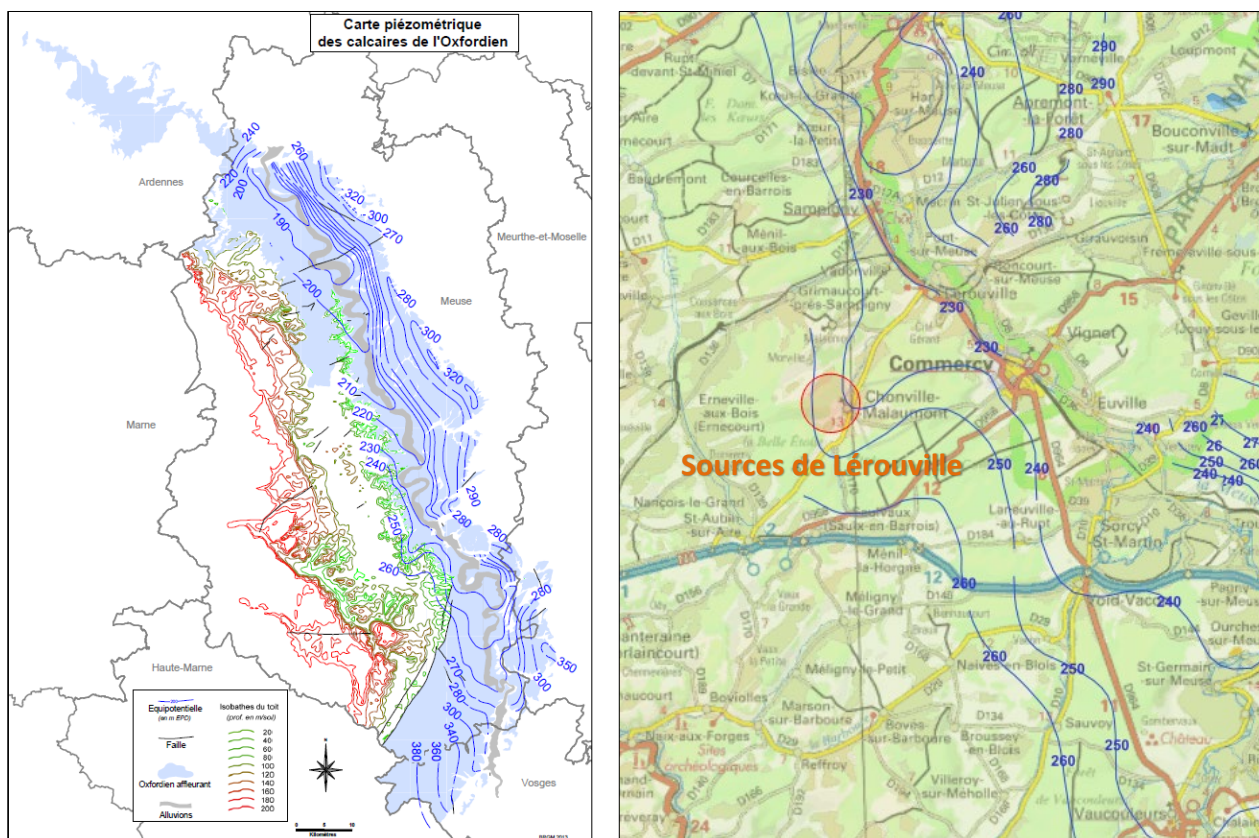


Figure 8 : Extraits de cartes piézométriques (SIGES Rhin-Meuse)

3.2.2 Traçages hydrogéologiques

Les données disponibles auprès des services de la DREAL consultés (pôle eau Rhin-Meuse) ne recensent pas d'opération de traçage dans le secteur de Ménil-la-Horgne. Les traçages hydrogéologiques disponibles et consultés sont issus des anciennes études Sciences Environnement.

L'opération de traçage la plus proche a été réalisée à près de 30 km à l'ouest de Ménil-la-Horgne, sur la commune de Rupt-aux-Nonains. Ces opérations de coloration, bien que non assimilables au secteur du projet éolien, permettent de constater que certaines circulations d'eau souterraine parcourent des trajets particulièrement longs au sud du secteur, pouvant atteindre plusieurs dizaines de kilomètres.

D'après les données disponibles et consultées, aucune opération de coloration n'a été réalisée sur la zone de projet.

3.2.3 Autres points d'eau et données géologiques

Dans un rayon de 5 km autour du projet éolien, 88 ouvrages souterrains sont recensés dans la Banque du Sous-Sol (BSS) avec :

- 24 campagnes-géophysiques,
- 1 carrière,
- 27 forages ou sondages,
- 36 sources, dont des sources captées recensées sur la base de données de l'ARS.

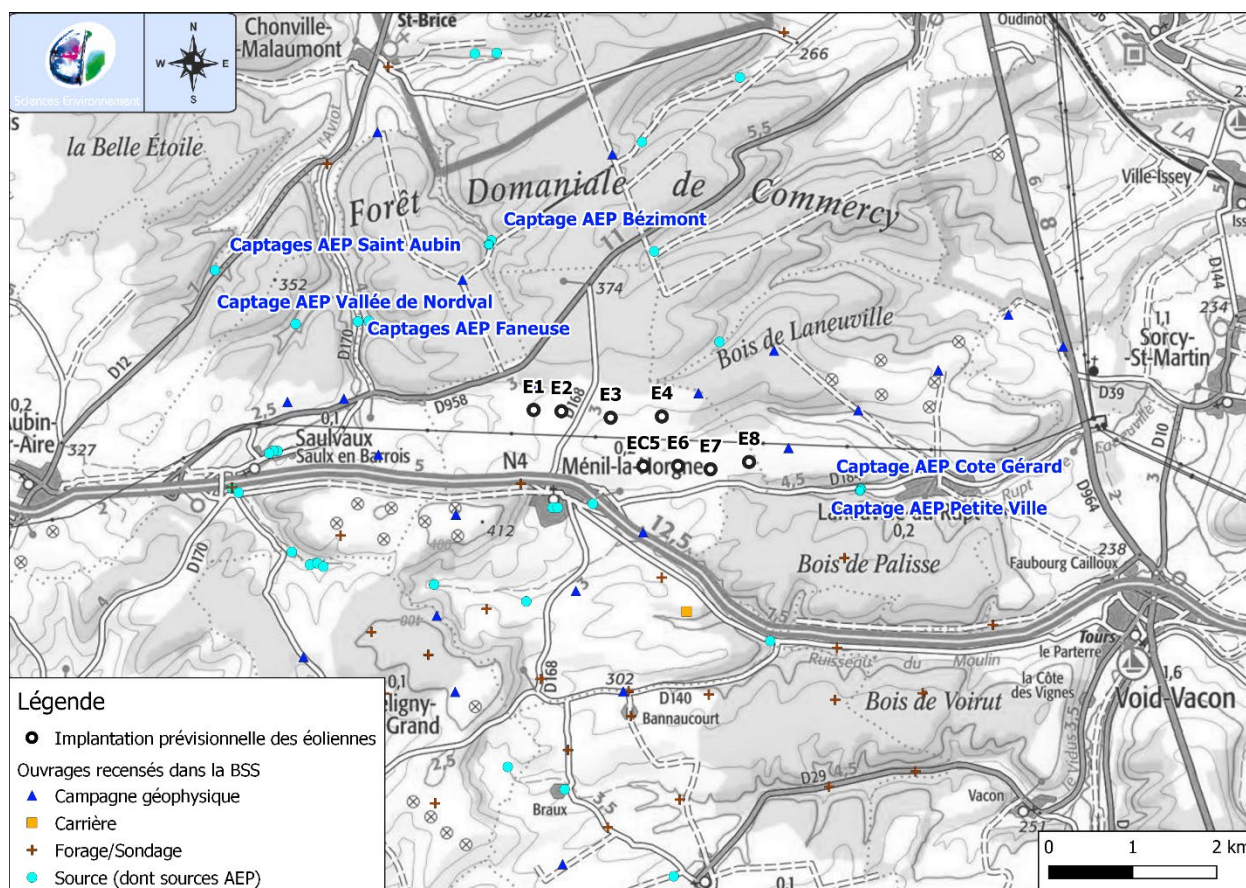


Figure 9 : Ouvrages BSS recensés dans un rayon de 5 km autour du projet éolien

A l'échelle du projet, 3 campagnes géophysiques (sismique réfraction) d'une profondeur comprise entre 80 et 100 m sont recensées. Elles ont été menées le 31 décembre 1982 par la direction Lorraine du BRGM. Les logs géologiques issus de ces investigations sont joints en annexe 2.

3.3 Données hydrogéologiques et pédologiques à l'échelle du projet

3.3.1 Données hydrogéologiques

Une visite de terrain le 25 janvier 2023 a permis de relever la présence d'éléments hydrographiques sur la zone du projet éolien : sources, puits, rétention d'eau, fossé en eau et sec. L'ensemble de ces éléments est répertorié sur la carte en page suivante et détaillé ci-dessous.

- **Source « Petite Gagnière », proche d'E1**

Cette source est située à environ 70 m au sud d'E1. L'eau sourd dans un petit surcreusement naturel en pied d'un talus visible ci-dessous :



Figure 10 : Vue sur la source « Petite Gagnière »

Au moment de la visite, la source débitait un filet d'eau qui s'écoulait à l'aval dans un fossé où l'infiltration se faisait progressivement sur une dizaine de mètres. Puis, sur la portion sèche du fossé, une buse est présente sous le chemin en gravier, à priori bouchée par des fines. Plus à l'aval, une zone de ravinement (sèche au moment de la visite) pourrait traduire des débits plus importants les jours précédents la visite.



Figure 11 : Ravinement à l'aval de la source, sec au moment de la visite

Toujours dans le secteur d'E1, à environ 180 m au nord de celle-ci, une autre zone de ravinement a été observée sur le chemin en gravier et suggère que le chemin reçoit également des eaux dans ce secteur, sans être assuré qu'il s'agit bien d'eaux souterraines et non pas d'eaux pluviales.

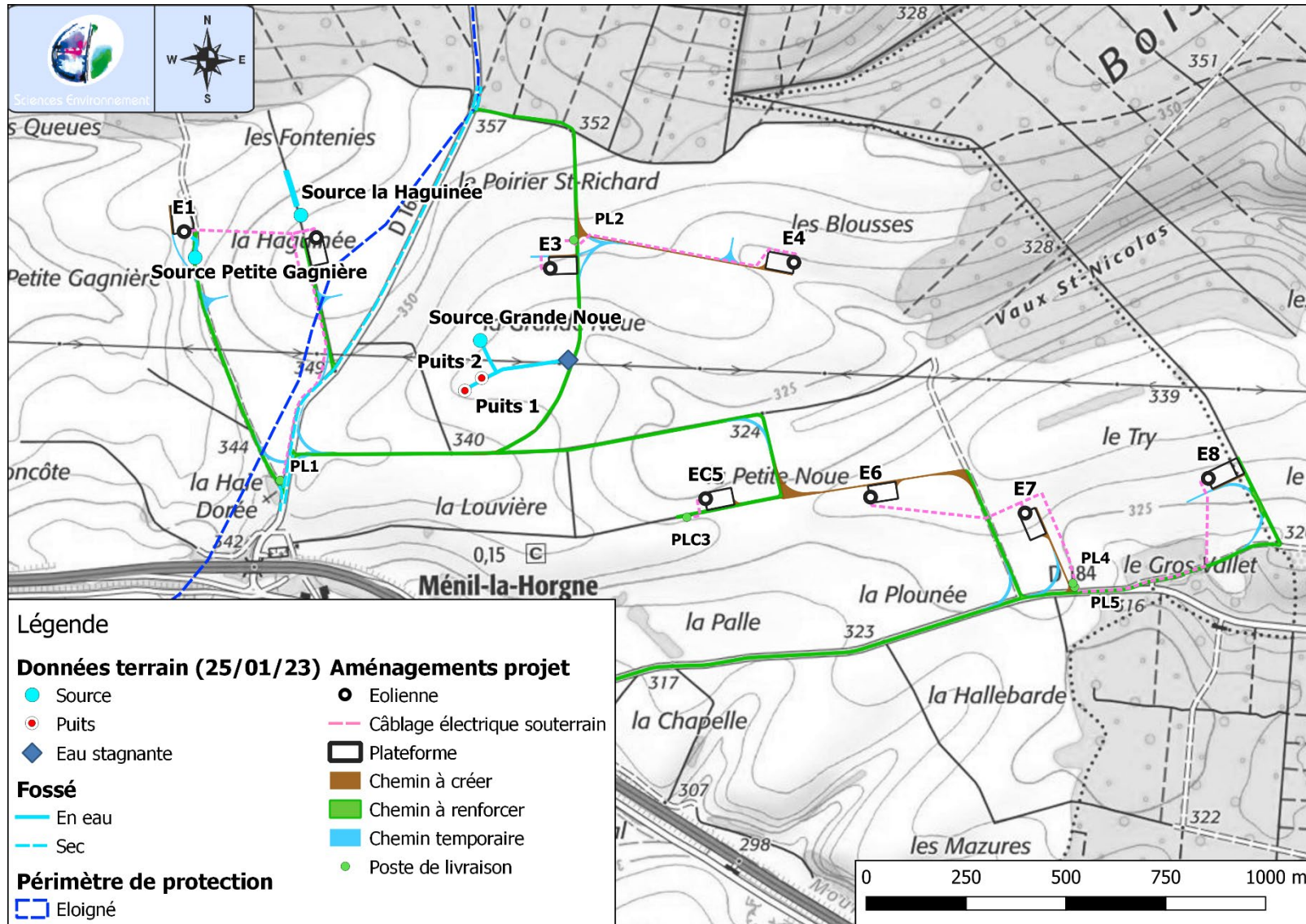


Figure 12 : Localisation des éléments hydrographiques et aménagements du projet éolien

- **Source « la Haguinée », proche d'E2**

Cette source exhaure de manière diffuse au niveau d'une parcelle agricole, où se crée une zone d'eau stagnante :



Figure 13 : Vue sur la zone de source « la Haguinée » (droite) et sur le fossé d'écoulement (gauche)

L'infiltration des eaux se fait plus à l'aval sur une cinquantaine de mètres environ.

- **Zone d'eau « la Grande Noue » au centre de la zone projet**

Au centre de la zone projet, à environ 250 m au sud-ouest d'E3, deux puits agricoles (profondeur inconnue) non répertoriés et une source ont été observés. Cette zone d'eau est en dehors du PPE.



Figure 14 : Vue sur les puits agricoles de la zone d'eau « la Grande Noue »

La source a été observée à environ 100 m au nord des puits.



Figure 15 : Vue sur la source Grande Noue

Pour les puits, aucun dispositif de pompage n'était présent et l'eau débordait des ouvrages avant de rejoindre un fossé.

Les eaux des deux puits et de la source rejoignent une zone où l'eau est stagnante. Le débit cumulé de ces points d'eau, de l'ordre du litre par seconde, est bien plus important que celui des deux autres sources observées sur le secteur.

La concordance entre la localisation des sources/puits et la géologie du secteur est plutôt cohérente : **les sources/puits se situent approximativement au niveau du contact stratigraphique des calcaires (j8c) sur les marnes (j8b).**

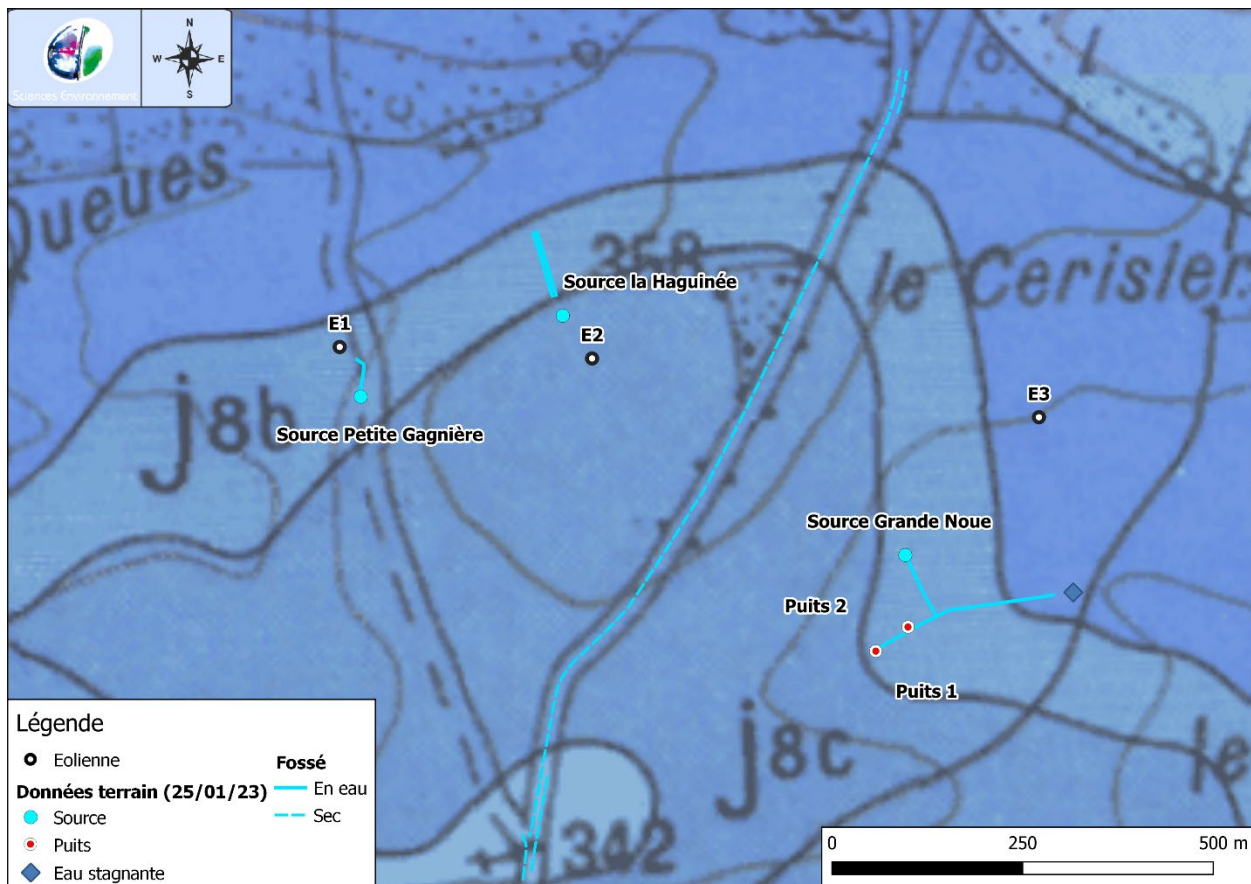


Figure 16 : Localisation des éléments hydrographiques sur fond de carte géologique

- **Réseau de fossé**

Un réseau de fossé a été identifié :

- Fossés secs en bordure de la D168. La présence de fossés, quoique secs lors de la visite de terrain, traduit vraisemblablement la présence d'écoulements superficiels temporaires le long de ce linéaire,
- Fossé en eau à proximité des sources et puits observés dans les secteurs des éoliennes E1, E2 et au sud-ouest d'E3.

3.3.2 Données pédologiques

Des sondages pédologiques ont été réalisés à la tarière manuelle au niveau des éoliennes E1 à E3 et E6 à E8.

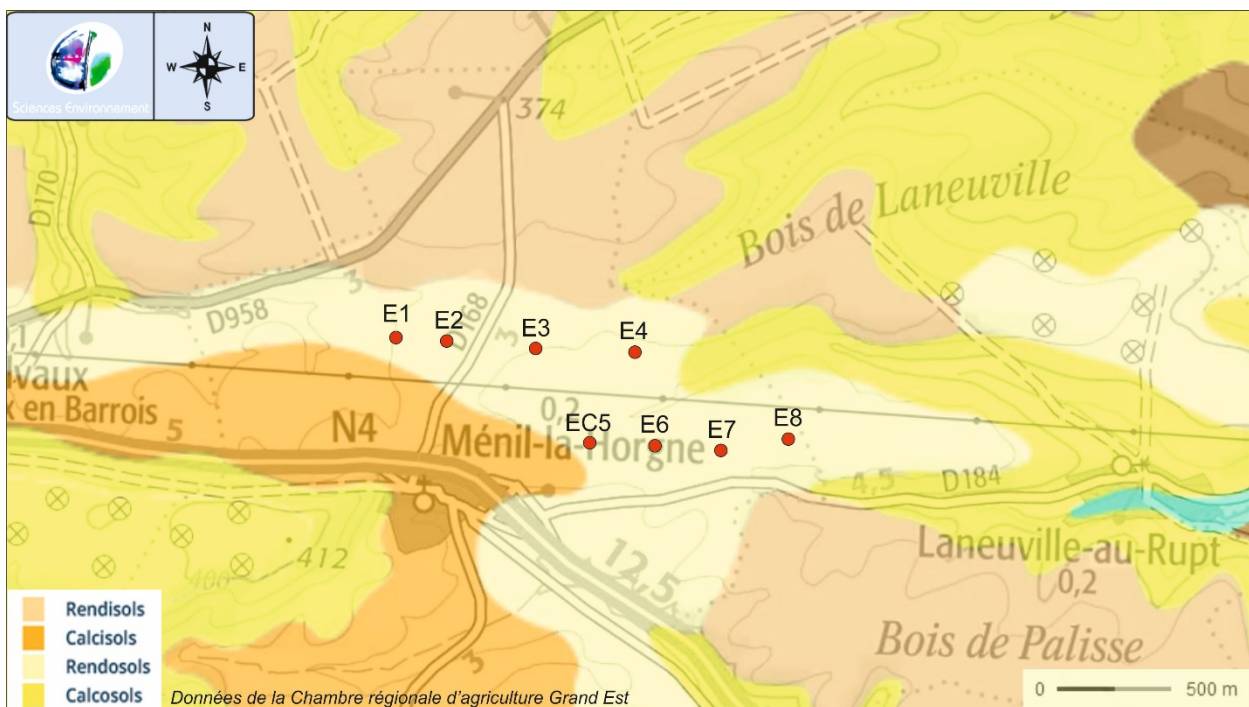


Figure 17 : Données pédologiques à l'échelle du projet

Les sols rencontrés sont majoritairement limoneux, voire légèrement argileux en E6 à limono-argileux sur E1 et E2. Les épaisseurs des sols sont comprises entre 30 et 40 cm aux éoliennes E1 à E3 et sont plus faibles aux éoliennes E6 à E8 : entre 5-10 et 30 cm.

Les sondages pédologiques ont montré une forte proportion de cailloux, particulièrement pour ceux localisés sur les formations calcaires du j8a (sondages en E3, E7 et E8). Par ailleurs, en surface et dans les parcelles labourées, la proportion de cailloux apparaissait également forte dans les secteurs ayant pour substratum les formations calcaires du j8c.

A noter qu'aucun n'affleurement n'a été observé sur la zone du projet.

3.4 Conclusion

Des résurgences d'eau ont été observées dans la moitié ouest du projet éolien (E1 à E3). Elles ont été observées dans les conditions hydrologiques de moyennes/hautes eaux au moment de la visite de terrain le 25 janvier 2023. **Le caractère pérenne ou temporaire des sources ou puits ne peut être attesté.** Néanmoins, compte tenu des indices en surface (taille de fossé, débit limité des sources notamment la Petite Gagnière), il est probable qu'il s'agisse de sources temporaires. Pour rappel, d'après un précédent rapport (BRGM, 1991), certaines sources captées par Lérrouville ne sont pas pérennes : source de la Faneuse et Source de Sussonval.

A l'inverse, en condition de très hautes eaux, il n'est pas exclu que d'autres sources soient présentes sur la zone du projet éolien le long du contact stratigraphique des calcaires (j8c) sur les marnes (j8b).

Ce niveau marneux constitue une « barrière » peu perméable pour les eaux de surface. Les investigations de terrain ont montré que ce niveau favorise le ruissèlement mais que l'eau s'infiltrerait tout de même plus à l'aval. En cas de pollution en surface, un abattement des concentrations en polluant est probable mais reste limité.

A l'échelle du projet, l'aquifère est majoritairement sans couverture imperméable pour protéger d'éventuelles contaminations superficielles. La ressource en eau est sensible à l'occupation des sols sur son bassin d'alimentation car non protégée naturellement.

Aucune perte (zone d'infiltration directe depuis la surface vers le sol) n'a été identifiée, ni de zone d'infiltration préférentielle des eaux : les eaux s'écoulent en réseau de surface et s'infiltrent sur le linéaire de fossé ou stagnant dans des zones de rétention.

L'infiltration des eaux de manière diffuse plutôt que localisée est en accord avec les sols limoneux, voire limono-argileux du secteur.

4 Caractéristiques des captages AEP de Lérouville

4.1 Descriptions des captages AEP

Ces captages d'eau potable sont protégés par arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique en date du 21 mars 2007 (annexe 1).

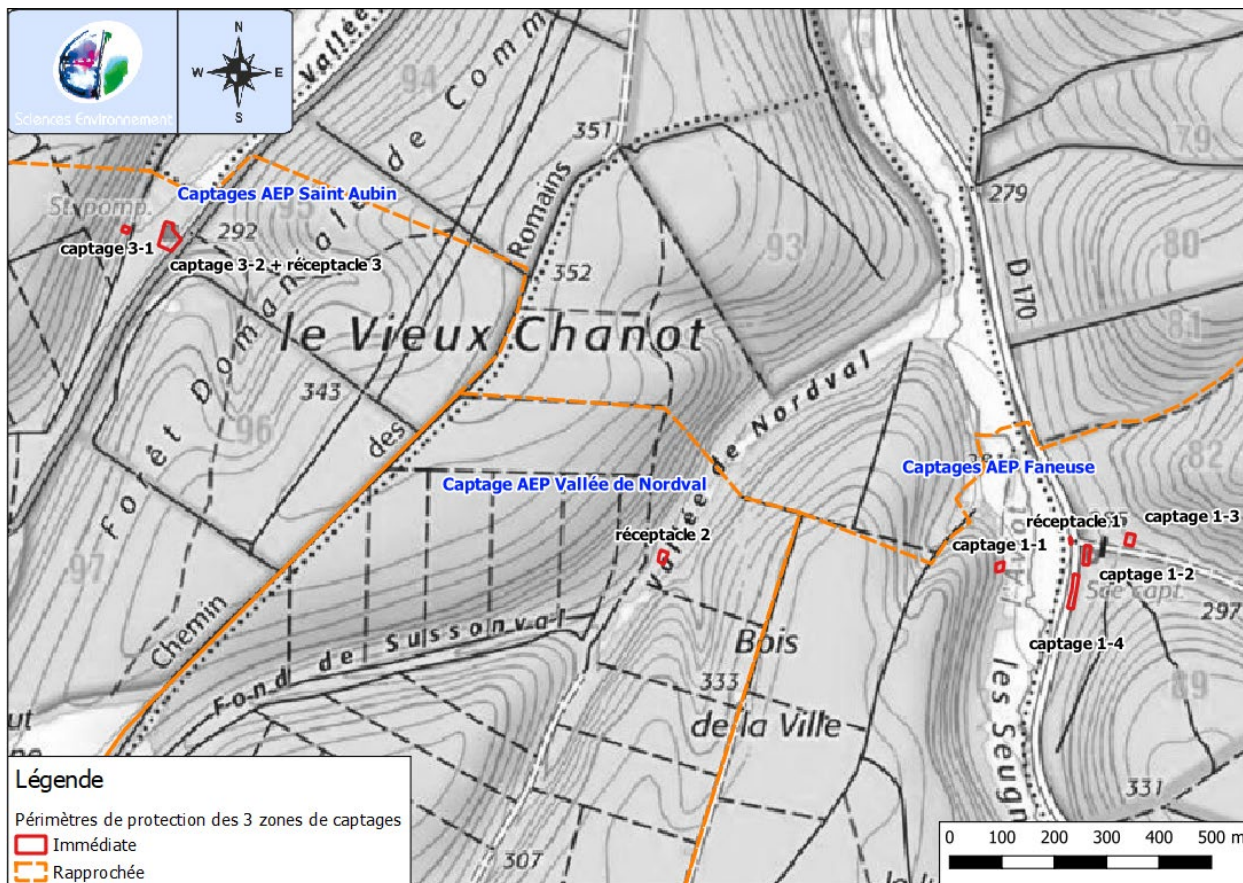


Figure 18 : Localisation des captages AEP de Lérouville

Les données techniques des ouvrages présentées ci-dessous sont issues du rapport d'hydrogéologue agréé de mai 1999 (P. Revol).

- **Captage de la Faneuse**, recensé sous l'indice 02282X0005/HY

La zone de captage recouvre 5 ouvrages :

- Captages 1-1 à 1-4 (le captage 1-3 est abandonné),
- Réceptacle 1.

Le captage 1-1 est situé en rive gauche de la vallée de l'Aviot. Il est alimenté par deux drains de $\varnothing 150$ mm et $\varnothing 300$ mm, longs respectivement de 15,60 m et 6 m. Les captages 1-2 et 1-4, en rive droite, sont alimentés par un drain chacun de $\varnothing 300$ mm d'une longueur respective de 27,1 m et 42 m. Les eaux de ces 3 ouvrages sont conduites au réceptacle 1, en bordure de la D17.



Figure 19 : Vue sur deux captages de la Faneuse et leur PPI, captage 1-2 à gauche et 1-4 à droite (25 janvier 2023)

- **Captage de la Vallée de Nordval**, recensé sous l'indice 02281X0009/HY

L'arrivée d'eau dans le réceptacle (réceptacle 2) se fait par un tuyau ($\varnothing 200$ mm) de 5 m de longueur.



Figure 20 : Vue sur le captage de la Vallée de Nordval et son PPI (25 janvier 2023)

- **Captage de Saint-Aubin**, recensé sous l'indice 02281X0015/HY

La zone de captage est constituée de 3 ouvrages :

- Captages 3-1 et 3-2,
- Réceptacle 3.

Le captage 3-1 est situé en rive gauche de la vallée boisée et est alimenté par un drain de $\varnothing 300$ mm de 2,5 m de long et le captage 3-2 par un drain de $\varnothing 200$ mm de 6 m de long. Les eaux sont conduites dans le réceptacle. Les eaux en trop-plein alimentent le ruisseau de Plane situé à une trentaine de mètres en contrebas.

A noter que la commune de Lérrouville dispose également d'un puits alluvial (BSS000PXL). Il est situé à environ 1 km au sud-est de la gare de de Lérrouville entre la voie ferrée et le Canal de l'Est. Il exploite les eaux issues de la nappe des alluvions de la Meuse et la nappe des calcaires de l'Oxfordien moyen (Argovo-rauraciens). Ce puits ne dispose pas d'un PPI mais figure toutefois

dans le rapport d'hydrogéologue agréé d'avril 2002, préalable à l'instauration des périmètres de protection. Les données disponibles et récoltées n'ont pas permis de statuer si l'ouvrage est toujours en exploitation.

Le rapport d'hydrogéologue agréé de mai 1999 précise toutefois que : « le débit d'exploitation des captages correspond aux besoins de la collectivité. Il est de l'ordre de 80 000 m³/an, soit environ 220 m³/j. Ce volume d'exploitation se divise en 42 000 m³/an produits par le puits alluvial et 38 000 m³/an par les sources. Pendant 2 à 3 mois (décembre à janvier-février), les sources suffisent à l'alimentation de la collectivité.

La commune peut aisément faire face à un accroissement de la demande par une sollicitation plus intense de son puits. La réhabilitation des sources permettra également de disposer de nouvelles potentialités. »

4.2 Qualité de la ressource

Les eaux présentent les caractéristiques générales suivantes (rapport HA mai 1999) :

- Dureté : moyenne (21,7 °F),
- Minéralisation : moyenne (422 µS/cm),
- Facies physico-chimique : bicarbonatée calcique,
- Valeur de turbidité maximale de 1,2 NFU au captage Saint-Aubin en mai 2012.

Le rapport HA mai 1999 précise que les eaux sont conformes aux normes bactériologiques et chimiques. Les chroniques d'analyses montrent que les 4 captages sont parfois affectés par des pollutions bactériologiques ponctuelles rendant l'eau non conforme.

Depuis 2012, 17 analyses issues du contrôle sanitaire de l'ARS Grand Est sont disponibles aux captages (eaux brutes). Sur les 3 zones de captage, la valeur moyenne en nitrates est de 6 mg/L. Aucune détection de produits phytosanitaires n'est faite. Des détections bactériologiques sont faites occasionnellement en entérocoques et Escherichia Coli restant inférieures à 5 n/100 mL.

L'eau captée présente une bonne qualité générale, assurée en partie par des étendues boisées sur les secteurs proches des sources.

L'absence de pics de turbidité des eaux à la suite de précipitations indique que les influences des circulations de type karstique sont limitées pour les sources étudiées (BRGM, 1991).

5 Compatibilité du projet avec les servitudes des périmètres de protection des captages

5.1 Captages AEP de Lérrouville

Les éoliennes E1 et E2 sont situées en PPE des captages de la Faneuse, de la Vallée de Nordval et de Saint-Aubin de la commune de Lérrouville par arrêté préfectoral de DUP du 21 mars 2007.

5.1.1 Périmètres de protection et servitudes associées

Les prescriptions de l'arrêté sont reprises ci-dessous et figurent en gras pour celles concernant le projet :

- « sont réglementés :
 - en ce qui concerne les travaux souterrains :
 - **Les forages ou sondages de reconnaissance pénétrant ou traversant le même aquifère seront soumis à autorisation et rendus étanches, après utilisation au droit de cet aquifère ;**
 - *Les forages ou captages d'eau de tiers captant le même aquifère seront implantés à une distance minimale de 1 000 m du captage. Le débit maximal cumulé de tous les captages de tiers ne devra pas dépasser 3 m³/h ;*
 - *Le dossier de demande d'ouverture de carrière devra comporter une étude hydrogéologique comportant l'exposé des mesures prises pour la protection de la ressource en eau ;*
 - **L'ouverture de fouilles, tranchées, excavations de plus de 2 m de profondeur sera limitée à une durée maximale d'un mois ;**
 - **Le remblaiement de carrières, fouilles, tranchées sera réalisé à l'aide des matériaux extraits ou de matériaux naturels provenant des carrières ;**
 - *Les plans d'eau, mares, étangs seront implantés à une distance minimale de 1 000 m des captages. Leur création sera soumise à autorisation ;*
 - en ce qui concerne les stockages et dépôts :
 - **Les dépôts de produits polluants, de déchets solides, seront réalisés sur des aires étanches ;**
 - **Les stockages et dépôts d'eaux usées, d'effluents et de tous produits polluants liquides (hydrocarbures, fertilisants, produits phytosanitaires...), seront réalisés dans des cuves étanches à double enveloppe ou munies de bassins de rétentions étanches, dont la capacité correspond au stockage. Ces stockages et rétentions seront isolés des eaux pluviales ;**
 - *Les bassins de décantation d'effluents industriels ou urbains seront étanches ; la surverse sera acheminée par canalisations ou fossés étanches, soit en aval des périmètres, soit dans un ruisseau pérenne, en respectant les autorisations de rejets ;*

➤ en ce qui concerne les canalisations :

- Les canalisations de transport de produits polluants seront étanches. Un procès-verbal d'étanchéité sera adressé avant mise en service des conduites, qui feront l'objet d'un contrôle annuel par l'exploitant ;
- Les canalisations d'eaux pluviales seront étanches ;

➤ en ce qui concerne les rejets liquides :

- Le service compétent autorisant les rejets d'eaux usées précisera l'implantation du point de rejet, la filière de traitement et les modalités de contrôle ;
- **Les eaux pluviales infiltrées passeront préalablement à leur infiltration dans un débourbeur déshuileur dimensionné selon les besoins ;**

➤ en ce qui concerne les constructions :

- Les constructions produisant des eaux usées devront être raccordées à un réseau public d'assainissement ou doté d'un système d'assainissement non collectif conforme aux normes en vigueur ; elles feront l'objet par le propriétaire d'un bilan annuel de fonctionnement transmis à la commune. »

L'arrêté énonce des prescriptions sur les activités agricoles et forestières : non concerné par le projet.

➤ « en ce qui concerne les eaux superficielles :

Tout projet susceptible de modifier l'écoulement des eaux superficielles par rapport à la situation de référence à la date de signature de l'arrêté fera l'objet d'une demande d'autorisation auprès du service en charge de la police des eaux. »

5.1.2 Compatibilité

Le présent rapport hydrogéologique vise à constituer le premier document de référence consultable par les services de l'ARS pour établir la compatibilité du projet éolien avec la protection de la ressource en eau locale et notamment pour la réalisation de forages ou sondages de reconnaissance et l'ouverture de fouille.

Les prescriptions énoncées ci-dessus sont reprises dans le chapitre suivant et complétées par des mesures d'évitement ou de réduction.

6 Enjeux et mesures sur la ressource en eau potable

6.1 Enjeux quantitatifs

Du point de vue quantitatif, la mise en place des éoliennes et des aménagements d'accès et de construction n'auront pas d'impact significatif sur la recharge et la dynamique d'écoulement des eaux au sein de ce réservoir.

Les eaux météoriques s'abattant sur les secteurs aménagés, et plus particulièrement au niveau des fondations, seront toujours en mesure de rejoindre rapidement le sous-sol en périphérie immédiate du projet.

Concernant les risques de détournement des eaux souterraines induits par la pose des réseaux enterrés et notamment des câbles électriques qui relient les éoliennes entre elles dans le cas du projet de Ménil-la-Horgne ; ils sont, à nouveau, limités et superficiels dans la mesure où les emprises sont faibles par rapport à la taille et à la fonctionnalité du réservoir dans ce secteur ; leur mise en place n'aura pas d'effet quantitatif notable sur la ressource en eau.

6.2 Enjeux qualitatifs

Les enjeux principaux du projet vis-à-vis de la ressource porteront ainsi essentiellement sur le volet ayant trait à la qualité de l'eau et notamment en cas de survenue d'une pollution accidentelle.

L'implantation d'un parc éolien comprend plusieurs objets : les éoliennes et leur fondation, les plateformes de grutage, les chemins d'accès ainsi que les raccordements électriques (réseau souterrain et poste de livraison).

On considère alors deux phases distinctes : la phase d'étude et travaux qui comprend le plus grand nombre de risques et qui dure en général plusieurs mois (habituellement 12 mois au maximum) puis la phase d'exploitation.

6.2.1 Phase d'étude et travaux

D'une manière générale, les risques d'impact sur la qualité de l'eau sont principalement associés à la présence et à la circulation d'engins de chantier pour les opérations de construction durant plusieurs mois qui peuvent accroître les risques de déversements accidentels de fluides et notamment d'hydrocarbures dans le sous-sol.

6.2.1.1 Terrassements

Les **voies de circulation** ont été réfléchies dès la conception du projet afin d'utiliser au maximum la voirie et les chemins existants. Le projet engendra l'élargissement des chemins existants et la création de nouveau chemin d'accès. La création des **aires d'assemblage** nécessite également des travaux de terrassement. Les aménagements des éoliennes E1 et E2 (aire de montage, câblage, accès temporaire) ainsi que leurs chemins d'accès à élargir sont situés dans le PPE des sources de Lérouville sur un linéaire d'environ 595 m et 175 m, respectivement pour E1 et E2.

Incidences :

- Tassement du sol et son imperméabilisation partielle avec des risques de ruissellement d'eaux potentiellement polluées ;
- Risque d'infiltration rapide de polluants ou de particules de matière organique ou d'argile.

6.2.1.2 Fondations

La réalisation des différents **sondages géotechniques** permettra de connaître plus précisément les caractéristiques locales du sous-sol et d'apprécier au mieux le degré de sensibilité vis-à-vis d'un éventuel système karstique. Ce sont ces investigations géotechniques qui permettront de caractériser la portance des sols, le type de fondation et leur dimensionnement et le besoin de renforcement ou non.

Le programme de reconnaissance géotechnique sera constitué de deux sondages à 20 m de profondeur et d'une fouille à 1 m de profondeur au niveau de chaque éolienne.

En ce qui concerne la mise en œuvre des fondations, les matériaux utilisés sont neutres ou inertes (enrochement, graves pour les plateformes, béton pour les fondations, acier ...) l'impact sur la qualité des sources est donc peu important. Les précautions à prendre concernent essentiellement la réalisation des fondations.

La création de la zone **d'excavation**, d'une profondeur d'environ 4 m et d'un diamètre variant entre 25 et 30 mètres, s'apparente aux autres travaux de terrassement et nécessite les mêmes mesures d'accompagnement et gestion.

La position de l'éolienne E2 sur un point topographique haut nécessitera une adaptation spécifique pour respecter les plafonds aériens. Différentes hypothèses sont possibles, avec un approfondissement des fondations ou un modèle d'éolienne particulier à mat plus court. A ce stade du projet, la solution technique n'a pas encore été retenue.

La mise en œuvre des **fondations** des éoliennes E1 et E2 (semelle béton propreté, ferrailage, béton, séchage) dans les périmètres de protection de captage peut également être considérée comme une des étapes les plus sensibles du projet.

A noter que la durée d'ouverture des fouilles nécessaire à la mise en place des fondations limitée à un mois dans les prescriptions de l'arrêté de protection des sources de Lérrouville apparaît courte compte tenu des nombreuses étapes : excavation, mise en place d'un béton de propreté et séchage, ferrailage, mise en place du béton et séchage, vérification par un organisme de certification.

Les données hydrogéologiques disponibles (débit, turbidité, géophysique) suggèrent un faible degré de karstification au niveau de la zone du projet. Néanmoins, en cas de rencontre d'un drain karstique lors des opérations de reconnaissance, ou de terrassement, il conviendra dans tous les cas de gérer spécifiquement cet aléa. Dans le cas de fondation superficielle, si le drain karstique ne remet pas en cause la stabilité de la structure, il pourra être simplement obturée provisoirement superficiellement afin d'éviter toute introduction de béton dans le sous-sol durant la mise en place de la structure. En cas de développement important du ou des vides karstiques rencontrés, un diagnostic spécifique sera effectué et porté à connaissance de l'autorité sanitaire si la zone de travaux est implantée dans une zone de protection des captages d'eau potable.

La durée d'ouverture des fouilles sera réduite au maximum, dans la mesure des contraintes techniques exposées ci-dessus.

Incidences :

- Sondages profonds et risques d'atteinte de la nappe et/ou du karst ;
- Ouverture de la fouille peut induire une zone préférentielle d'infiltration ;
- Si emploi de « brise roche » : risque de création de fissures et infiltrations ;
- Risques d'écoulement de béton avec adjuvant vers des réseaux karstiques, d'infiltrations préférentielles le long des parois ;
- Compaction et tassement des sols agricoles.

6.2.1.3 Acheminement du matériel

Ces actions sont liées à la conduite de chantier avec la circulation de véhicules lourds de chantier et de transport des éléments (tronçons de mât, pale, nacelle), stockage d'engins de chantier et de véhicules de transport, stockage et alimentation en carburant, lavage et entretien des véhicules et engins, utilisation de groupes électrogènes, etc. Les surfaces concernées sont très réduites. Le chantier sera équipé de locaux techniques et d'installations sanitaires mobiles.

Incidences :

- Les mêmes que pour la création des voies d'accès et de circulation ;
- Accidents d'engins avec écoulement d'hydrocarbure (carburants, huiles de moteurs et huiles hydrauliques) ;
- Risque d'infiltration de charge bactériologique.

6.2.1.4 Raccordement électrique

Les câbles électriques qui relient les éoliennes sont souterrains et enfouis à une profondeur de 0,5-1,2 m. Les travaux de pose de câbles enterrés nécessitent le décapage du sol et le creusement de tranchées. Ils suivront au maximum les chemins d'accès.

Incidences :

- Création de secteurs drainants, des modifications de la perméabilité du sol et des conditions d'écoulements, et la possibilité d'infiltrations préférentielles au niveau des tranchées.

6.2.2 Phase exploitation

En phase d'exploitation, en l'absence de personnel sur site (sauf visite de contrôle ponctuelle), le risque de pollution accidentelle est uniquement lié à la présence de fluides dans les génératrices qui pourraient atteindre le milieu naturel.

Rappelons toutefois que les nacelles sont dimensionnées pour constituer un bac de rétention en cas de fuite sur la génératrice évitant ainsi la migration de ces huiles à l'extérieur de la machine. Le gestionnaire en charge de l'exploitation pourra également s'assurer que les plateformes d'accès ou de grutage des éoliennes ne soient pas utilisées pour le stockage ou le stationnement.

Incidences :

- Risque d'infiltration de produits polluants (hydrocarbures, produits phytosanitaires, ...).

6.3 Mesures de protection en phase travaux

L'ensemble des préconisations d'évitement et de gestion décrites dans le guide ANSEE et précisées dans l'étude d'impact devront bien évidemment être mises en place.

Les captages d'eau de Lérouville sont vulnérables aux activités liées au projet de parc éolien soit par un risque de perturbation des eaux souterraines soit par un risque de pollution accidentelle pouvant être générée par le chantier.

Pour les éoliennes E1 et E2 situées en périmètre de protection éloignée (PPE), des mesures de précaution et d'évitement spécifiques devront être envisagées en plus de celles déjà classiquement mises en œuvre lors de l'exécution de tels projets et ce particulièrement durant la phase travaux.

6.3.1 Mesures d'évitement

=> Sondages de reconnaissance :

La localisation et la profondeur prévues des sondages de reconnaissance seront communiquées à l'ARS pour validation.

Les différents sondages géotechniques devront impérativement être réalisés à l'air et remonter ainsi les déblais de forage (cutting) par simple soufflage.

Les différents sondages géotechniques permettront d'apprécier le degré de sensibilité vis-à-vis d'un éventuel système karstique. Dans le cas de fondation superficielle, si un drain karstique est recoupé mais ne remet pas en cause la stabilité de la structure, il pourra être simplement obturée provisoirement superficiellement.

En fin d'essai, les sondages devront être rebouchés avec pour objectif qu'ils ne constituent pas une voie d'entrée directe des eaux de ruissellement au sein du complexe aquifère.

=> Chemins à élargir ou à créer et aires de montage :

Les chemins d'accès aux éoliennes reprennent en partie des chemins déjà existants.

Les chemins à élargir ou à créer, ainsi que les aires de montage, inscrit dans le PPE seront réalisés avec des matériaux perméables de carrière afin d'éviter une imperméabilisation du sol. Dans le PPE, ces aménagements représentent une superficie d'environ 6 290 m² pour les chemins (dont près de 2 420 m² (38,5%) de chemins temporaires et 3 870 m² (61,5%) de chemins existants qui seront renforcés) et 7 180 m² pour les aires de montage.

Les fossés d'écoulement des eaux superficielles identifiés à proximité de l'éolienne E1 seront conservés, ou décalés, afin de conserver une continuité hydraulique entre la source dite « Petite Gagnière » et la zone d'infiltration.

=> Stockage des hydrocarbures et des matériaux de construction :

Le stockage éventuel d'hydrocarbures et/ou huiles se fera en dehors des périmètres de protection de captages (PPC), ceux-ci seront placés sur des bacs de rétention étanches.

=> **Durée d'ouverture du fond de fouille :**

La durée d'ouverture du fond de fouille des éoliennes E1 et E2 sera réduite au minimum dans la mesure des moyens techniques mis en œuvre (excavation, mise en place d'un béton de propreté et séchage, ferrailage, mise en place du béton et séchage, vérification par un organisme de certification).

Si la totalité des opérations relatives à la réalisation des fondations des éoliennes E1 et E2 ne pourra pas être réalisée en moins d'un mois, la durée d'ouverture de l'excavation propre (fouille nue et complètement ouverte) sera inférieure à un mois.

Après ouverture de la fouille et jusqu'à la finalisation des fondations, l'ensemble de l'excavation (fond de fouille et talus) sera protégé avec un géotextile filtrant. La semelle de béton de propreté sera ensuite coulée de manière à le maintenir en place. Pour la finalisation des fondations, la fouille ne sera ainsi plus ouverte.

Le géotextile filtrant apparaît davantage adapté qu'une géomembrane imperméable qui entraînerait un stockage d'eau en cas de précipitations et la nécessité de mettre en place un pompage et une gestion spécifique des eaux pompées.

A noter que la réalisation des travaux en période peu pluvieuse/sèche permet de limiter les risques d'une pollution accidentelle (hydrocarbures, huiles, ...) dans l'aquifère et que les suivis de qualité des eaux des sources proches ne montrent pas de sensibilité vis-à-vis de la turbidité.

=> **Eaux superficielles :**

Une attention particulière sera apportée au fond de fouille de l'éolienne E1 compte tenu de la présence de la source dite « Petite Gagnière » et de l'implantation de l'aire de montage au niveau de la zone d'infiltration des eaux. L'eau de cette source constitue en effet une voie de transfert d'une éventuelle pollution entre la surface et les eaux souterraines.

Pour rappel, et selon les prescriptions de l'arrêté de protection des sources de Lérrouville, ce point devra faire l'objet d'une consultation pour autorisation de la part de la Police de l'Eau.

=> **Alimentation par camion-citerne :**

L'alimentation en carburant par camion-citerne est recommandée pour éviter tout stockage sur site. Un opérateur de l'entreprise réalisant les travaux devra être présent afin de veiller à la conformité du camion et au respect des consignes de sécurité durant les opérations.

Le ravitaillement se fera en dehors des PPC, et avec un bac de rétention mobile.

=> **Entretien des engins de chantier :**

Les entreprises qui interviendront sur le chantier devront justifier d'un entretien régulier des engins de chantier afin d'éviter des fuites d'hydrocarbures ou d'huiles depuis des réservoirs défectueux ou suite à des ruptures de circuits hydrauliques.

Aucun nettoyage des engins de chantier (camion toupie, grues, ...) ne se fera dans les PPC afin d'éviter toute contamination des sols et des eaux.

Il n'est pas prévu d'entretien lourd des engins directement sur place. Dans tous les cas, les travaux d'entretien et/ou de réparation des engins et les dépôts et stockages d'huiles, graisses et autres liquides, de déchets solides, ne pourront se faire que dans des bungalows adaptés à cet usage, lesquels seront situés en dehors des périmètres de protection de captages pour l'alimentation en eau potable.

=> **Circulation sur le chantier :**

Une réglementation stricte de circulation devra être mise en place afin d'éviter tout incident (absence de dépassement, limitation de la vitesse de circulation, ...). Afin d'optimiser le nombre de véhicules au sein du PPE, un parking relais sera mis en place en dehors des PPC.

=> **Utilisation d'une bâche de protection du trou de fouille des fosses à béton :**

Une bâche de protection étanche (et intègre) sera installée en fond et en périphérie de la fouille réalisée pour accueillir les fosses à béton (eaux de lavage) afin d'assurer une rétention des fluides en cas de fuite. Les fosses de lavage seront réalisées en dehors des PPC.

=> **Base vie :**

La base vie du chantier sera installée en dehors des PPC.

=> **Raccordements électriques :**

Dans les périmètres de protection des sources captées pour l'alimentation en eau potable, nous recommandons l'installation de câblages sans lit de sable (dits à « enterrabilité » directe) comme le préconise l'ANSES. L'intérêt principal de cette méthode de pose est d'éviter un éventuel effet de drain de subsurface susceptible de collecter et de faire transiter rapidement des eaux de ruissellement vers le système souterrain et ce notamment dans les secteurs de pistes.

Le linéaire de tranchées qui sera réalisé pour les câbles dans le PPE des sources est de 560 m.

=> **Précautions générales :**

Lors de la phase travaux (terrassement, fondation, montage), toutes les précautions seront prises afin d'éviter un déversement accidentel. Si une pollution survient, la réactivité du personnel sur site en moins de 24h conduira à l'enlèvement des matériaux souillés et au remplacement par des matériaux sains.

Les personnes intervenant sur site disposeront obligatoirement d'un kit anti-pollution.

6.3.2 Mesures de réduction

Les véhicules intervenant sur le chantier devront être équipés de kits anti-pollution (absorbants et flocculants).

Un plan d'alerte et d'intervention devra être mis en place sur le chantier (consignes d'intervention et de collecte, mise à disposition de produits absorbants...) en lien avec la commune de Ménil-la-Horgne, le gestionnaire des captages AEP et l'ARS afin qu'ils puissent intervenir rapidement en cas d'incident (coupure de l'alimentation en eau, surveillance qualitative de la ressource).

Enfin, si une fuite est constatée, un décaissement immédiat des sols devra être réalisé avec évacuation des sols souillés.

6.4 Mesures de protection en phase d'exploitation

6.4.1 Mesures d'évitement

=> Entretien des abords :

L'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des abords des éoliennes, des plateformes ou des chemins d'accès situés à l'intérieur des zones de protection, devra être interdite.

=> Vérification des étanchéités :

Les étanchéités des éoliennes seront vérifiées afin d'assurer le confinement d'une fuite éventuelle : étanchéité entre la nacelle et l'extérieur, entre la nacelle et le mât, entre le pied du mât et l'extérieur.

Les éoliennes seront munies de détecteurs de niveau d'huile afin de prévenir d'éventuelles fuites et d'arrêter les éoliennes en cas d'urgence.

=> Précautions générales :

Lors de la maintenance des éoliennes et du changement d'huile, toutes les précautions seront prises afin d'éviter un déversement accidentel.

Les personnes intervenant sur site disposeront obligatoirement d'un kit anti-pollution.

6.4.2 Mesures de réduction

Un plan d'alerte devra être mis en place en lien avec la commune de Ménil-la-Horgne, le gestionnaire des captages AEP et l'ARS afin qu'ils puissent intervenir rapidement en cas d'incident (coupure de l'alimentation en eau, surveillance qualitative de la ressource).

Une action rapide devra être menée pour la dépollution des sols (décaissement et évacuation).

7 Synthèse

Le projet éolien citoyen de Ménil-la-Horgne, porté par la société wpd onshore France et la commune de Ménil-la-Horgne, prévoit la construction de 8 éoliennes implantées sur les hauteurs de la commune à proximité de plusieurs ressources en eau exploitées pour l'alimentation en eau potable de la commune de Lérouville.

Les éoliennes E1 et E2 sont situées en périmètre de protection éloignée (PPE) des captages de la Faneuse, de la Vallée de Nordval et de Saint-Aubin de la commune de Lérouville, par arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique (DUP) en date du 21 mars 2007.

Le risque principal induit par la création du projet, se concentre principalement durant la phase de construction des éoliennes et porte sur un accroissement du risque de pollution accidentelle associée aux travaux de terrassement et à la présence d'engins motorisés.

En plus des mesures techniques d'évitement ou de réduction de ces risques de pollution, il pourrait être proposé de constituer un comité de suivi des travaux qui pourrait réunir un hydrogéologue, un ou plusieurs représentants de la commune de Ménil-la-Horgne, le gestionnaire des captages AEP et de l'Agence Régional de Santé pour un avis consultatif.

Celui-ci pourrait notamment être saisi au démarrage des travaux pour une validation des mesures de préservation et d'évitement prévues et mises en place par les responsables du chantier et au moment de la validation du choix définitif des techniques de fondation des éoliennes et en cas de mise en évidence d'un aléa karstique particulier ou de la survenue d'un incident de chantier.

Une fois construit, l'exploitation du parc éolien n'induit pas de risque supplémentaire plus important sur le fonctionnement et la qualité générale de la ressource. L'exploitant du parc éolien pourra également établir en lien avec la commune de Ménil-la-Horgne un plan d'alerte spécifique en cas de survenue d'un accident sur le parc et ses infrastructures.

Annexe 1 :
**Arrêté préfectoral de déclaration d'utilité
publique pour la protection des captages de
Lérouville (21 mars 2007)**



PRÉFECTURE DE LA MEUSE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT

Arrêté n° 2007- 677

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL PORTANT

1°) DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE

- de la dérivation des sources captées pour l'alimentation en eau potable par la commune de LÉROUVILLE
- de l'établissement des périmètres de protection de ces points d'eau

2°) AUTORISATION D'UTILISER L'EAU PRÉLEVÉE en vue de la consommation humaine

Le Préfet de la Meuse,

vu le code de la santé publique notamment les articles L 1321-2, L 1321-3 et R 1321-1 à R 1321-66,

vu le code de l'environnement notamment ses articles L 210-1, L 211-1, L 211-2, L 211-3, L 214-1 à L 214-4, L 215-13,

vu le code général des collectivités territoriales,

vu le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique notamment les articles L 11-1, L 11-2, L 11-5, R 11-4 à R 11-13, R 11-19 à R 11-26,

vu la loi du 29 décembre 1892 modifiée sur les dommages causés à la propriété privée par l'exécution de travaux publics,

vu la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 modifiée relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution,

vu le décret n° 55-22 du 4 janvier 1955 modifié portant réforme de la publicité foncière et son décret d'application n° 55-1350 du 14 octobre 1955 modifié,

vu le décret n° 67-1094 du 15 décembre 1967 modifié sanctionnant les infractions à la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution,

vu le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 modifié relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau,

vu le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau,

vu l'arrêté du 26 juillet 2002 relatif à la constitution des dossiers mentionnés aux articles R 1321-6, R 1321-7, R 1321-14, R 1321-42 et R 1321-60 de code de la santé publique, concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales,

vu le S.D.A.G.E. RHIN-MEUSE approuvé le 15 novembre 1996,

vu le règlement sanitaire départemental,

vu la délibération du conseil municipal de LÉROUVILLE du 13 Novembre 2003 sollicitant la déclaration d'utilité publique de la dérivation et de l'établissement des périmètres de protection des sources captées pour l'alimentation en eau potable,

vu l'étude hydrogéologique préalable à l'établissement des périmètres de protection réalisée par le bureau d'études B.R.G.M. en décembre 1991,

vu la notice d'incidence, réalisée par le bureau ANTÉA en septembre 1996,

vu l'avis de l'hydrogéologue agréé, M. Pierre REVOL, de mai 1999 complété en juin 1999, avril 2002 et juin 2004,

vu l'avis du directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement du 15 juin 2000,

vu l'avis du directeur départemental des affaires sanitaires et sociales du 26 juillet 2000,

vu l'avis du directeur départemental de l'équipement du 30 mai 2000,

vu l'avis de la direction départementale de l'agriculture et de la forêt du 10 octobre 2000,

vu les pièces du dossier d'enquêtes publique et parcellaire qui se sont déroulées du 11 septembre 2006 au 26 septembre 2006 préalablement à la déclaration d'utilité publique,

vu l'avis de M. Yves CARTIGNY, commissaire enquêteur, du 24 octobre 2006,

vu l'avis du sous-préfet de COMMERCY du 25 octobre 2006,

vu le rapport du directeur départemental de l'agriculture et de la forêt du 7 décembre 2006,

Vu l'avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques du 8 mars 2007,

CONSIDÉRANT la nécessité pour la commune de LÉROUVILLE de disposer d'une ressource en eau pour assurer une desserte satisfaisante et de la protéger réglementairement,

Sur proposition du directeur départemental de l'agriculture et de la forêt,

ARRÊTE

Article 1^{er}

Cet arrêté de déclaration d'utilité publique concerne :

- les **captages n° 228-2X-5** de la source de la « Faneuse » situés sur les territoires des communes de SAULVAUX (lieu-dit « le Juré », parcelle A 4) et de COMMERCY (lieu-dit « Bézimont », parcelles C 77 et 80),
- le **captage n° 228-1X-9** de la source de la « Vallée de Nordval » situé sur le territoire de la commune de SAULVAUX (lieu-dit « le chanôt », parcelle A 16),
- les **captages n° 228-1X-15** de la source de « Saint Aubin » sur le territoire de la commune de SAINT AUBIN SUR AIRE, (lieux-dits « Quart en Réserve », parcelle A 121 et « À Plane », parcelle A 124).

Au titre de la loi sur l'eau, il vaut également récépissé de déclaration.

Article 2

Sont déclarées d'utilité publique :

- la dérivation des eaux captées par la commune de LÉROUVILLE pour son alimentation en eau potable,
- la création de servitudes de protections immédiate, rapprochée et éloignée autour des captages cités à l'article 1^{er} du présent arrêté.

Article 3

La commune de LÉROUVILLE est autorisée à dériver l'eau nécessaire à ses besoins actuels et futurs avec les installations existantes dans la limite du volume de **600 m³/j** soit **25 m³/h** comprenant une mise en réserve de **18 m³/j** pour les besoins des habitants de MALAUMONT et de **90 m³/j** pour les besoins des habitants de VADONVILLE.

Article 4

La commune de LÉROUVILLE est autorisée à poursuivre l'utilisation de l'eau prélevée en vue de la consommation humaine à partir des captages cités à l'article 1.

L'eau distribuée devra être conforme aux exigences réglementaires de qualité.

Article 5 – Protection des captages

5.1 - Captages n° 228-2X-5- Source de la « Faneuse »

Il sera établi :

- **Cinq périmètres de protection immédiate** dont les limites sont figurées sur les plans annexés (communes concernées : SAULVAUX et COMMERCY),
- **un périmètre de protection rapprochée** dont les limites sont figurées sur le plan annexé (communes concernées : SAULVAUX, COMMERCY et MÉNIL LA HORGNE),
- **un périmètre de protection éloignée** dont les limites sont figurées sur le plan annexé (communes concernées : SAINT AUBIN SUR AIRE, SAULVAUX, MÉLIGNY LE GRAND, MÉNIL LA HORGNE),

5.2 - Captage n° 228-1X-9- Source de la « Vallée de Nordval »

Il sera établi :

- **un périmètre de protection immédiate** dont les limites sont figurées sur le plan annexé (commune concernée : SAULVAUX),
- **un périmètre de protection rapprochée** dont les limites sont figurées sur le plan annexé (commune concernée : SAULVAUX),
- **un périmètre de protection éloignée** commun aux autres captages dont les limites sont figurées sur le plan annexé (communes concernées : SAINT AUBIN SUR AIRE, SAULVAUX, MÉLIGNY LE GRAND, MÉNIL LA HORGNE),

5.3 - Captage n° 228-1X-15- Source de « Saint Aubin »

Il sera établi :

- Deux périmètres de protection immédiate dont les limites sont figurées sur le plan annexé (commune concernée : SAINT AUBIN SUR AIRE),
- un périmètre de protection rapprochée dont les limites sont figurées sur le plan annexé (commune concernée : SAINT AUBIN SUR AIRE),
- un périmètre de protection éloignée commun aux autres captages dont les limites sont figurées sur le plan annexé (communes concernées : SAINT AUBIN SUR AIRE, SAULVAUX, MÉLIGNY LE GRAND, MÉNIL LA HORGNE),

Article 6 - Prescriptions imposées à l'intérieur des périmètres de protection

6.1 - Périmètres de protection immédiate

Ils comprennent les parcelles mentionnées aux états parcellaires annexés au présent arrêté.

La commune de LÉROUVILLE devra devenir et rester propriétaire des emprises des périmètres de protection immédiate :

- du réceptacle n° 1
- du captage 1-1
- du réceptacle n° 2
- du réceptacle n° 3 et captage 3-2.

Elle devra passer une convention de gestion avec l'O.N.F. pour les périmètres de protection immédiate appartenant à l'État ; c'est-à-dire, les périmètres de protection immédiate :

- du captage 1-2
- du captage 1-3
- du captage 1-4.

Elle devra passer avec la commune de SAINT AUBIN SUR AIRE une convention de mise à disposition du terrain constituant le périmètre de protection immédiate du captage 3-1.

Ces périmètres de protection immédiate devront être bornés et figurés avec précision sur le plan cadastral avec une numérotation spéciale.

Les périmètres de protection immédiate seront clôturés sur tout leur pourtour et les grilles d'accès seront maintenues fermées à clé, afin d'en interdire l'accès à toute personne non autorisée.

Toute activité, à l'intérieur des périmètres de protection immédiate, sera interdite à l'exception de celles nécessaires à l'exploitation des points d'eau, à leur entretien et à celui de l'emprise protégée et de sa clôture. Aucun produit chimique ou organique ne sera utilisé pour cet entretien. Toute végétation ligneuse y sera régulièrement coupée.

6.2 - Périmètres de protection rapprochée

Ils comprennent les parcelles mentionnées à l'état parcellaire annexé au présent arrêté.

À l'intérieur de ces périmètres :

- **sont interdits** :

↳ *en ce qui concerne les travaux souterrains :*

- la création de forages, puits, captages, sondages de reconnaissance dans le même aquifère ;
- l'exploitation de carrières ;
- la réalisation de plans d'eau (mares et étangs) ;

⌘ *en ce qui concerne les stockages et dépôts :*

- les dépôts d'ordures ménagères, détritiques, déchets industriels, et tous produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
- le stockage de produits chimiques ;
- le stockage d'hydrocarbures et de liquides inflammables ;
- le stockage de produits destinés aux cultures (engrais, produits phytosanitaires, lisiers, purins) ;
- le stockage d'effluents industriels ;
- le stockage d'effluents domestiques collectifs ;
- les stations d'épuration et lagunage ;
- les bassins de décantation d'effluents industriels ou urbains ;

⌘ *en ce qui concerne les canalisations :*

- les canalisations d'eaux usées domestiques et collectives ;
- les canalisations d'eaux usées industrielles ;
- les canalisations d'hydrocarbures et de produits chimiques liquides ;

⌘ *en ce qui concerne les rejets liquides :*

- les rejets d'eaux usées domestiques ;
- les rejets d'eaux usées industrielles ;
- les rejets d'effluents agricoles ;
- les assainissements non collectifs d'eaux usées ;
- les bassins d'infiltration d'eaux pluviales ;

⌘ *en ce qui concerne les constructions :*

- les habitations raccordées à un assainissement collectif ;
- les habitations raccordées à un assainissement non collectif ;
- les installations classées ;
- les bâtiments d'élevage, d'engraissement ;
- les silos produisant des jus de fermentation ;
- les campings, caravanings et annexes ;
- les cimetières ;
- les voies de communication et aires de stationnement ;
- l'emploi d'herbicides chimiques pour le traitement des accotements de la route ;
- les autres constructions.

⌘ *en ce qui concerne les activités agricoles :*

- les cultures spécialisées (maraîchage, serres, pépinières...) ;
- retournement des prairies permanentes ;
- l'épandage de lisiers, boues de station d'épuration ;

⌘ *en ce qui concerne les activités forestières :*

- les défrichements ;
- l'utilisation de produits phytosanitaires ;
- le traitement du bois stocké.

- **sont réglementés :**

⌘ *en ce qui concerne les travaux souterrains :*

- l'ouverture de fouilles, tranchées, excavations de plus de 2 m de profondeur sera limitée à une durée maximale d'un mois ;
- le remblaiement de carrières, fouilles, tranchées, sera réalisé à l'aide de matériaux naturels inertes ;

⌘ *en ce qui concerne les activités agricoles :*

- les abreuvoirs, installations mobiles de traite et abris d'animaux seront installés à plus de 300 m des captages ;
- le pacage des animaux sera toléré à plus de 100 m des captages ;
- les épandages agricoles seront conduits selon le code des bonnes pratiques agricoles ;

☞ *en ce qui concerne les activités forestières :*

- les coupes à blanc devront faire l'objet d'une autorisation préalable de la D.D.A.F. ;
- les places de dépôt et sites de nourrissage artificiel du gibier devront être implantés à plus de 300 m des captages ;

☞ *en ce qui concerne les eaux superficielles :*

- Tout projet susceptible de modifier l'écoulement des eaux superficielles par rapport à la situation de référence à la date de signature de l'arrêté fera l'objet d'une demande d'autorisation auprès du service chargé de la police des eaux.

6.3. - Périmètre de protection éloignée

Il figure sur le plan à l'échelle 1/25 000^{ème} annexé au présent arrêté.

À l'intérieur de ce périmètre :

- **sont réglementés :**

☞ *en ce qui concerne les travaux souterrains :*

- Les forages ou sondages de reconnaissance pénétrant ou traversant le même aquifère seront soumis à autorisation et rendus étanches, après utilisation au droit de cet aquifère ;
- Les forages ou captages d'eau de tiers captant le même aquifère seront implantés à une distance minimale de 1 000 m du captage. Le débit maximal cumulé de tous les captages de tiers ne devra pas dépasser 3 m³ / h ;
- Le dossier de demande d'ouverture de carrière devra comporter une étude hydrogéologique comportant l'exposé des mesures prises pour la protection de la ressource en eau ;
- L'ouverture de fouilles, tranchées, excavations de plus de 2 m de profondeur sera limitée à une durée maximale d'un mois ;
- Le remblaiement de carrières, fouilles, tranchées sera réalisé à l'aide des matériaux extraits ou de matériaux naturels provenant des carrières ;
- Les plans d'eau, mares, étangs seront implantés à une distance minimale de 1 000 m des captages. Leur création sera soumise à autorisation

☞ *en ce qui concerne les stockages et dépôts :*

- Les dépôts de produits polluants, de déchets solides, seront réalisés sur des aires étanches ;
- Les stockages et dépôts d'eaux usées, d'effluents et de tous produits polluants liquides (hydrocarbures, fertilisants, produits phytosanitaires...), seront réalisés dans des cuves étanches à double enveloppe ou munies de bassins de rétentions étanches, dont la capacité correspond au stockage. Ces stockages et rétentions seront isolés des eaux pluviales ;
- Les bassins de décantation d'effluents industriels ou urbains seront étanches ; la surverse sera acheminée par canalisations ou fossés étanches, soit en aval des périmètres, soit dans un ruisseau pérenne, en respectant les autorisations de rejets ;

☞ *en ce qui concerne les canalisations :*

- Les canalisations de transport de produits polluants seront étanches. Un procès verbal d'étanchéité sera adressé avant mise en service des conduites, qui feront l'objet d'un contrôle annuel par l'exploitant ;
- Les canalisations d'eaux pluviales seront étanches

☞ *en ce qui concerne les rejets liquides :*

- Le service compétent autorisant les rejets d'eaux usées précisera l'implantation du point de rejet, la filière de traitement et les modalités de contrôle ;
- Les eaux pluviales infiltrées passeront préalablement à leur infiltration dans un débourbeur déshuileur dimensionné selon les besoins;

☞ *en ce qui concerne les constructions :*

- Les constructions produisant des eaux usées devront être raccordées à un réseau public d'assainissement ou doté d'un système d'assainissement non collectif conforme aux normes en vigueur ; elles feront l'objet par le propriétaire d'un bilan annuel de fonctionnement transmis à la commune ;

- Le traitement des accotements des voiries de communication (routes, voies ferrées, canaux...) utilisera d'autres moyens que des herbicides chimiques ;
- Les travaux de voirie devront utiliser des matériaux provenant de carrières et imperméabiliser les fossés d'évacuation d'eaux pluviales jusqu'à l'aval hydraulique des captages ;

☞ *en ce qui concerne les activités agricoles :*

- Les épandages agricoles seront conduits selon le code des bonnes pratiques agricoles ;
- Le pacage des animaux sera toléré à plus de 100 m des captages ;
- Les abreuvoirs, installations mobiles de traite et abris d'animaux seront installés à plus de 300 m des captages ;

☞ *en ce qui concerne les activités forestières :*

- Tous les défrichements ne relevant pas des dispositions des articles L 311-1 et L 312-2 et suivants du code forestier devront faire l'objet d'une autorisation préalable de la D.D.A.F. ;
- les places de dépôt et sites de nourrissage artificiel du gibier devront être implantés à plus de 300 m des captages ;

☞ *en ce qui concerne les eaux superficielles :*

- Tout projet susceptible de modifier l'écoulement des eaux superficielles par rapport à la situation de référence à la date de signature de l'arrêté fera l'objet d'une demande d'autorisation auprès du service chargé de la police des eaux.

6.4 - Travaux à réaliser et mesures préventives

*** Aménagement des Périmètres de protection immédiate**

Les périmètres de protection immédiate devront être clôturés et n'être accessibles qu'aux personnes chargées du contrôle des eaux ou de l'entretien des captages.

Les clôtures devront interdire l'accès des captages aux animaux sauvages ou domestiques, elles seront munies d'une porte fermant à clé.

*** Autres mesures de protection**

Les arbres situés dans le périmètre de protection immédiate du captage 1-4 seront coupés.

Une unité de désinfection par chloration, en continu, sera installée.

Dans tous les cas, les travaux d'aménagement et de mise en conformité devront être réalisés dans un **délaï ne dépassant pas trois ans**.

6.5 - Activités et installations dont la création est postérieure au présent arrêté

Tout propriétaire ou exploitant d'une activité ou d'une installation soumise à autorisation, conformément au paragraphe 6-2 et dont la mise en service est prévue dans le périmètre de protection rapprochée, devra avant tout début de réalisation faire part au préfet de la MEUSE de son intention en précisant les caractéristiques du projet et, notamment, celles qui risquent de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux, ainsi que les dispositions prises pour pallier ces inconvénients.

Les pétitionnaires auront à fournir tous renseignements complémentaires susceptibles de leur être demandés, notamment l'avis d'un hydrogéologue agréé s'il est prescrit par l'administration, qui sera à réaliser aux frais du pétitionnaire.

En possession de tous les renseignements et documents demandés, l'administration fera connaître, dans un délai maximum de deux mois, au pétitionnaire, les dispositions à prendre en vue de la protection des eaux.

Faute d'une réponse de l'administration dans ce délai, les dispositions prises par le pétitionnaire en matière de protection des eaux seront réputées admises.

Article 7 – Régime des indemnités

La commune de LÉROUVILLE devra indemniser les usagers des eaux de tous les dommages qu'ils pourront prouver leur avoir été causés par la dérivation des eaux.

Par ailleurs, les propriétaires, et ayants-droit des terrains inclus dans les périmètres de protection pourront être indemnisés des dommages prouvés directs ou indirects (notamment sur récolte et valeur vénale) qu'ils auront pu subir du fait des servitudes dommageables instituées dans lesdits périmètres.

Article 8

Notification individuelle du présent arrêté accompagné des documents parcellaires sera faite par la commune de LÉROUVILLE aux propriétaires des terrains compris dans les périmètres de protection immédiate et rapprochée, par lettre recommandée avec demande d'avis de réception. Lorsque l'identité ou l'adresse d'un propriétaire est inconnue, la notification est faite au maire de la commune sur le territoire de laquelle est située la propriété soumise à servitude, qui en assure l'affichage et, le cas échéant, la communique à l'occupant des lieux.

Article 9

La poursuite de leurs activités pour les propriétaires de terrains compris dans les périmètres de protection est subordonnée au respect des obligations imposées pour la protection des eaux.

Quiconque aura contrevenu aux dispositions du présent article sera passible des peines prévues par le décret n° 67-1094 du 15 décembre 1967 sanctionnant les infractions à la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

Aux fins d'information, la collectivité maître d'ouvrage installera aux environs des captages des panneaux destinés à sensibiliser le public aux problèmes de protection des eaux.

Article 10

Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture et affiché pendant une durée minimale de deux mois consécutifs dans les mairies de LÉROUVILLE, SAULVAUX, COMMERCY, SAINT AUBIN SUR AIRE, MÉNIL LA HORGNE et MÉLIGNY LE GRAND. Une mention de cet affichage sera insérée en caractères apparents dans deux journaux du département de la MEUSE : l'Est Républicain et la Dépêche Meusienne.

Article 11

Le présent arrêté préfectoral peut-être déféré dans un délai de deux mois, à compter de sa date de notification, devant le tribunal administratif de NANCY, 5 Place Carrière – case officielle n° 38 – 54036 NANCY CEDEX.

Article 12

- le secrétaire général de la préfecture,
- le sous-préfet de COMMERCY,
- les maires de LÉROUVILLE, SAULVAUX, COMMERCY, SAINT AUBIN SUR AIRE, MÉNIL LA HORGNE et MÉLIGNY LE GRAND,
- le directeur départemental de l'agriculture et de la forêt,
- le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales,
- le directeur départemental de l'équipement,
- le directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement,
- le directeur départemental des services vétérinaires,

sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté qui leur sera notifié et dont copie sera adressée, à titre d'information aux :

- président du conseil général de la MEUSE,
- président de la chambre d'agriculture de la MEUSE,
- directeur de l'agence de l'eau RHIN-MEUSE,
- maires de CHONVILLE-MALAUMONT et VADONVILLE,
- coordonnateur départemental des hydrogéologues agréés,
- secrétaire permanent du comité départemental de l'eau.

Bar-le-Duc, le 21 MARS 2007

Le Préfet,

POUR COPIE CONFORME
L'Adjoint au Chef de Bureau,



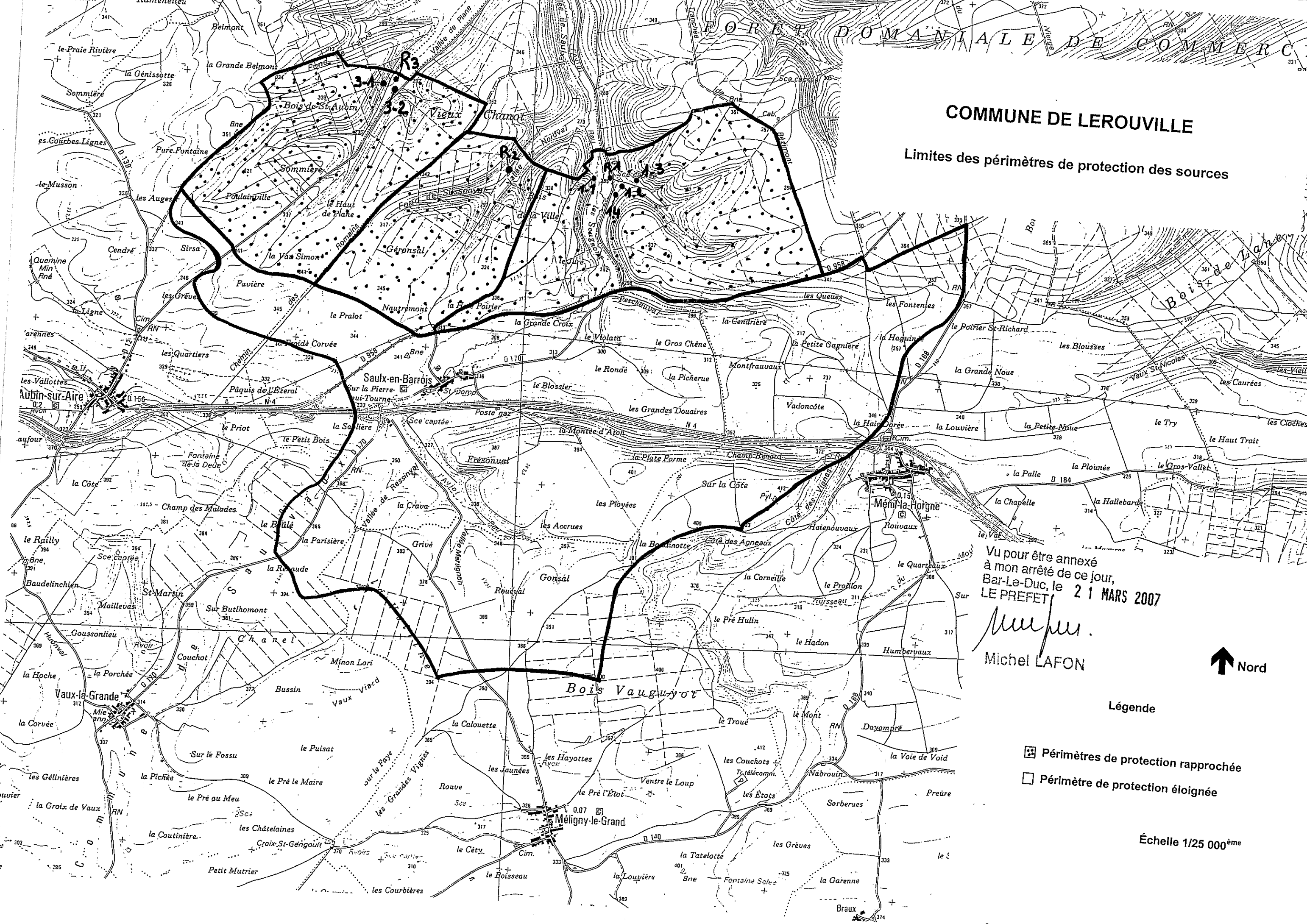
Sylviane MARY



Michel LAFON

COMMUNE DE LEROUVILLE

Limites des périmètres de protection des sources





Vu pour être annexé
à mon arrêté de ce jour,
Bar-Le-Duc, le 21 MARS 2007
LE PREFET

Michel Lafon
Michel LAFON



Légende

-  Périmètres de protection rapprochée
-  Périmètre de protection éloignée

Échelle 1/25 000^{ème}

Annexe 2 :
Logs géologiques, BRGM, 1982



Dossier du sous-sol

BSS000SBHJ

02282X0042/TLS371

Log validé

Profondeur

De à m

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
			Ensemble argilo-marneux à niveaux calcaires		
40.00	Calcaires à Astartes de Lorraine		Calcaire lithographique	Kimméridgien inférieur	292.00
50.00			Ensemble argilo-marneux à niveaux calcaires		282.00
100.00					232.00



Dossier du sous-sol

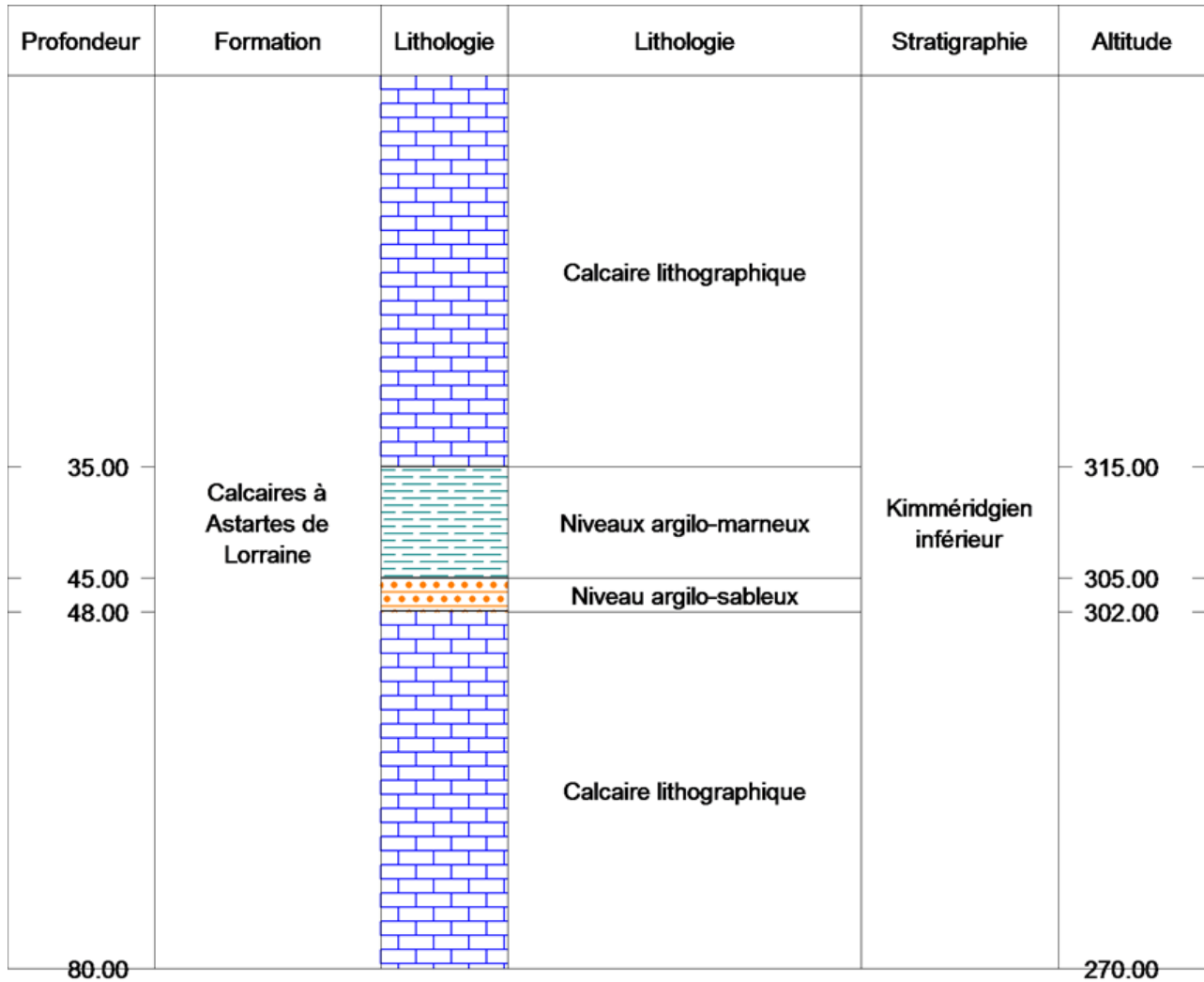
BSS000SBHL

02282X0044/TLS165

Log validé

Profondeur

De à m





Dossier du sous-sol

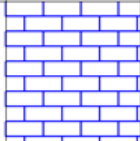
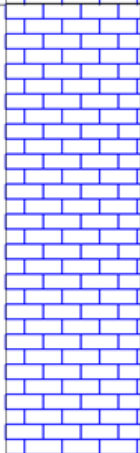

BSS000SBHM

02282X0045/TLS164

Log validé

Profondeur

De à m

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
12.00	Calcaires rocailloux à Ptérocères		Calcaire à pâte fine, veiné de marne et lits marno-calcaires	Kimméridgien inférieur	322.00
50.00	Calcaires à Astartes de Lorraine		Calcaire lithographique		284.00
80.00			Niveaux argilo-marneux		254.00

- 
-  Énergies renouvelables
 -  Aménagement et environnement
 -  Déchets, Diagnostics de pollution
 -  Carrières, Installations classées
 -  Milieu naturel
 -  Hydrogéologie
 -  Eaux superficielles
 -  Assainissement collectif et non collectif
 -  Maîtrise d'œuvre et réseaux d'eau potable



Sciences Environnement

Agence de Clermont-Ferrand
5 bis allée des roseaux
63200 Riom
Tél. +33 (0)4 73 38 84 73
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
clermont-ferrand@sciences-environnement.fr

Agence de Besançon et Siège social
6 boulevard Diderot
25000 Besançon
Tél. +33 (0)3 81 53 02 60
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
besancon@sciences-environnement.fr

Agence d'Auxerre
12 rue du stade
89290 Vincelles
Tél. +33 (0)9 67 29 27 28
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
auxerre@sciences-environnement.fr