



Projet éolien de Beaumont Sud



Beaumont Sud
wpd Energie 105

Commune de Le Thuel
Communauté de communes des Portes de la Thiérache
Département de l'Aisne (02)



Etude d'impact sur l'environnement Tome 2 : VOLET MILIEU PHYSIQUE

Maître d'ouvrage :

wpd energie 105
32-36 rue de Bellevue
92100 BOULOGNE-BILLANCOURT

Juillet 2021



Projet éolien de Beaumont Sud

Commune de Le Thuel (02)

Tome 2 de l'étude d'impact Environnement physique

Rédaction de l'étude :

Ora environnement
76 avenue des Vosges
67100 STRASBOURG



Maître d'œuvre

wpd onshore France
32-36 rue de Bellevue
92100 Boulogne-Billancourt



Juillet 2021

Maître d'ouvrage

wpd Energie 105
32-36 rue de Bellevue
92100 Boulogne-Billancourt









AVANT-PROPOS

Le dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE) au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement relatif au projet de parc éolien sur la commune de Le Thuel (02) est constitué de plusieurs tomes distincts, afin de faciliter sa lecture. L'étude d'impact sur l'environnement se compose de la manière suivante :

- Tome 1 de l'étude d'impact : Volet projet
- **Tome 2 de l'étude d'impact : Volet milieu physique**
- Tome 3 de l'étude d'impact : Volet milieu humain
- Tome 4 de l'étude d'impact : Volet milieu naturel
- Tome 5 de l'étude d'impact : Volet paysage et patrimoine
- Tome 6 : Résumé Non Technique de l'étude d'impact

Le présent tome (2/6) de l'étude d'impact introduit le volet "milieu physique" de l'étude d'impact sur l'environnement du parc éolien de Beaumont Sud en développement sur la commune de Le Thuel (02).

AUTEURS ET INTERVENANTS

Expertise	Société	Auteur / intervenant	
Porteur de projet	 Beaumont Sud wpd Energie 105	wpd Energie 105 32-36 rue de Bellevue 92100 Boulogne-Billancourt	Mme Doriane Moisan Responsable d'études environnement M. Vincent Sordel Chef de projet M. Sylvain Verrillèle Chef de projet
Etude d'impact sur l'environnement et étude de dangers		Ora environnement 76 Avenue des Vosges 67000 Strasbourg	M. Damien GEFFROY Chargé d'études environnementales M. Sylvain MONPERRUS Responsable d'études
Etude paysagère & patrimoniale		Agence Couasnon 1 rue Joseph-Sauveur 35000 Rennes	M. Romain PREVOSTEAU Ingénieur territoire et environnement
Photomontages		Ora environnement 76 Avenue des Vosges 67000 Strasbourg	M. Geoffroy WEISS Chargé d'études environnementales
Etude écologique, étude d'incidence Natura 2000		Envol Environnement 408 rue Albert Bailly 59290 Wasquehal	M. Maxime Prouvost Responsable d'études
Etude acoustique		Sixense Engineering 22-24 rue Lavoisier 92000 Nanterre	Mme Marie-Laure LOPEZ Responsable de projet

Sommaire



CHAPITRE 1. METHODOLOGIE	5
1 Définition des aires d'étude du projet	6
2 L'articulation du rapport	8
CHAPITRE 2. SCENARIO DE REFERENCE	9
1 Relief	10
1.1 Topographie dans l'aire d'étude éloignée	10
1.2 Topographie dans l'aire d'étude immédiate	10
2 Géologie et pédologie	12
2.1 Lithologie simplifiée	12
2.2 Formations géologiques locales	12
3 Hydrogéologie	14
3.1 Masses d'eau souterraines	14
3.2 Nature des entités hydrogéologiques à l'affleurement	15
4 Hydrologie de surface	16
4.1 Gestion des eaux superficielles	16
4.2 Réseau hydrographique	18
4.3 Zones humides	19
5 Climat	20
6 Qualité de l'air	21
7 Risques naturels	22
7.1 Dossier départemental des risques majeurs	22
7.1 Arrêtés de catastrophes naturelles	22
7.2 Inondations	22
7.3 Mouvements de terrain	24
7.4 Sismicité	24
7.5 Feux de forêt, de landes ou de culture	25
7.6 Aléas climatiques	25
8 Synthèse de l'état initial de l'environnement physique	26
CHAPITRE 3. COMPARAISON DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION	29
1 Analyse des variantes envisagées	30
1.1 Variante 1	30
1.2 Variante 2	30
CHAPITRE 4. MESURES D'EVITEMENT EN PHASE DE CONCEPTION	33
1 Mesures d'évitement appliquées en phase de conception du projet	34
1.1 (MP-EC1) Implantation dans des zones à enjeux faibles et très faibles	34

1.2 (MP-EC2) Utilisation des chemins existants pour les accès	34
CHAPITRE 5. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS	35
1 Impacts sur le sol	36
1.1 Phase de construction et de démantèlement	36
1.2 Phase d'exploitation	36
2 Impacts sur le milieu hydrique	38
2.1 Phase de construction et de démantèlement	38
2.2 Phase d'exploitation	38
3 Impacts sur le climat et la qualité de l'air	40
3.1 Analyse du cycle de vie d'une éolienne	40
3.2 Phase de construction et de démantèlement	40
3.3 Phase d'exploitation	40
4 Synthèse des impacts sur le milieu physique	41
5 Compatibilité du projet avec les risques naturels et vulnérabilité au changement climatique	41
5.1 Compatibilité du projet avec les risques naturels	41
5.2 Vulnérabilité du projet au changement climatique	42
CHAPITRE 6. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION LORS DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	43
1 Objectif des mesures	44
1.1 Cadre réglementaire	44
1.2 Définitions des différentes mesures	44
1.3 Démarche conduite pour le présent projet éolien	44
2 Mesures en phase de travaux	45
2.1 Mesures de réduction	45
2.2 Synthèse des mesures en phase travaux	45
CHAPITRE 7. IMPACTS RESIDUELS	47
1 Impacts résiduels	48
CHAPITRE 8. BIBLIOGRAPHIE DE L'ETUDE	49

Chapitre 1.

Méthodologie

1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDE DU PROJET

L'étude du milieu 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.

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, réglementaires et paysagers. 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 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, l'aire d'étude immédiate inclut les villages suivants : Le Thuel, Berlise, Renneville, Noircourt et Sévigny-Waleppe. Elle comprend la première couronne des habitations, susceptibles d'être les plus impactées par le projet. Sa distance varie de 500 m à 2 km autour de la ZIP.

L'aire d'étude rapprochée (AER)

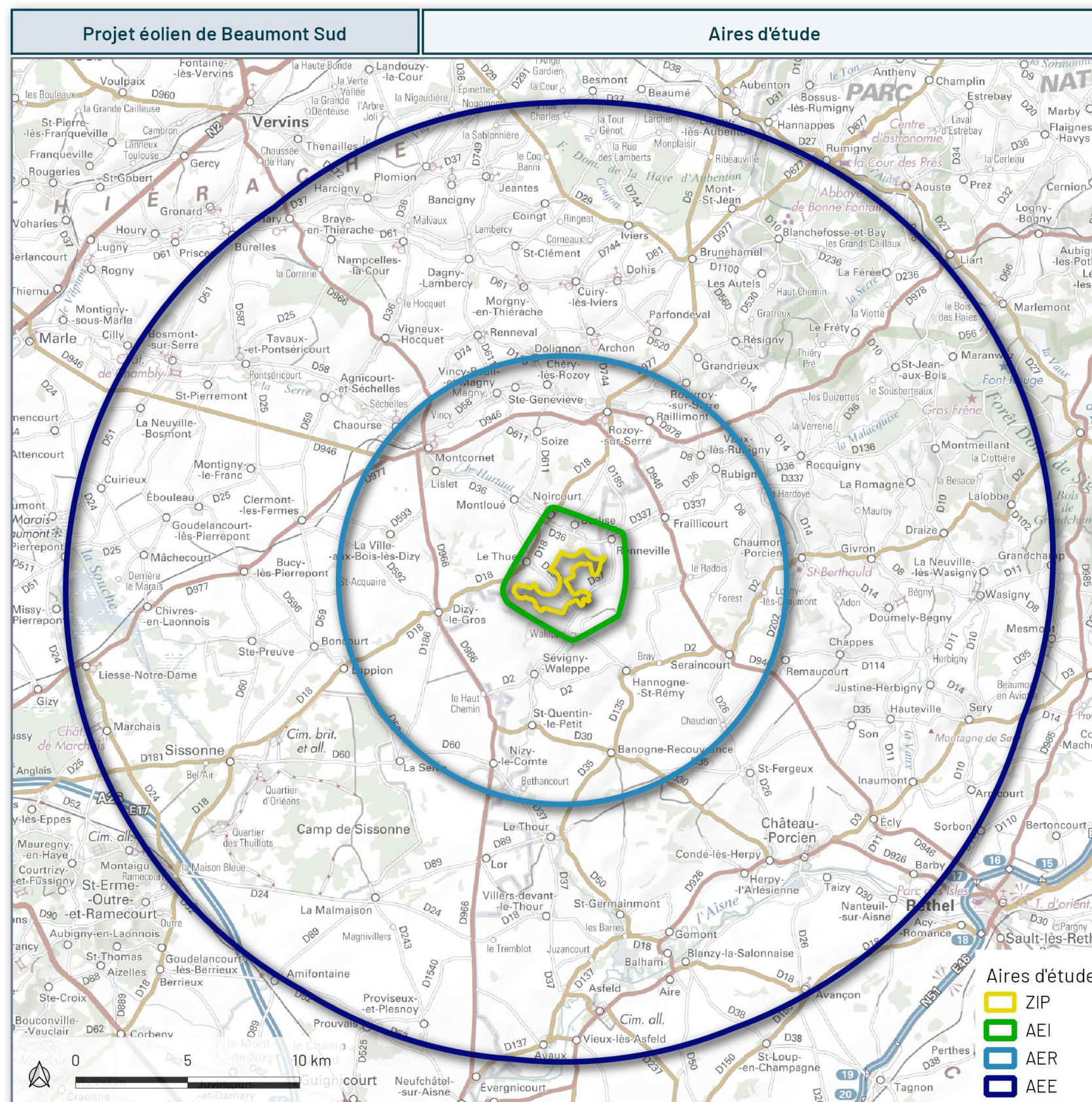
L'aire d'étude rapprochée correspond, sur le plan paysager, à la zone de composition, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Elle sera peu utilisée dans le cadre de l'analyse de l'environnement physique.

Son périmètre correspond à un rayon d'environ 10 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 à environ 20 km autour de la zone d'implantation potentielle.



Carte 1 : Aires d'étude

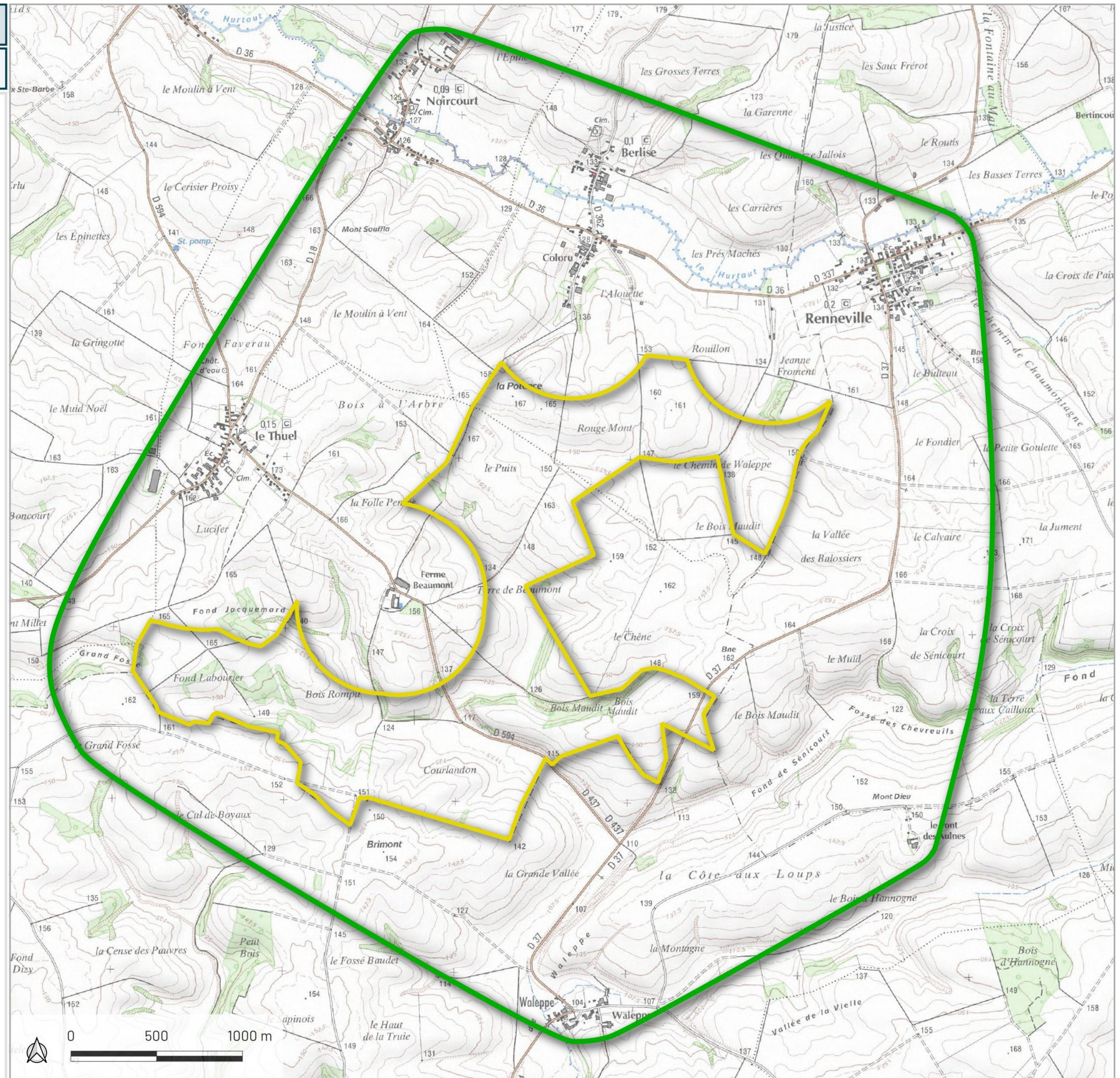
Projet éolien de Beaumont Sud

Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate

Aires d'étude

ZIP

AEI



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

2 L'ARTICULATION DU RAPPORT

Scénario de référence

Afin de caractériser l'environnement dans lequel s'insère le projet, un scénario de référence (anciennement nommé « état initial ») est réalisé autour des thématiques liées à l'environnement physique : géologie, hydrologie et hydrogéologie, climat, risques naturels, etc.

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
---------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------

Comparaison des solutions de substitution

L'identification des enjeux et sensibilités dans le cadre de l'état initial permet 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.

Les mesures d'évitement et de réduction mises en place lors de la conception du 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 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 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 la mesure est proposée.

Chapitre 2.

Scénario de référence

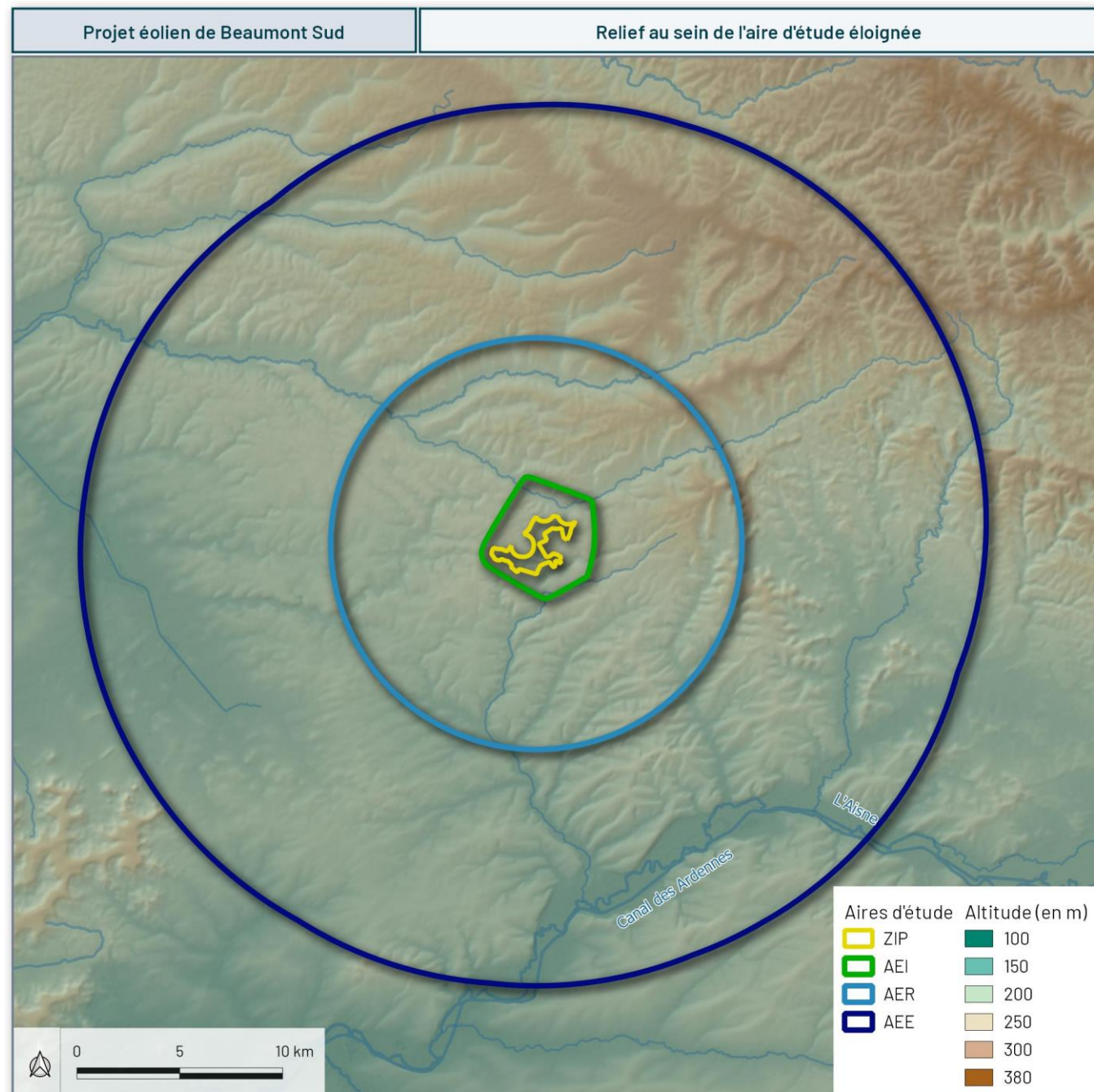
Le scénario de référence concerne l'état actuel de l'environnement, anciennement appelé « Etat initial de l'environnement »

1 RELIEF

1.1 TOPOGRAPHIE DANS L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE

L'aire d'étude éloignée du projet éolien de Beaumont Sud est marquée par une topographie relativement contrastée. Au nord, les crêtes préardennaises de la Thiérache animent le territoire d'un relief accidenté d'une altitude allant jusqu'à 350 mètres. Ces crêtes, comme le projet, se situent dans la zone de transition géologique entre le massif ardennais et les plaines crayeuses de la Champagne, vaste plaine peu ondulée. Enfin, la vallée de l'Aisne est située au sud du territoire et présente des altitudes relativement basses.

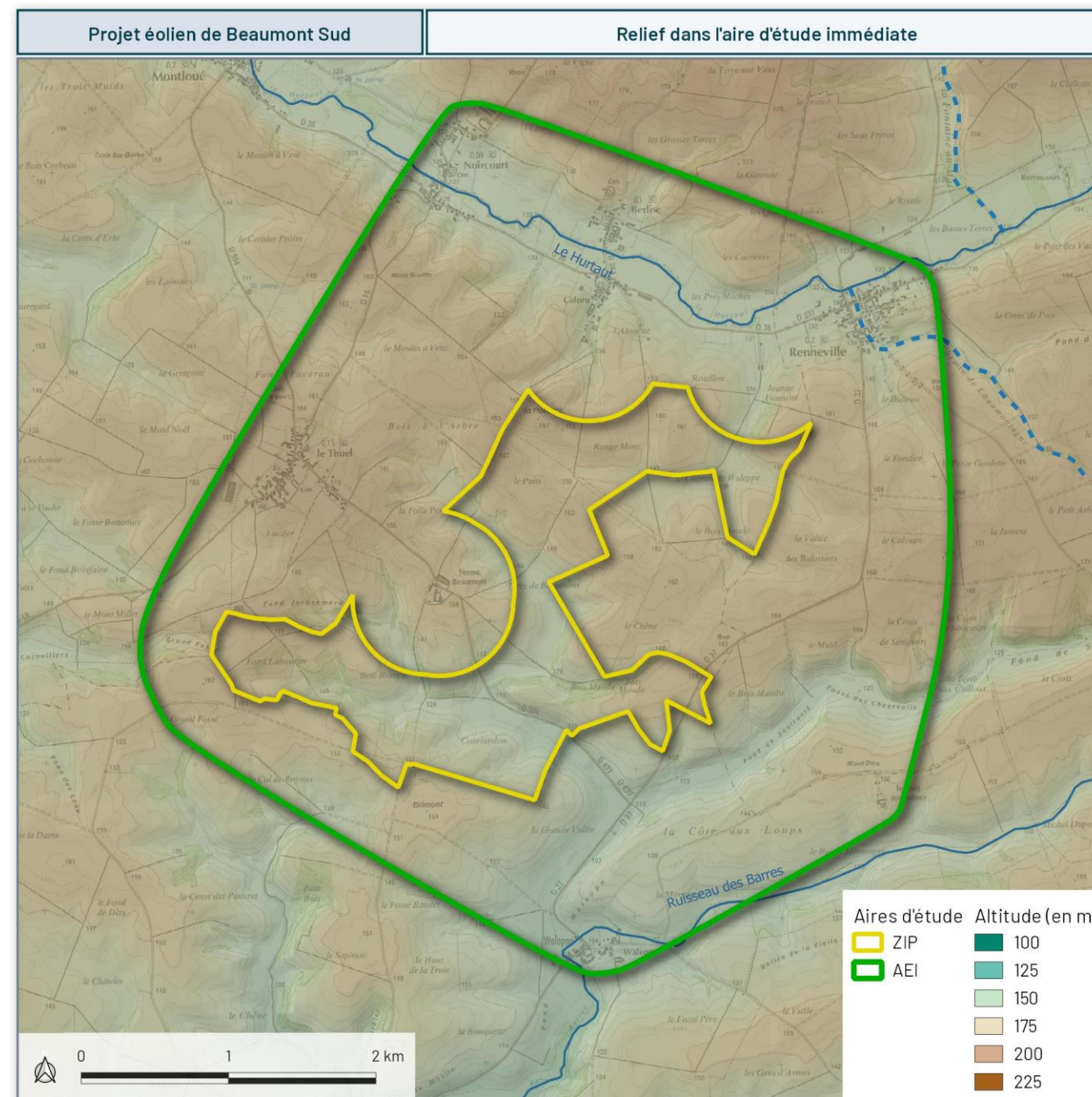
L'altitude au sein de l'aire d'étude éloignée varie de 60 m dans le fond des vallées à 350 m sur les hauteurs collinaires.



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

1.2 TOPOGRAPHIE DANS L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE

L'aire d'étude immédiate est marquée par une topographie relativement ondulée. L'altitude de son point culminant est d'environ 170 m à l'ouest, tandis que les basses altitudes sont identifiables au niveau des cours d'eau qui ont légèrement creusé le relief. La topographie est également légèrement ondulée au droit de la ZIP avec des altitudes qui varient d'environ 120 m à 160 m.



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

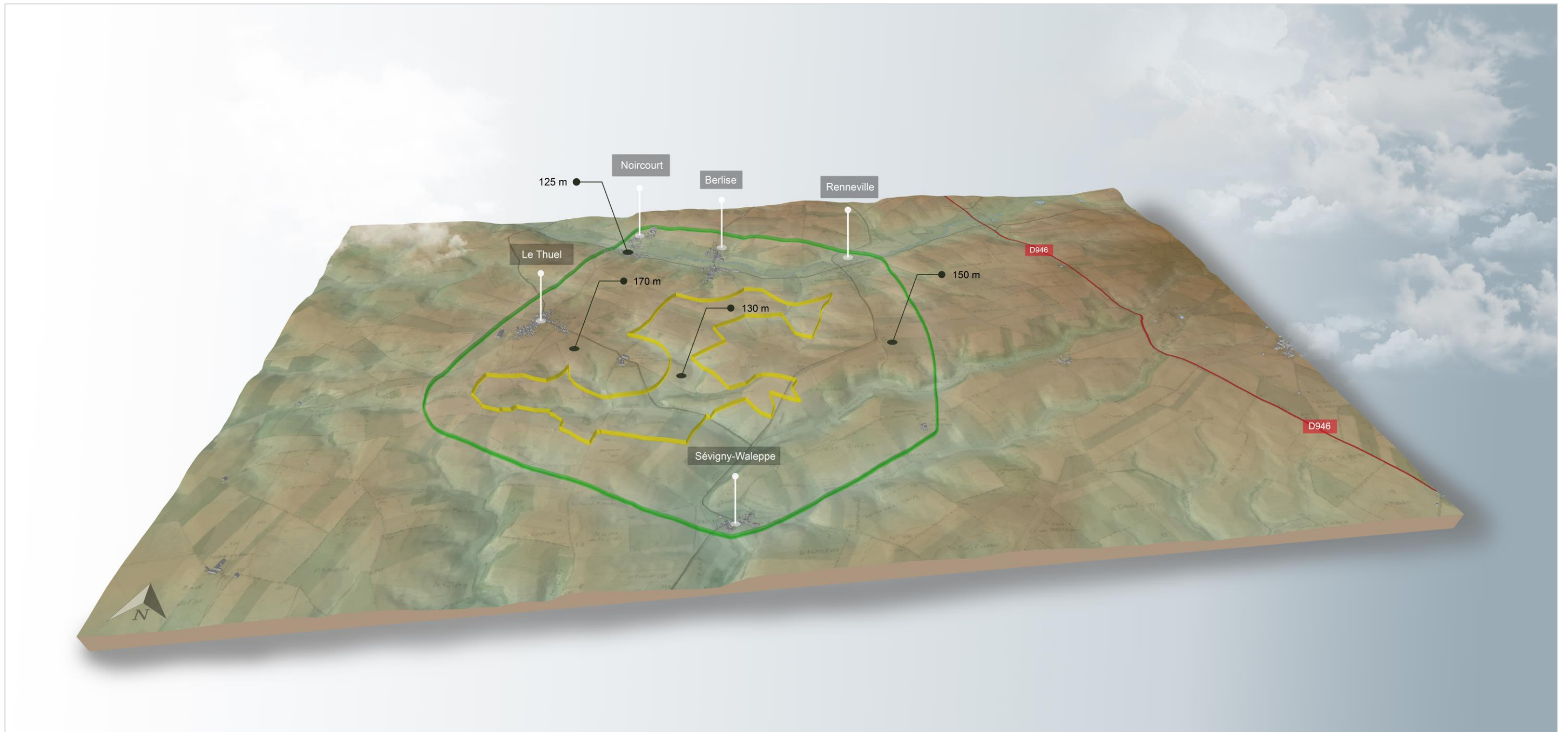
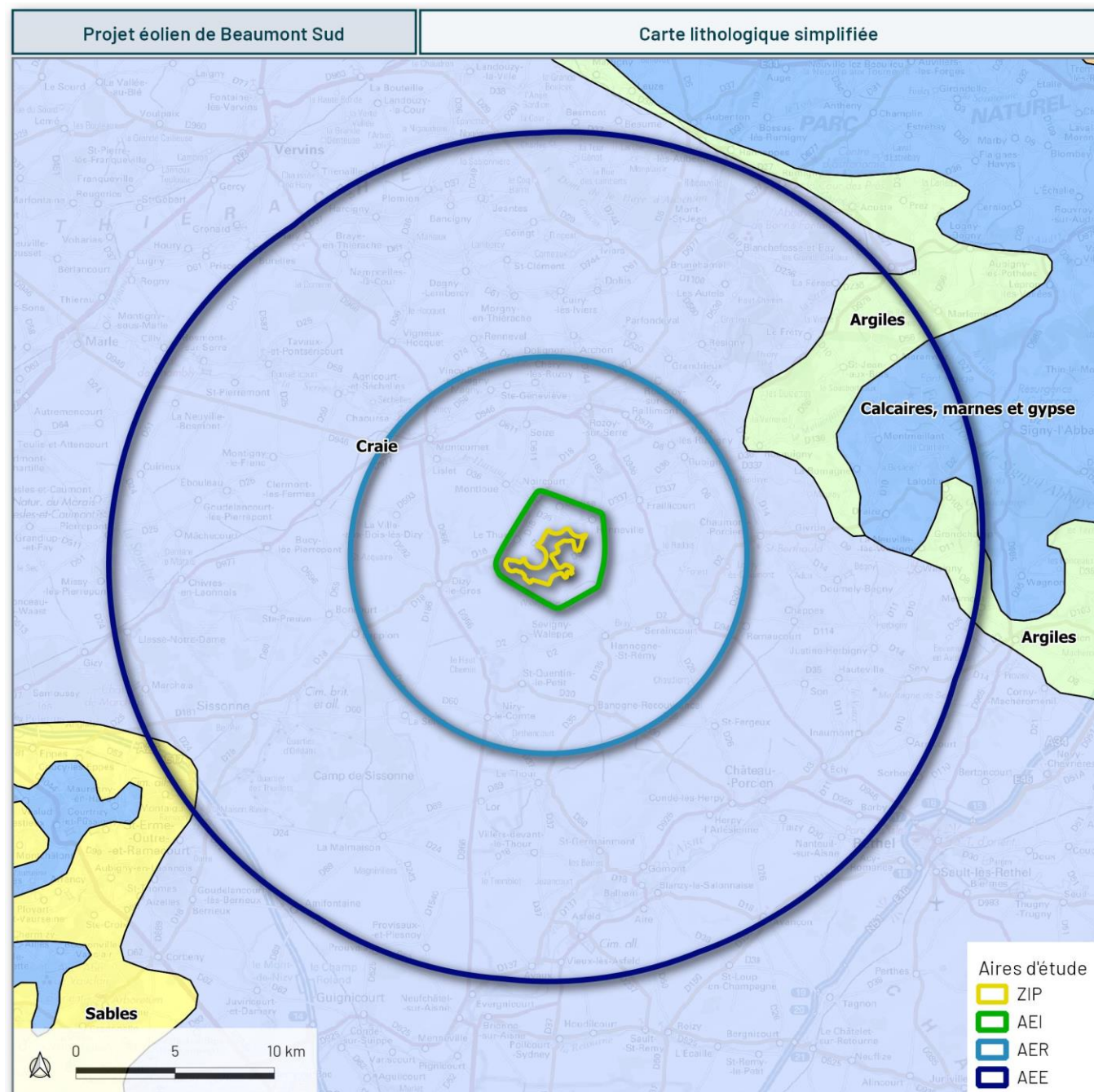


Figure 1 : Bloc-diagramme de l'aire d'étude immédiate (facteur d'exagération verticale : 2x)

2 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

2.1 LITHOLOGIE SIMPLIFIEE

L'aire d'étude éloignée est très majoritairement recouverte de craie. Des argiles ainsi que des calcaires, marnes et gypses sont présents au nord-est du territoire. Enfin, une petite partie du sud-ouest est recouverte de formations sableuses.



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

2.2 FORMATIONS GEOLOGIQUES LOCALES

La feuille géologique 1 : 50 000 ème a été consultée afin de connaître les formations affleurantes au droit de la ZIP. Le projet éolien de Beaumont Sud s'inscrit aux abords de la vallée de l'Aisne. Les plateaux limoneux des environs sont disséqués par de nombreuses vallées sèches et sont entaillés par les vallées de l'Aisne et ses affluents.

Les formations affleurantes localement sont recensées sur la carte géologique 1 : 50 000ème du BRGM et sont décrites ci-après.

Craie à Micraster decipiens (Craie de Châlons). Cette craie blanche, pure, sans silex, friable et gélive est disposée en bancs très réguliers dont la partie supérieure est toujours très fragmentée.

Craie à Micraster leskei (Craie de Rethel). C'est une craie blanc-gris, très friable, d'aspect marneux, assez riche en grains de glauconie. Elle renferme des rognons de silex noirs à cortex blanc. Epaisse de 40 à 50 mètres, elle passe vers le bas, sans nette discontinuité, à des marnes blanches à gris verdâtre, pauvres en silex.

Sables de Sissonne. Accumulation éolienne en nappe souvent superficielle de matériaux très sablonneux à sableux purs, sur la craie du Sénonien plus ou moins remaniée. Les sables de Sissonne peuvent être interstratifiés entre des couvertures limono-sableuses.

Colluvions indifférenciées. Produits d'accumulation continue de matériel local, par ruissellement ou solifluxion, dans les zones déprimées.

Alluvions fluviales actuelles et récentes. Les alluvions de l'Aisne sont fortement argileuses, plus ou moins calcaires ; généralement épaisses d'un à 3 mètres, elles reposent sur des alluvions plus graveleuses.

Limons des plateaux. Les plateaux du Marlois et du Porcien ainsi que les collines de Thiérache sont presque totalement recouverts de dépôts éoliens ou nivéo-éoliens, de texture limoneuse. L'épaisseur du recouvrement varie entre 2 et 8 m, à l'exception des zones d'ablation par ruissellement superficiel.

Argiles résiduelles à silex. Ce niveau correspond à la zone de passage Turonien–Sénonien. Il est représenté par une craie blanche, friable, à points de glauconie et de manganèse et à rares silex surmontant une craie plus marneuse, à lits de sile.

Projet éolien de Beaumont Sud

Carte géologique au 1 : 50 000 ème

Aires d'étude

ZIP

AEI

Géologie

Craie à *Micraster decipiens*
(Craie de Châlons)(Coniacien)

Craie à *Micraster leskei* (Craie de Rethel)
et Craie marneuse à *Terebratulla gracilis*
(Turonien moyen et supérieur)

Sables de Sissonne, limons sableux (Quaternaire)

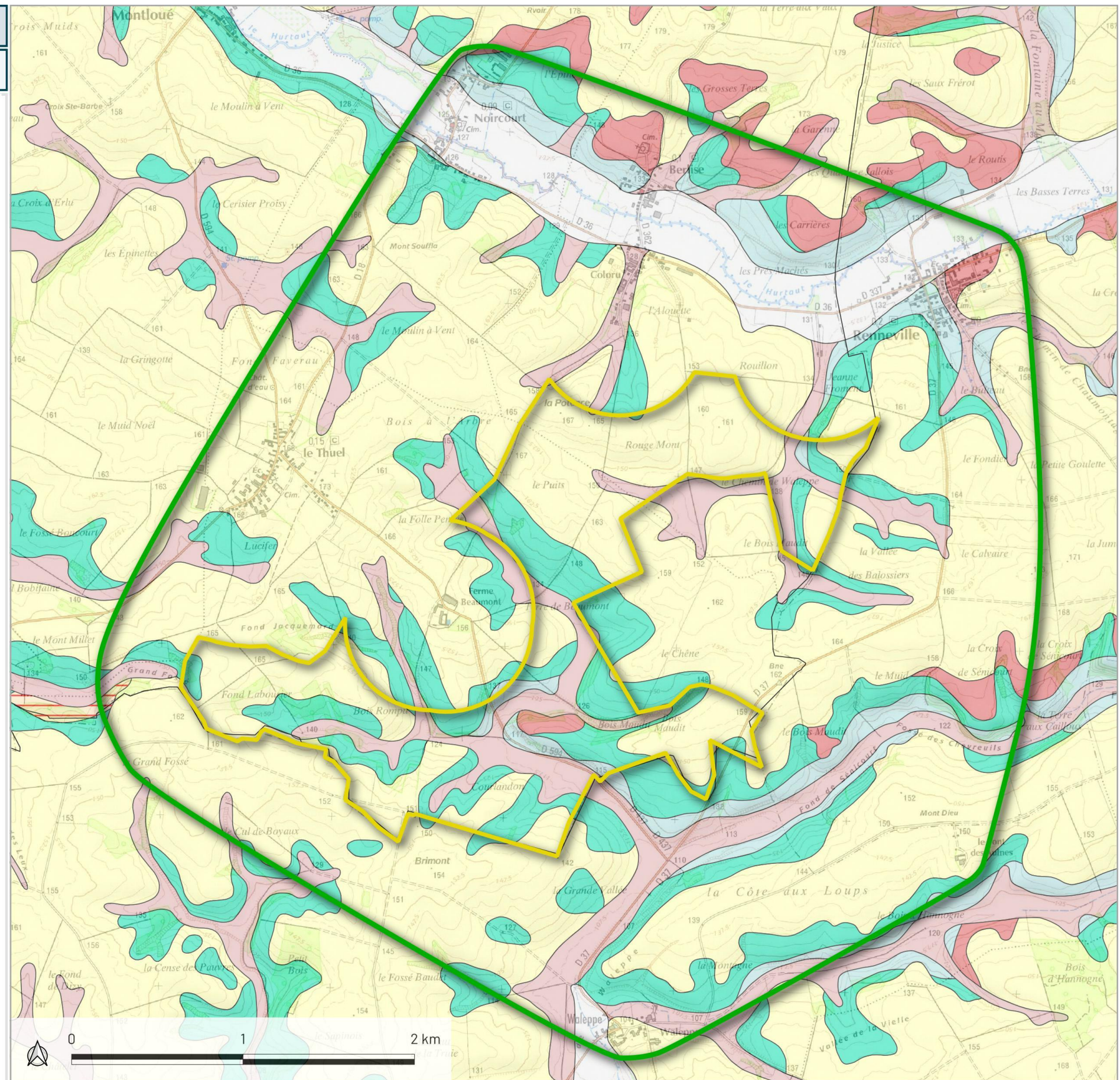
Colluvions indifférenciées (Quaternaire)

Alluvions fluviales actuelles, récentes (Holocène)

Limons des plateaux (Quaternaire)

Argiles résiduelles à silex

 Ora
environnement



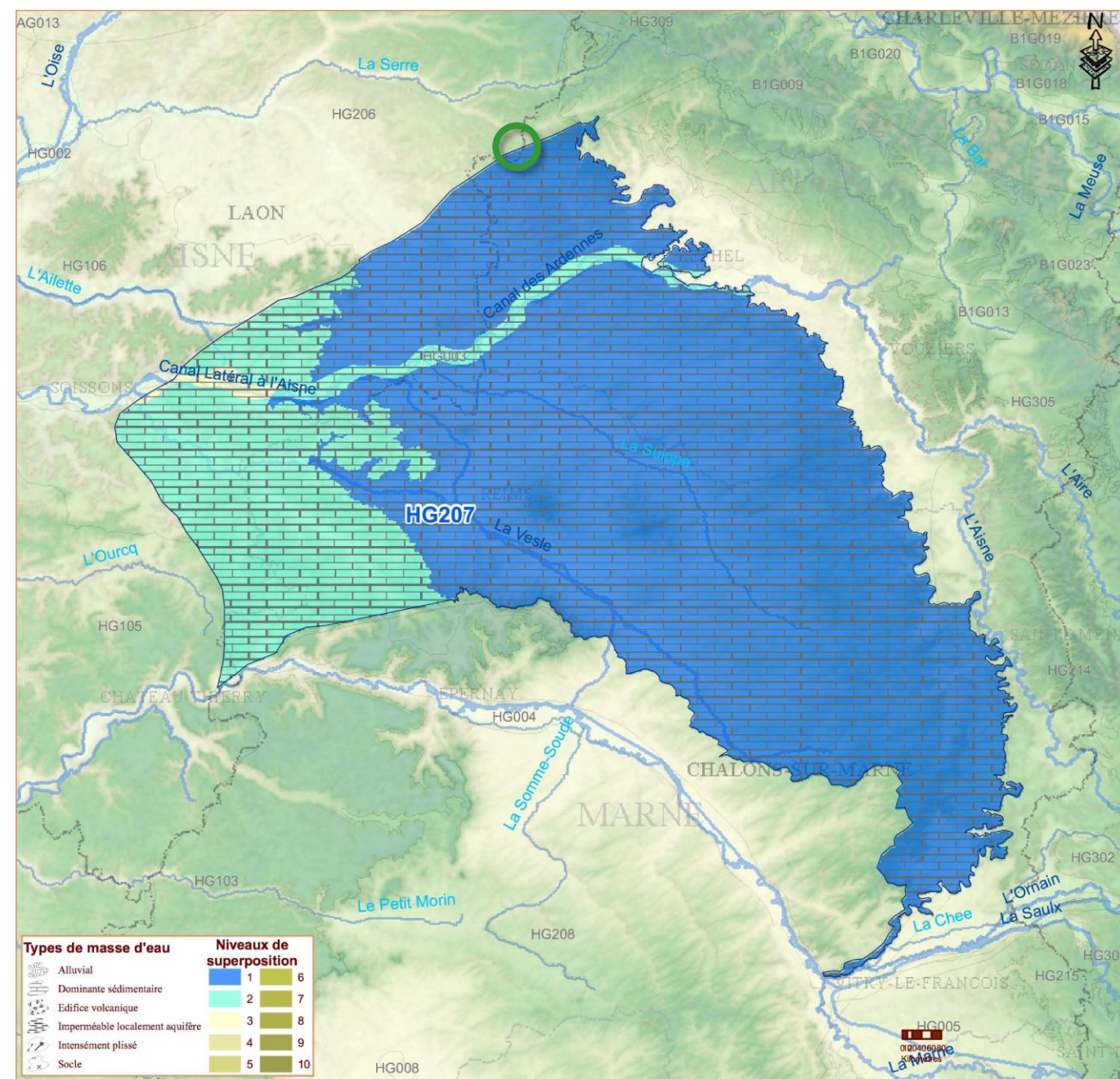
Carte 6 : Extrait de la carte géologique au 1 : 50 000 sur l'aire d'étude immédiate (Données : BRGM)

3 HYDROGEOLOGIE

3.1 MASSES D'EAU SOUTERRAINES

Le secteur du projet s'inscrit partiellement au sein de la masse d'eau de niveau 1 « Craie de Champagne nord » (HG207), qui s'étend sur 4 673 km². Il s'agit d'une masse d'eau principalement affleurante, à dominance sédimentaire non alluviale, à l'écoulement libre et captif. En 2015, cette masse d'eau avait un état chimique médiocre (pollution par les pesticides et localement par les nitrates). L'objectif d'atteinte du bon état chimique est fixé pour 2027.

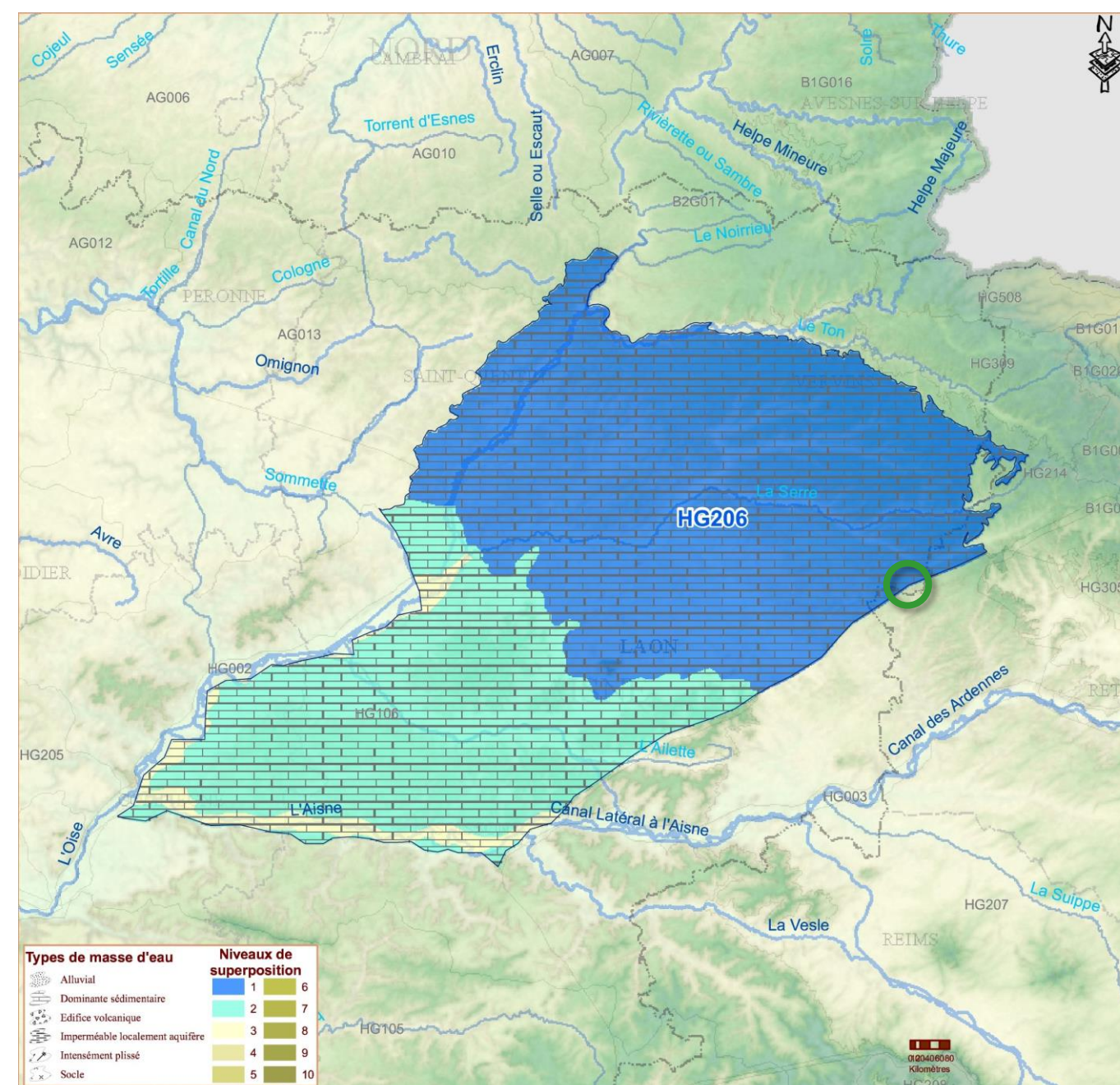
La carte suivante localise l'AEI (en vert) au niveau de la masse d'eau.



Carte 7 : Masse d'eau « Craie de Champagne nord » (Source : ADES)

L'aire d'étude immédiate s'inscrit également au sein de la masse d'eau de niveau 1 « Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien » (HG206) qui s'étend sur 3 346 km². Il s'agit également d'une masse d'eau principalement affleurante, à dominance sédimentaire, à l'écoulement libre et captif. En 2015, cette masse d'eau avait un état chimique médiocre (pollution au chlorure de vinyle). L'objectif d'atteinte du bon état chimique est fixé pour 2027.

La carte suivante localise l'AEI (en vert) au niveau de la masse d'eau.

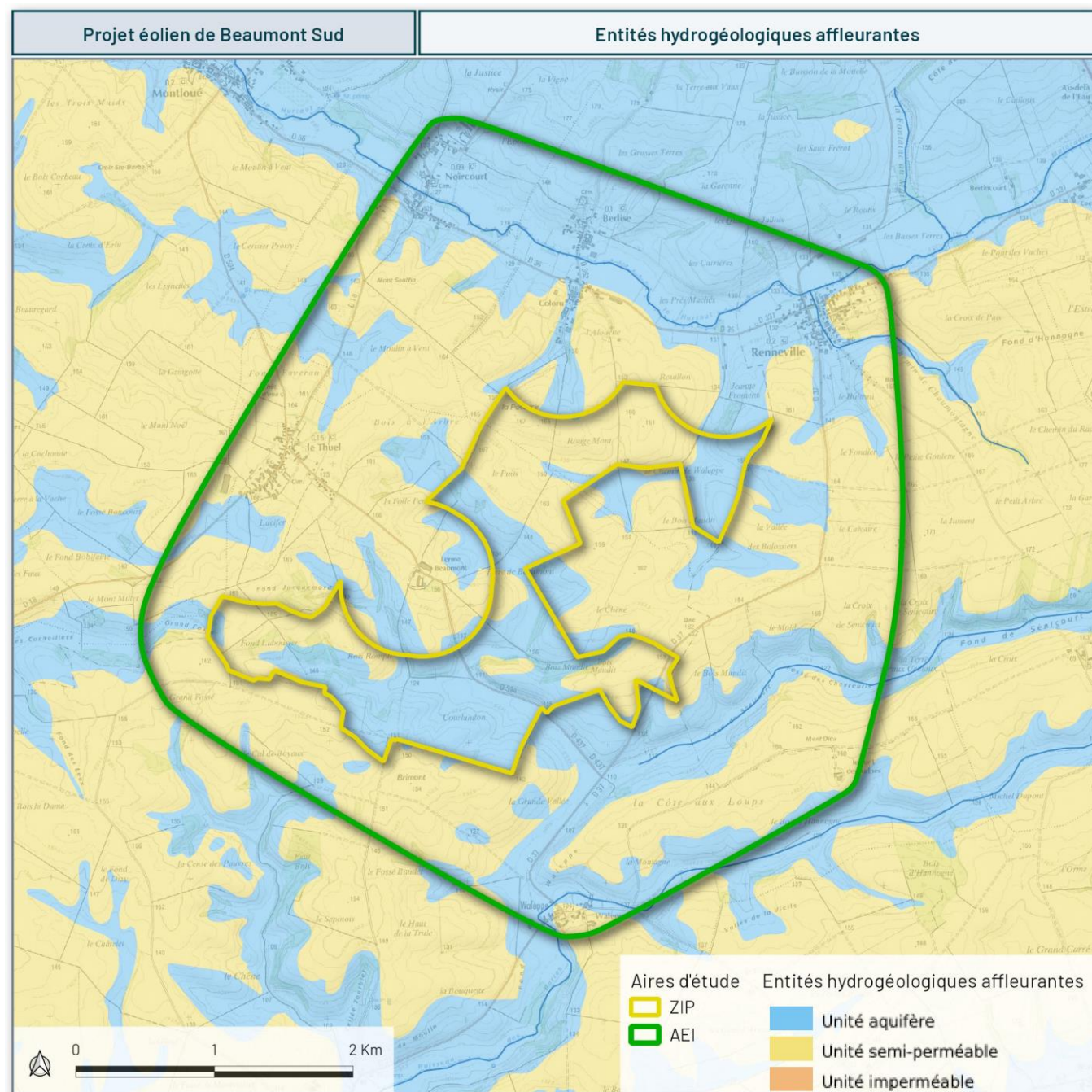


Carte 8 : Masse d'eau « Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien » (Source : ADES)

3.2 NATURE DES ENTITES HYDROGEOLOGIQUES A L'AFFLEUREMENT

La carte suivante précise les unités hydrogéologiques affleurantes au niveau local, issues de la BD LISA.

L'aire d'étude immédiate présente une dominance d'entités hydrogéologiques affleurantes aquifères et semi-perméables. Le site est donc sensible aux pollutions de surface.



Carte 9 : Entités hydrogéologiques affleurantes (Données : BD LISA)

4 HYDROLOGIE DE SURFACE

4.1 GESTION DES EAUX SUPERFICIELLES

4.1.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le territoire d'étude est situé sur un bassin versant géré par l'agence de l'Eau Seine - Normandie. La gestion 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 ;
- Rester le document global de planification française pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

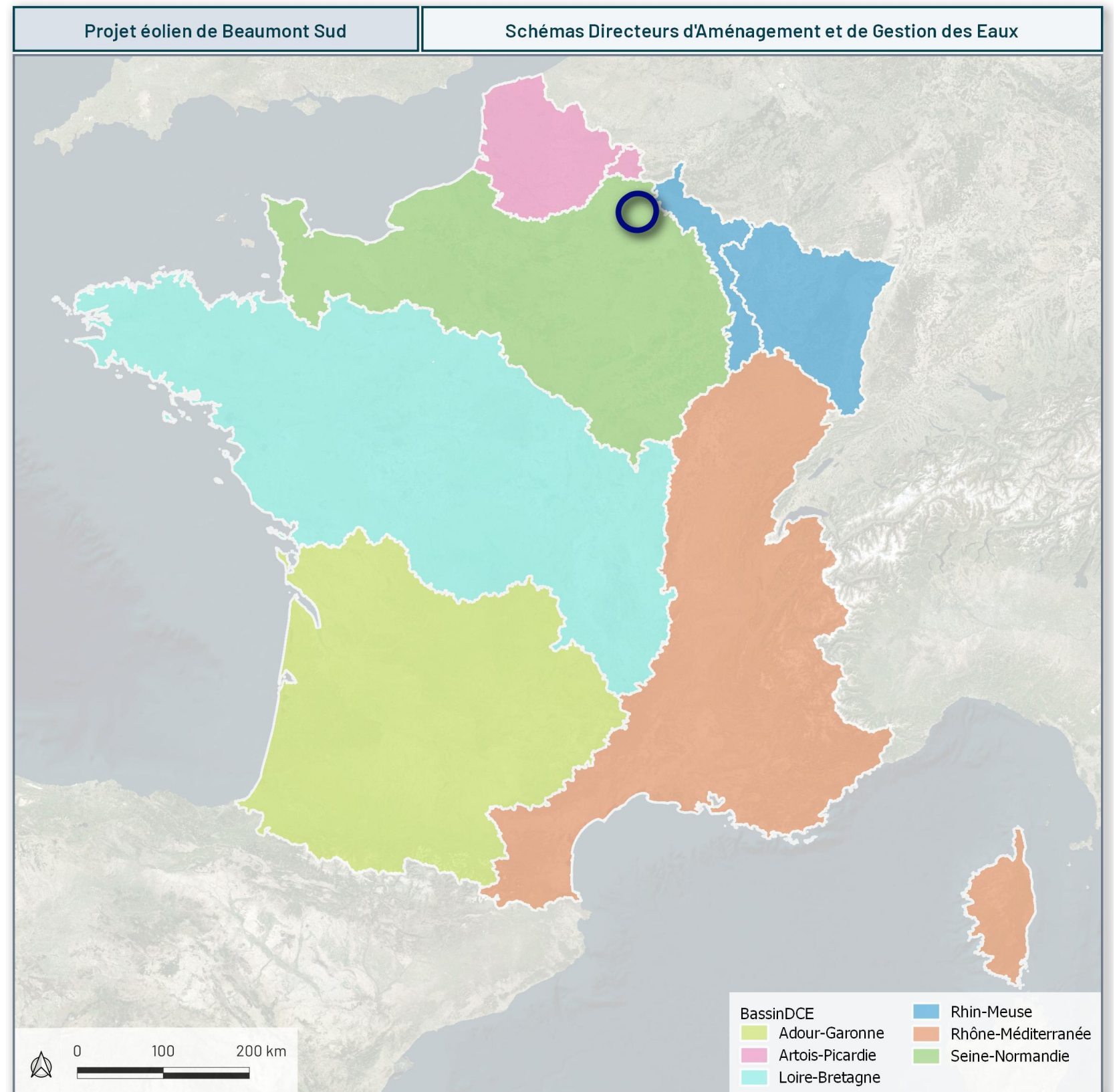
Le SDAGE 2010-2015 est celui en vigueur à la suite de l'annulation du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2016-2021. Il est défini par quatre programmes de mesures portant sur :

- La qualité de l'eau ;
- Les milieux aquatiques ;
- La quantité ;
- La gouvernance.

Les grandes orientations sont les suivantes :

- Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques ;
- Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;
- Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses ;
- Réduire les pollutions microbiologiques des milieux ;
- Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;
- Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ;
- Gestion de la rareté de la ressource en eau ;
- Limiter et prévenir le risque d'inondation ;
- Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis ;
- Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis.

Les documents d'accompagnement du SDAGE 2010-2015 définissent quant à eux des programmes de mesure et de surveillance de la qualité de l'eau. **Le projet devra être compatible avec les orientations définies dans le SDAGE.**



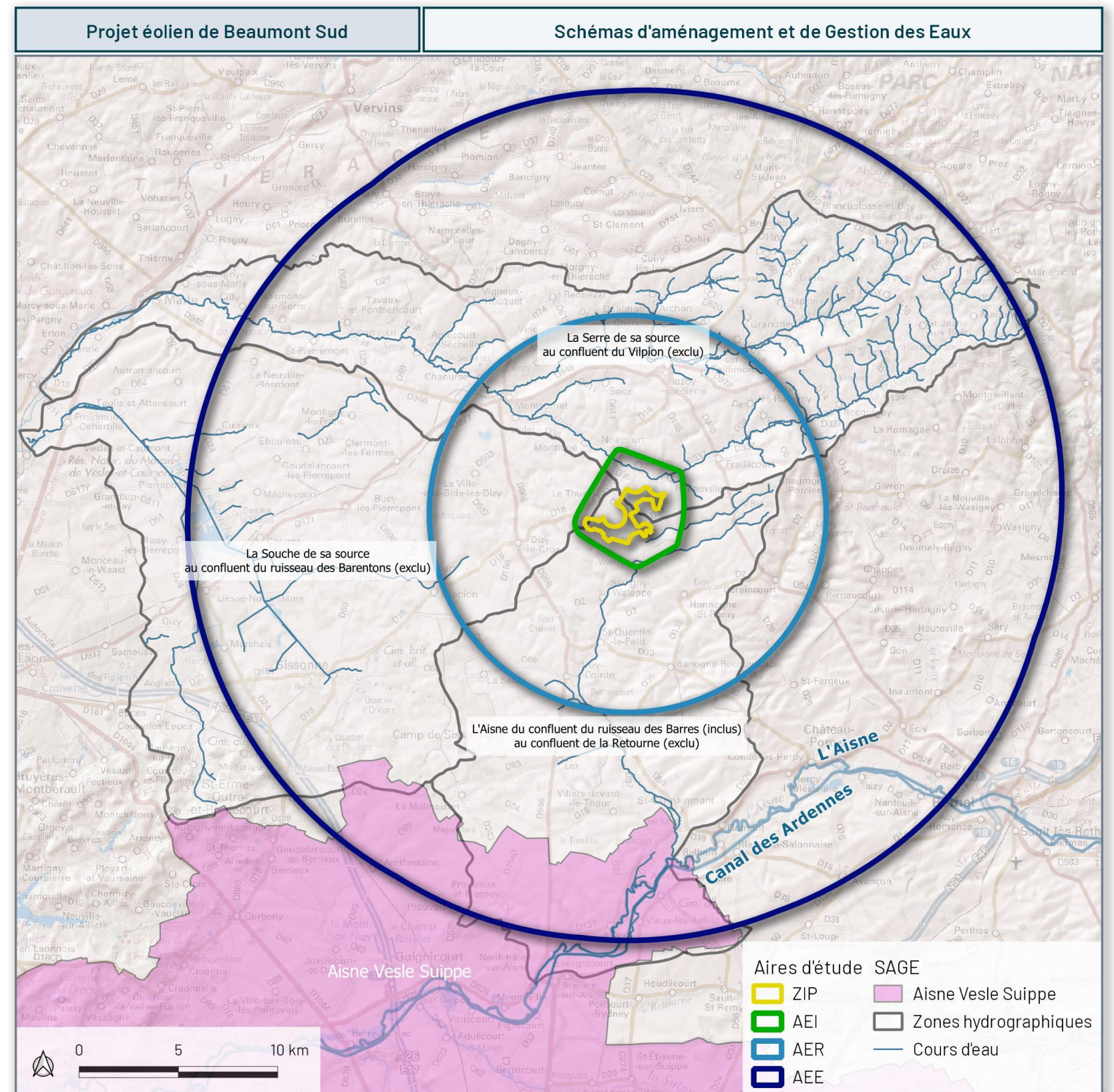
Carte 10 : Localisation du projet au sein des SDAGE

4.1.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) permet de définir et mettre en œuvre une politique locale cohérente pour satisfaire les besoins en eau tout en préservant la ressource et les milieux. Il doit tenir compte des orientations du SDAGE et se compose de 4 documents :

- Un document de présentation, servant de guide de lecture qui présente le bassin versant, les différents documents qui composent le SAGE, leur portée juridique et leur contenu.
- Le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau et des milieux aquatiques, qui définit les objectifs du SAGE et précise les actions et les conditions de réalisation pour atteindre ces objectifs.
- Le règlement, qui complète les dispositions du PAGD afin d'atteindre les objectifs du SAGE.
- Synthèses des cartes et annexes

Le territoire n'est inscrit dans aucun SAGE. Un SAGE se situe au sud de l'AEE à environ 15 km du projet : Aisne Vesle Suipe, mis en œuvre depuis décembre 2013. Aucun SAGE n'est présent à l'ouest, au nord (Hauts-de-France) ou à l'est (Grand Est) de l'aire d'étude éloignée.



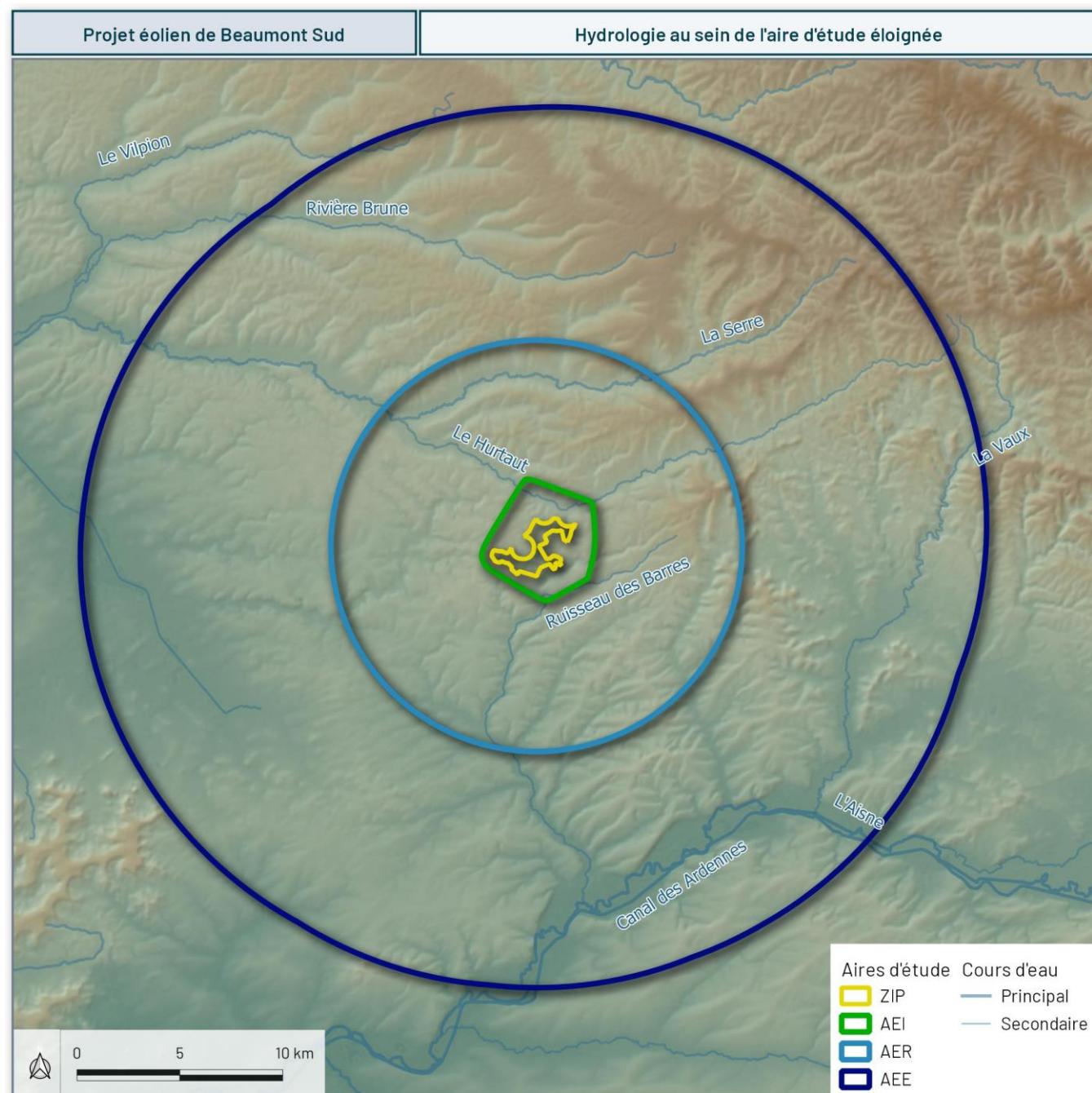
Carte 11 : Localisation du projet au sein des SAGE (Données : Gest'Eau)

4.2 RESEAU HYDROGRAPHIQUE

4.2.1 Bassin versant et cours d'eau

Une rivière est présente au sein de l'aire d'étude éloignée : l'Aisne, un affluent gauche de l'Oise (sous-affluent de la Seine). Elle s'écoule sur une distance de 356 km et a un bassin versant de 7 939 km². Quelques canaux sont également présents au sein du territoire étudié, notamment le canal des Ardennes qui s'étend sur 88 km et longe l'Aisne dans la partie sud de l'AEE.

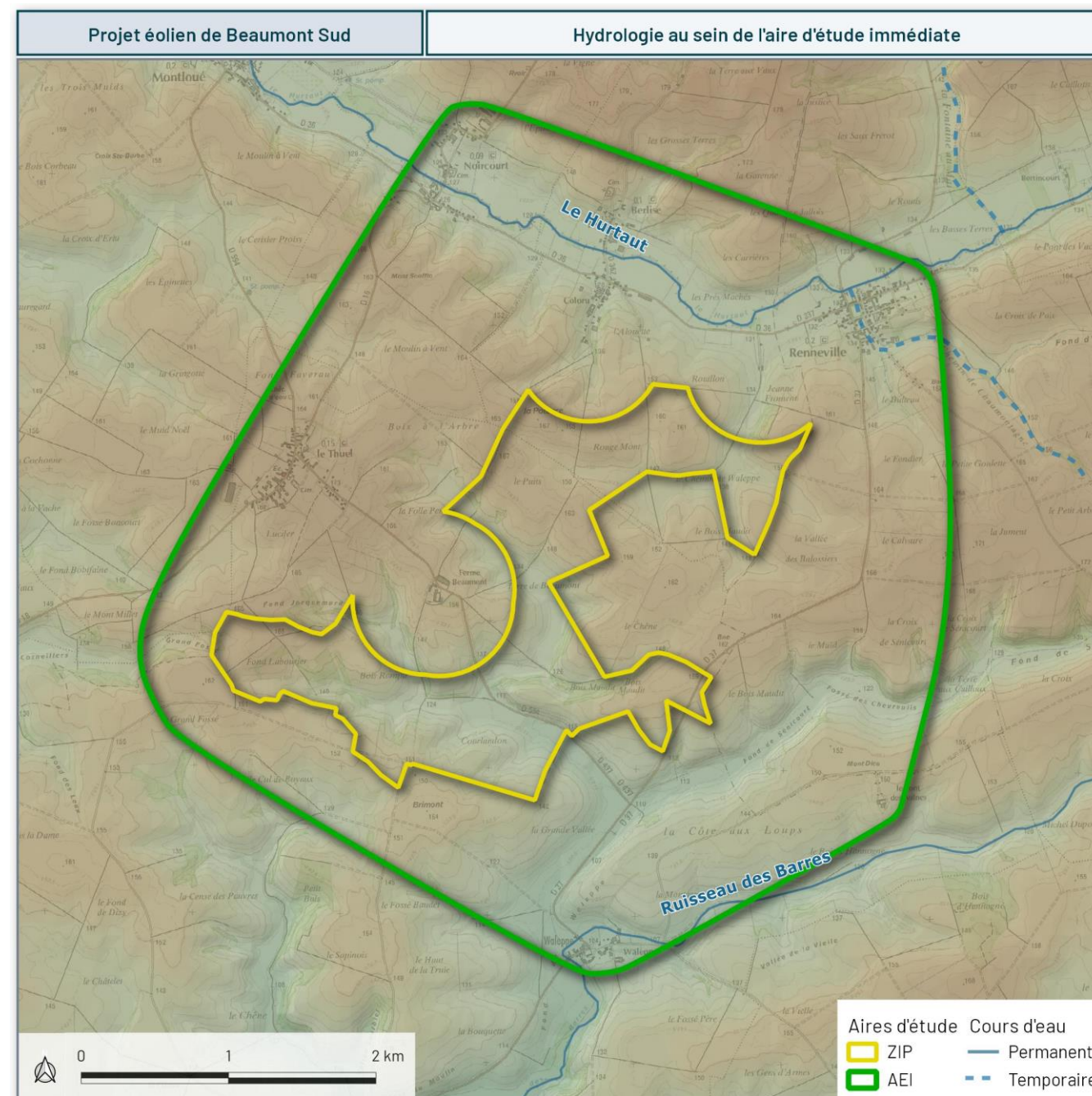
La ZIP s'inscrit dans le bassin versant de l'Aisne et se situe à approximativement 15 km au nord du cours d'eau. Elle s'inscrit également dans le bassin versant de l'Oise et se situe à environ 30 km à l'est de la rivière.



Carte 12 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude éloignée

Deux cours d'eau sont présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Le Hurtaut, long de 38 km, évolue dans la partie nord de l'AEI. Il s'agit d'un affluent gauche de Serre, un sous-affluent de la Seine par l'Oise. Le ruisseau des Barres, un affluent de l'Aisne, évolue dans la partie sud de l'AEI.

Aucun cours d'eau permanent ou temporaire n'est présent au sein de la ZIP.



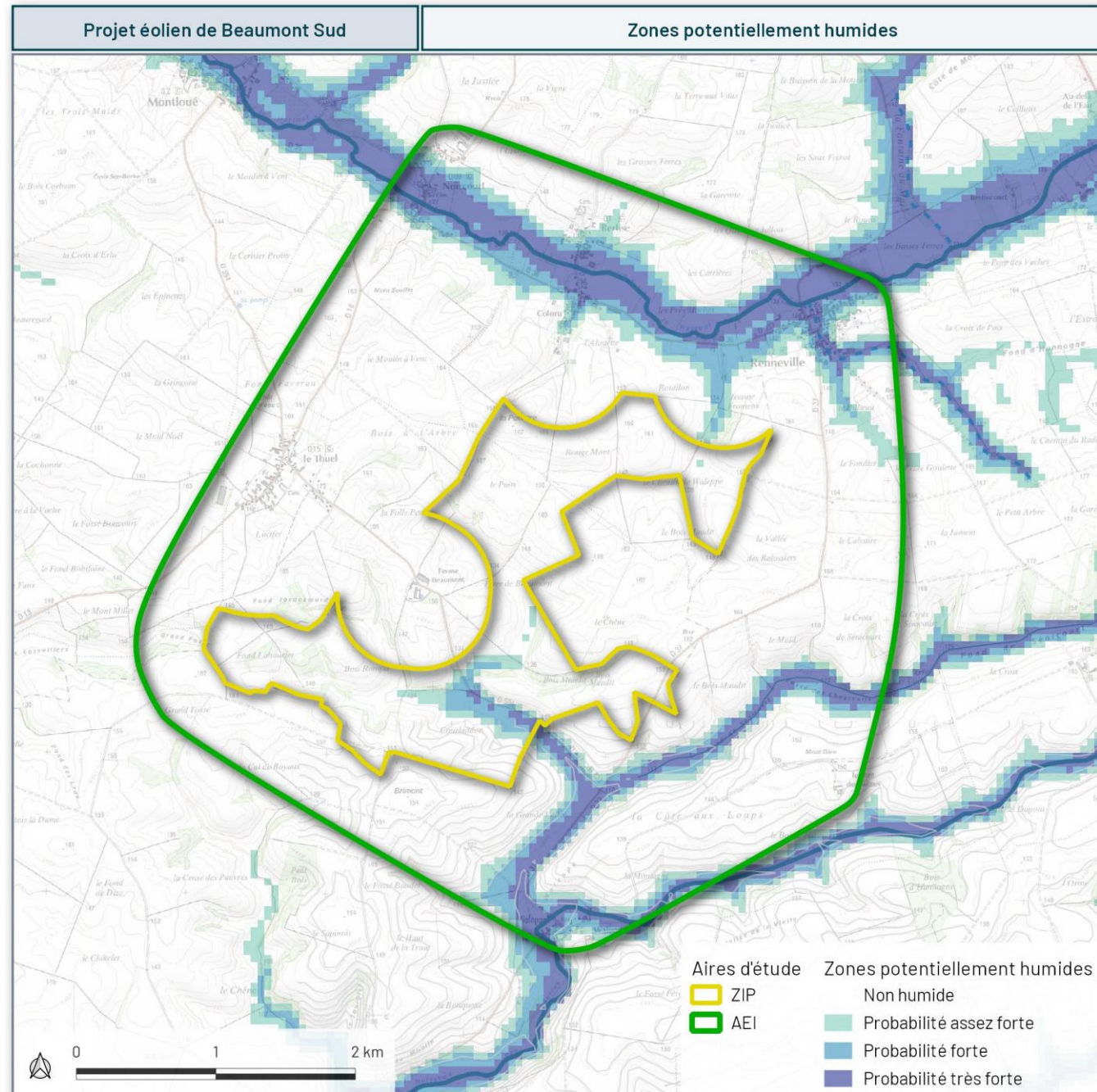
Carte 13 : Réseau hydrographique

4.3 ZONES HUMIDES

4.3.1 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.

D'après ce travail, l'AEI est potentiellement concernée par la présence de zones humides, notamment au niveau de la rivière de l'Hurtaut au nord et du ruisseau des Barres au sud. La ZIP est également concernée par la présence de zones humides potentielles, notamment au sud.



Carte 14 : Milieux humides potentiellement présents sur l'aire d'étude immédiate

4.3.2 Investigations pédologiques en vue de la délimitation des zones humides

Des investigations de terrain via sondages ont été réalisées afin d'identifier la présence de zones humides dans le périmètre de la zone d'implantation potentielle du projet éolien. Ces investigations peuvent être retrouvées dans l'étude écologique.

Aucun sondage n'est présent en zone humide. Ainsi, il peut être conclu qu'aucune zone humide, au sens de la législation, n'est présente dans les zones retenues pour l'implantation des éoliennes et que le projet éolien n'interfère donc avec aucune zone humide.

5 CLIMAT

Le climat du département de l'Aisne où se situe le projet est de type océanique dégradé frais et humide. Le climat du département des Ardennes, limitrophe au projet, n'est quant à lui pas uniforme sur tout son territoire. A Charleville-Mézières, ville Ardennaise située à environ 30 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle, le climat est de type océanique à influence continentale. Les données présentées ci-dessous sont donc issues des normales climatiques de 1981-2010 de la station de Charleville-Mézières.

Les températures moyennes fluctuent en fonction des saisons, avec des températures minimales de 2,4°C en janvier et des températures maximales de 17,7°C en juillet. La station de mesure montre une température moyenne annuelle de 9,7°C.

Température moyenne (°C)												
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
2,4	3,2	6,1	8,6	12,7	15,6	17,7	17,3	13,7	10,1	5,7	2,6	9,7

Tableau 1 : Températures moyennes (Source : Météo France)

La formation de gel peut potentiellement intervenir **83,6 jours/an en moyenne**, sur une période s'étendant de septembre à juin 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
15,6	15,5	13,2	9,1	1,3	0,1	0	0	0,8	4,1	8,5	15,4	83,6

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

Les précipitations annuelles moyennes sont d'environ 943 mm et sont relativement bien réparties sur l'année avec une légère prépondérance pour les mois de novembre à février.

Hauteur moyenne des précipitations (en mm)												
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
100,9	86,1	71,8	60,4	64,3	61,5	77,9	76,0	63,4	79,2	89,2	111,9	942,6

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

La visibilité est réduite en moyenne **96 jours/an** lors de la présence de brouillard. Enfin, on dénombre en moyenne **15,8 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	4,8	5,5	6,4	8,4	9,3	7,2	9,0	12,6	12,6	8,9	6,5	4,5	95,6
Orage	0,1	0,3	0,5	1,0	2,1	3,1	3,8	2,9	1,1	0,8	0,3	0	15,8

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

Les vents dominants sur le site proviennent du sud-ouest. La rafale maximale de vent à Charleville-Mézières a été enregistrée à environ 143 km/h en 2011.

Les figures ci-contre sont issues des données sur 30 ans de simulations de modèles météorologiques pour la commune de Le Thuel.

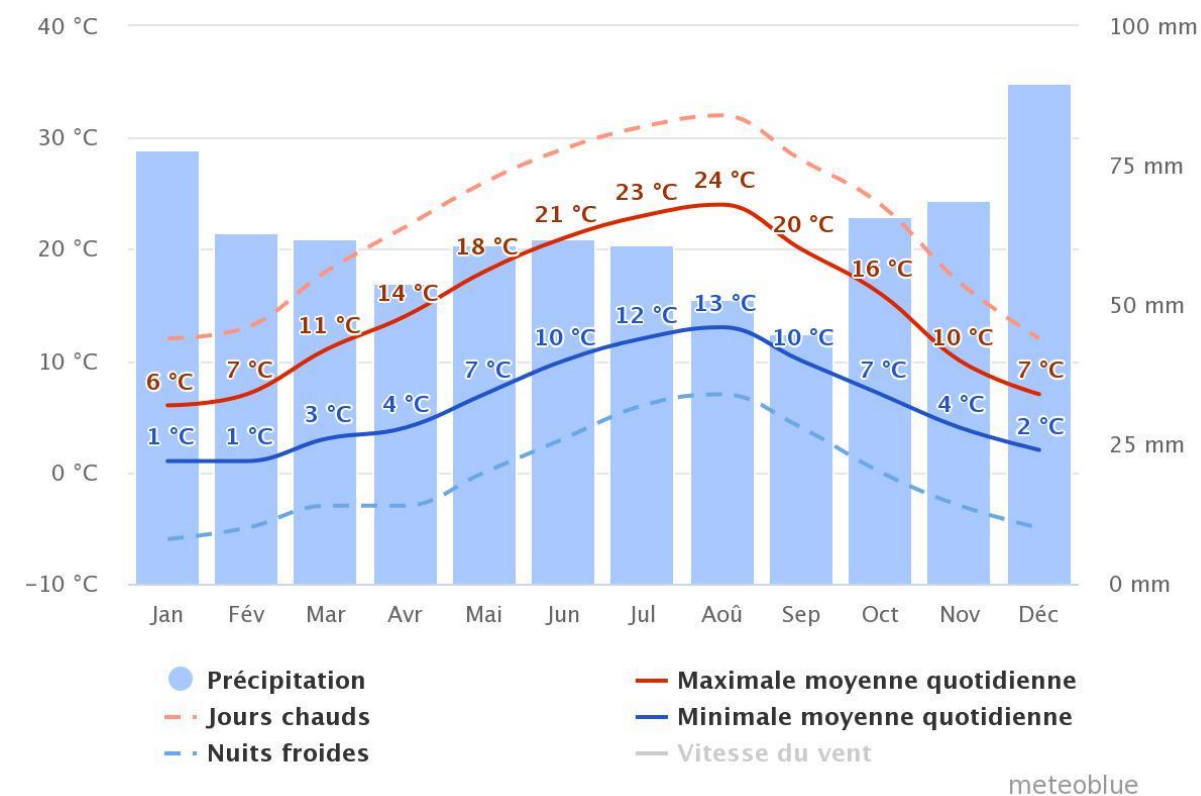


Figure 2 : Températures et précipitations moyennes à Le Thuel (Source : Meteoblue)

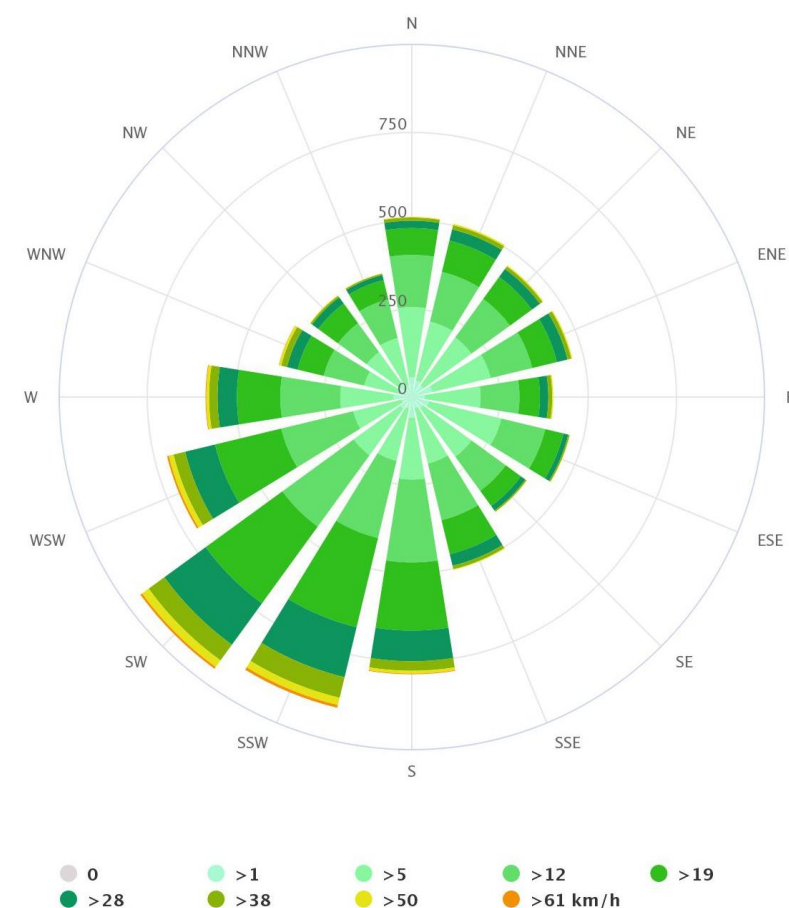


Figure 3 : Roses des vents à Le Thuel (Source : Meteoblue)

6 QUALITE DE L'AIR

À l'échelle nationale, les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) mis en place dans le cadre des lois Grenelle I et Grenelle II contiennent les orientations permettant de prévenir ou réduire les pollutions atmosphériques ou d'en atténuer leurs effets afin d'atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L221-1 du Code de l'Environnement.

En 2009, le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) avait retenu un certain nombre d'orientations qui sont aujourd'hui reprises dans le SRCAE. Ils sont définis autour de six axes :

- Mieux connaître les émissions liées à l'usage de produits phytosanitaires et les réduire ;
- Penser l'aménagement du territoire et les politiques de déplacement afin de réduire les émissions liées à l'usage des véhicules ;
- Réduire les émissions des secteurs résidentiel et tertiaire ;
- Poursuivre la limitation des émissions liées aux activités économiques (agriculture, industrie et artisanat) ;
- Approfondir les connaissances liées à la qualité de l'air ;
- Renforcer l'information et la sensibilisation des publics.

En 2019, dans la région Hauts-de-France, les indices Atmo ont été de bons à très bons entre 268 jours à Lille et 304 jours à Maubeuge, soit respectivement 73% et 83% de l'année. L'indice de mauvais à très mauvais a été calculé 3 jours à Amiens contre 22 jours à Calais. L'indice 10, le plus élevé, a été atteint 4 jours à Dunkerque et 1 jour pour les agglomérations de Calais, Lille et Valenciennes ; en lien avec les concentrations de particules PM10. Principalement l'ozone et les particules PM10 déclassent l'indice Atmo pour l'année 2019. Seule Boulogne-sur-Mer observe 5 jours sans indice Atmo (non calculé), soit 1% de l'année. Malgré un glissement d'une part des indices moyens à médiocres vers les indices mauvais à très mauvais, la qualité de l'air s'est globalement améliorée pour les indices bons à très bons cette année par rapport à l'année 2018.

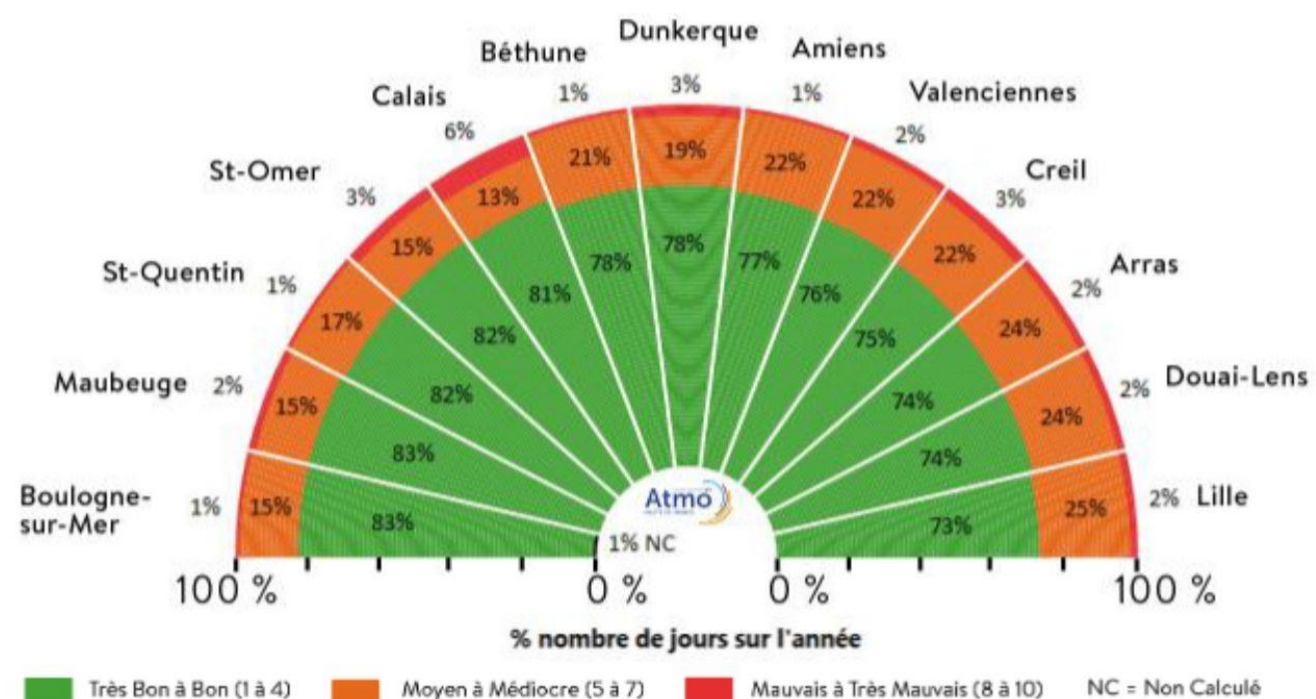


Figure 4 : Qualité de l'air dans 13 agglomérations de la région Hauts-de-France en 2019 (Source : Atmo)

Il n'existe pas de station à proximité immédiate du projet qui soit située en zone rurale. Les stations de surveillance de la qualité de l'air sont en effet préférentiellement localisées à proximité des grandes agglomérations. De plus, aucune information récente sur la qualité de l'air locale est disponible. L'échelle départementale est donc privilégiée pour estimer la qualité de l'air sur la zone d'étude.

Alors que les Hauts-de-France enregistrent en 2019 une nette hausse des jours d'épisode de pollution, avec 51 journées contre 36 en 2018, le département de l'Aisne enregistre un léger recul, avec 9 jours en 2019 contre 10 en 2018. Les particules sont responsables de 6 jours d'épisode (seuil d'information et recommandation franchi) et l'ozone en a provoqué 3 (dont une journée déclenchée en niveau d'alerte sur persistance). L'épisode le plus long - 3 jours - se déroule en juillet et concerne simultanément l'ozone et les particules. Il s'intègre dans un phénomène de pollution de large échelle qui s'étend sur une grande partie de la France, en lien avec les températures caniculaires favorisant la formation d'ozone et de particules secondaires. C'est la première fois que l'Aisne est touchée par un épisode de pollution particulaire en période estivale. Aucun seuil d'alerte n'a été dépassé dans l'Aisne en 2019. Le nombre de jours de pollution dans l'Aisne est globalement stable depuis 3 ans.

Le graphique ci-contre montre l'évolution des concentrations depuis 2009 dans l'Aisne.

À titre de comparaison, à l'échelle de la région, les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂) et en particules en suspension (PM10) diminuent respectivement de 35% et 32% par rapport à 2009 (contre +0% et -38% dans l'Aisne). La baisse des concentrations en NO₂ et en PM2.5 est régulière sur toute la période alors que les teneurs en PM10 sont assez stables depuis 2014.

Une augmentation de la concentration d'ozone de 13% par rapport à 2009 est à noter à l'échelle régionale contre une augmentation de 2% à l'échelle départementale.

L'évolution des concentrations depuis 2009 dans l'Aisne



Particules PM10 : particules en suspension dont le diamètre est inférieur ou égal à 10 micromètres (µm)



Figure 5 : Evolution des concentrations depuis 2009 dans l'Aisne (Source : Atmo)

7 RISQUES NATURELS

7.1 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 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 sur le territoire. Il a ainsi été consulté afin de recenser les risques au sein des communes de l'aire d'étude immédiate. Les risques vis-à-vis des feux de forêt ne sont pas indiqués dans le DDRM. Etant donné la nature peu boisée de la zone d'étude immédiate, le risque est considéré comme nul.

Commune	Inondation	Feu de forêt	Mouvement de terrain	Séisme	Tempête
Le Thuel	Non	Non	Non	Zone 1	Oui
Berlise	Oui	Non	Non	Zone 1	Oui
Renneville	Non	Non	Non	Zone 1	Oui
Noircourt	Oui	Non	Non	Zone 1	Oui
Sévigny-Waleppe	Non	Non	Non	Zone 1	Oui

Tableau 5 : Liste des risques identifiés par commune (Source : DDRM 02)

7.1 ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES

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

Commune	Inondations et coulées de boue	Inondations, coulées de boue et mouvement de terrain	Inondations et coulées de boue, inondations par remontées de nappe phréatique
Le Thuel	1 (29/12/1999)	1 (03/08/1983)	-
Berlise	3 (25/06/2009 ; 06/02/1995 ; 11/01/1994)	1 (30/12/1999)	-
Renneville	3 (26/07/2016 ; 06/02/1995 ; 02/02/1994)	1 (29/12/1999)	-
Noircourt	1 (11/01/1994)	1 (29/12/1999)	1 (14/08/2009)
Sévigny-Waleppe	1 (03/08/1983)	1 (29/12/1999)	-

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

7.2 INONDATIONS

D'après le site Géorisques, ce risque est directement lié aux précipitations et conditions météo-marines :

- Orages d'été qui provoquent des pluies violentes et localisées ;
- Perturbations orageuses d'automne, notamment sur la façade méditerranéenne, mais dont les effets peuvent se faire ressentir dans toute la moitié sud du pays ;
- Pluies océaniques qui occasionnent des crues en hiver et au printemps, surtout dans le nord et l'ouest de la France ;
- Fonte brutale des neiges au rôle parfois amplificateur, en particulier si des pluies prolongées et intenses interviennent alors ;
- Pluviométrie importante durant plusieurs mois voire plusieurs années successives
- Basses pressions atmosphériques et fort vent d'afflux.

Les bassins versants et cellules hydrosédimentaires, selon leur taille, peuvent y répondre par des crues, des ruissellements, des remontées de nappe ou des submersions de divers types en fonction de l'intensité, de la durée et de la répartition de ces précipitations.

Le risque peut être amplifié selon la pente du bassin versant et sa couverture végétale qui accélèrent ou ralentissent les écoulements, selon les capacités d'absorption et d'infiltration des sols (ce qui par ailleurs alimente les nappes souterraines) et surtout selon l'action de l'homme qui modifie les conditions d'écoulement en s'installant sur des zones particulièrement vulnérables. Des phénomènes particuliers, souvent difficilement prévisibles, peuvent aussi aggraver très fortement localement le niveau de risque, qu'ils soient naturels (débâcle glaciaire par exemple) ou anthropiques (rupture de digues, etc).

7.2.1 Inondations de plaine

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.

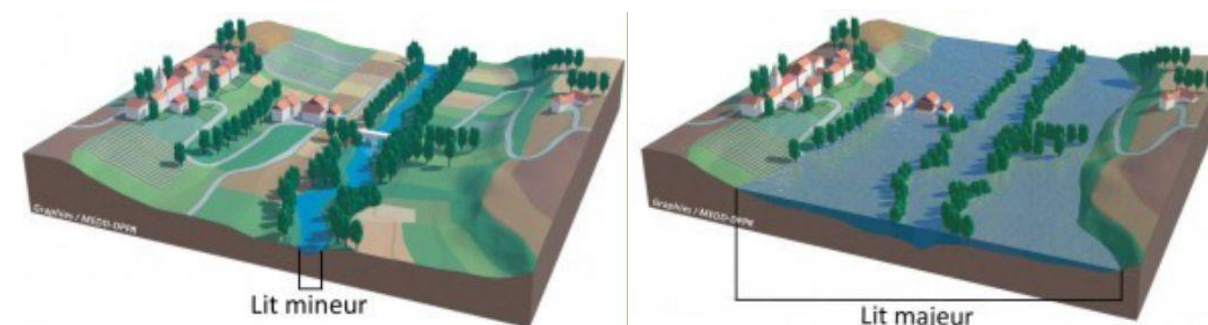


Figure 6 : Risque inondation de plaine (Source : Géorisques)

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.

Aucune commune de l'AEI n'est concernée par un Atlas des Zones Inondables (AZI). La commune de Berlise est soumise à un Plan de prévention des risques inondation (PPRI). Il concerne la rivière de la Serre située à environ 5 km au nord de la ZIP, qui n'induit donc aucun enjeu pour le projet.

7.2.2 Inondation par remontée de nappe en domaine sédimentaire

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.

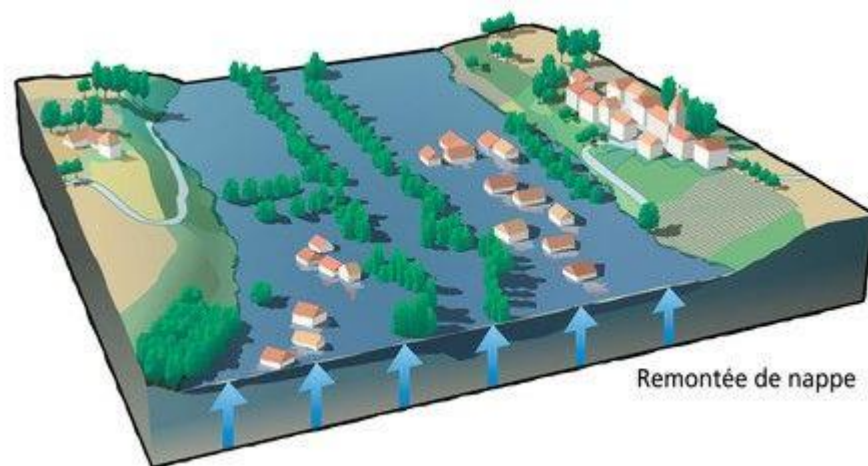
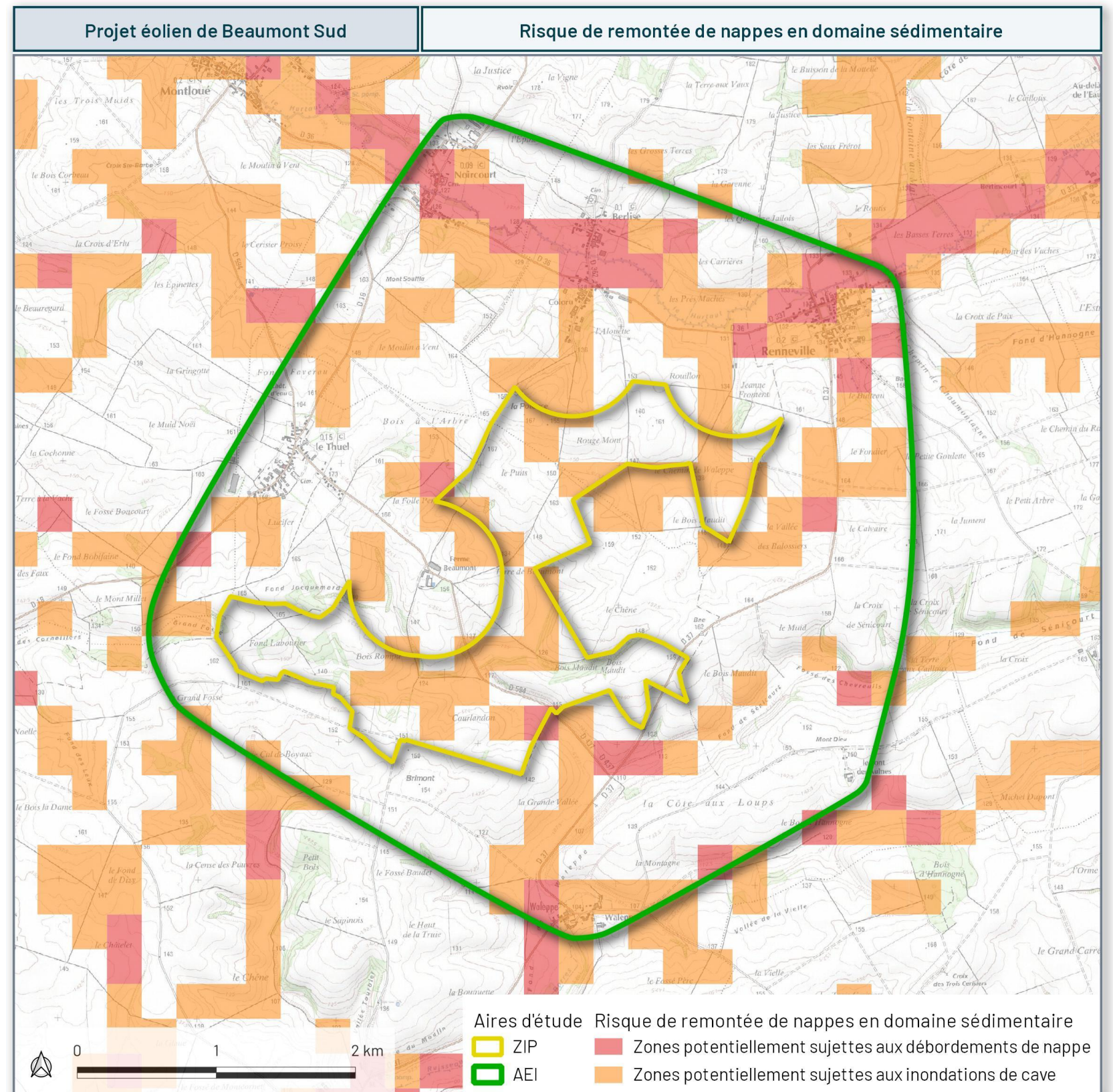


Figure 7 : Risque de remontée de nappe (Source : Géorisques)

La zone d'implantation potentielle est potentiellement sujette aux inondations de cave et aux débordements de nappe, de manière partielle.

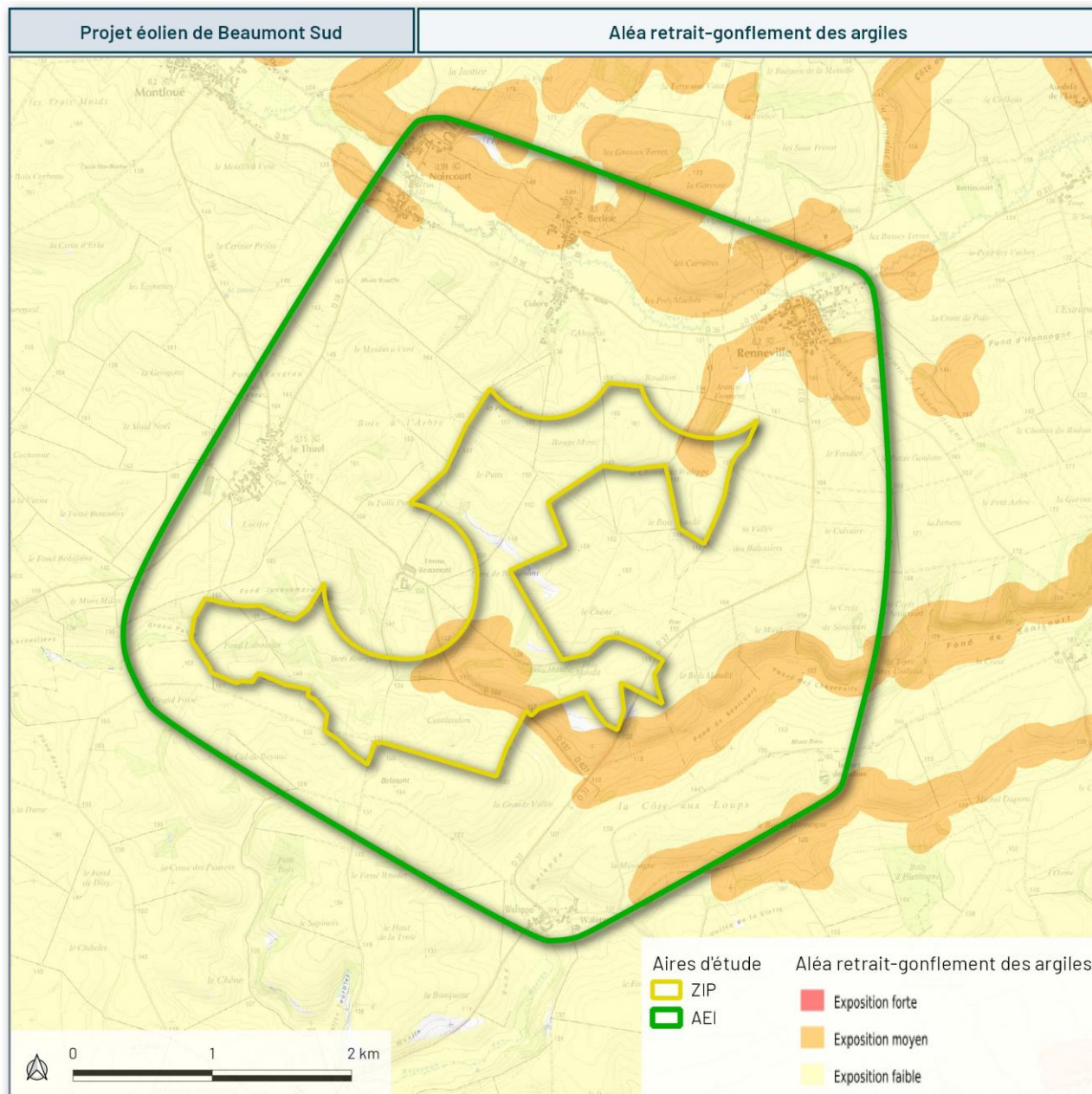


Carte 15: Carte de remontée des nappes (Données : BRGM)

7.3 MOUVEMENTS DE TERRAIN

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), écroulements et les chutes de blocs, coulées boueuses et torrentielles, ainsi que l'érosion de berges.

L'aléa retrait-gonflement des argiles sur la zone est considéré comme nul à moyen dans la zone d'implantation.



Carte 16 : Carte du risque de retrait-gonflement des argiles (Données : BRGM)

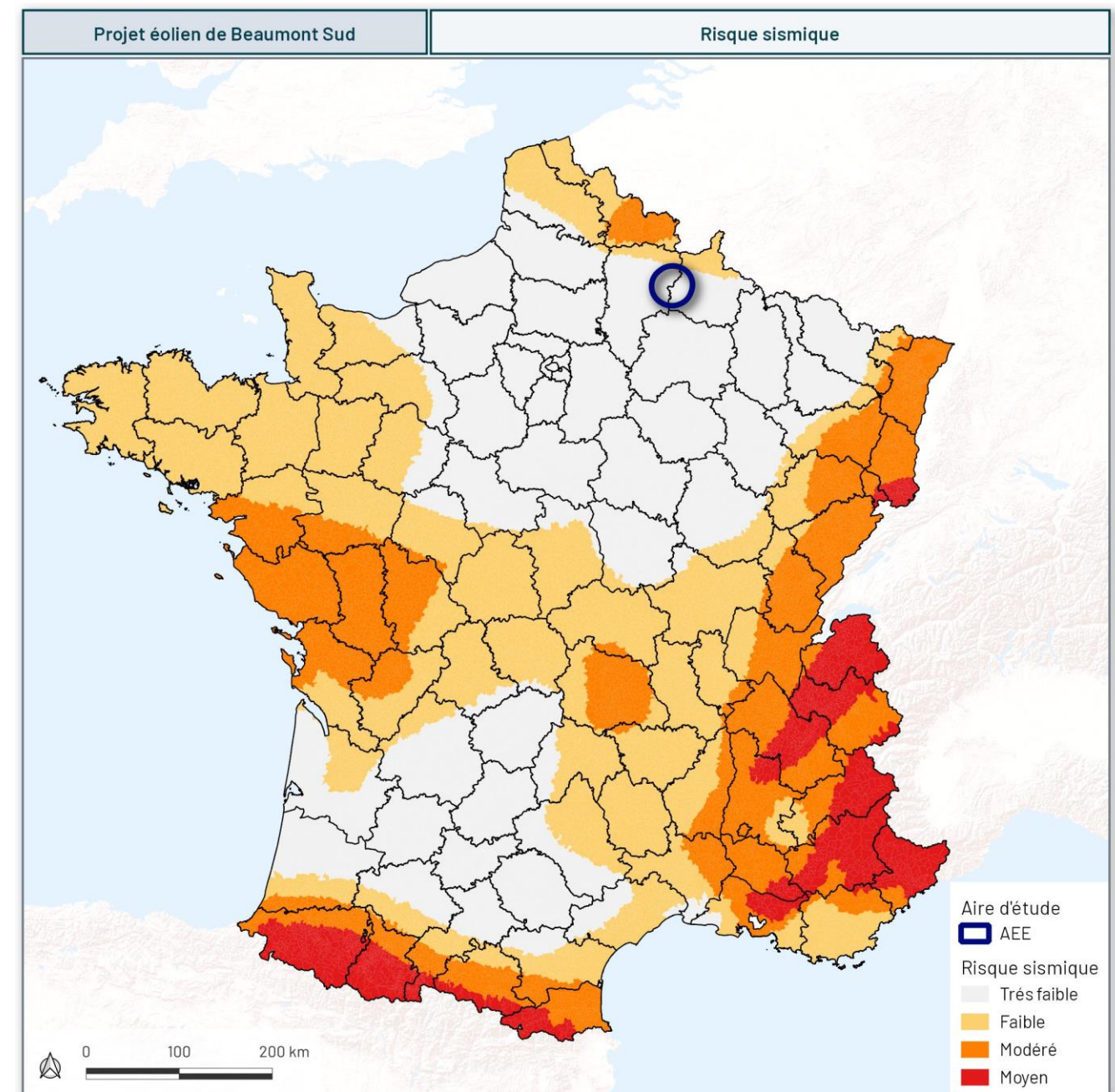
Aucun Plan de Prévention des Risques Mouvement de Terrain n'est adopté sur les communes étudiées. La consultation de la base de données des cavités souterraines (BRGM) n'a pas permis de mettre en évidence de cavités au sein de l'AEE.

7.4 SISMICITE

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.

Les communes du projet se situent en zone de sismicité 1. L'aléa sismique est donc qualifié de très faible.



Carte 17 : Zonage sismique de la France

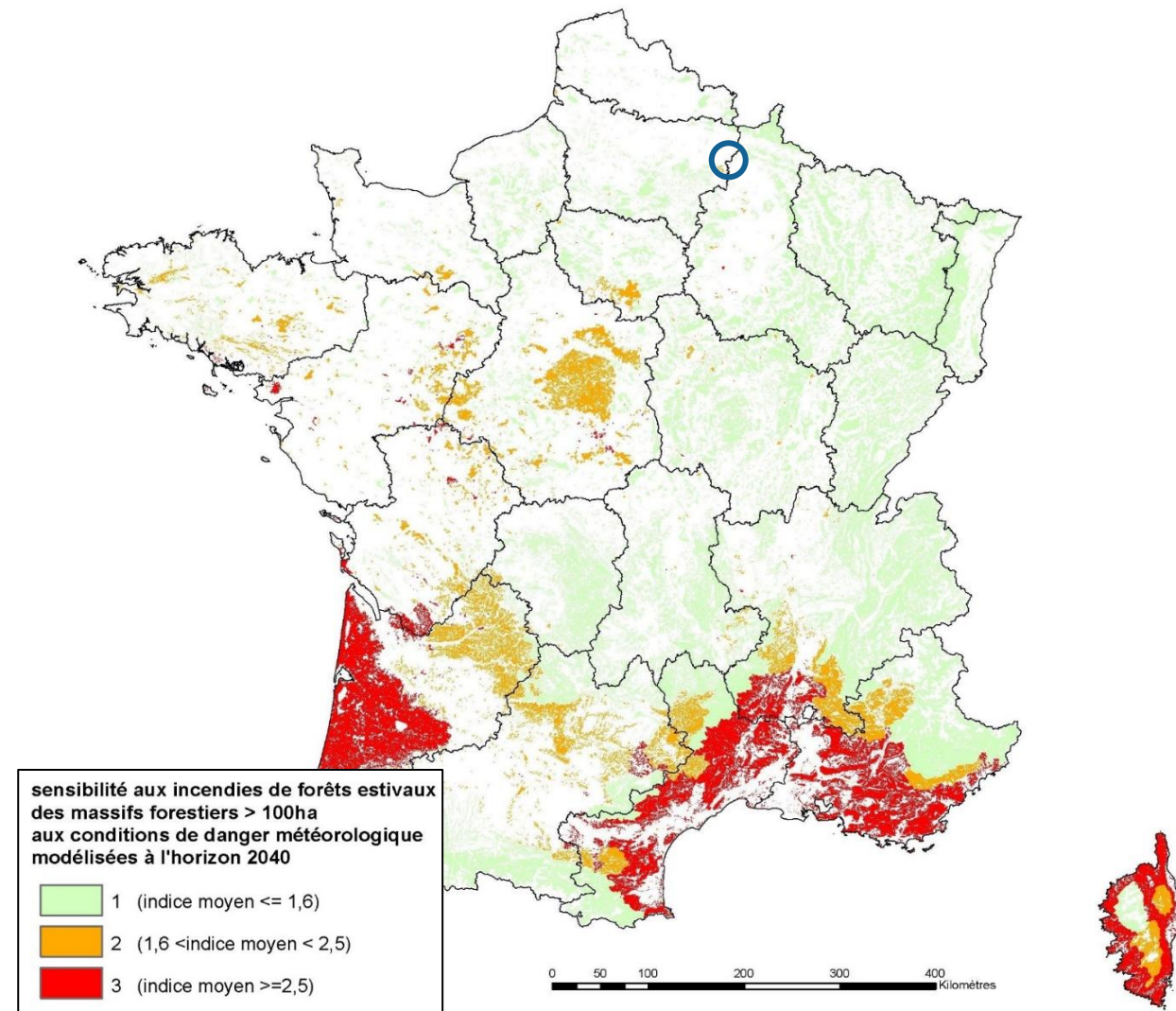
7.5 FEUX DE FORET, DE LANDES OU DE CULTURE

Un feu de forêt est défini 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. Le DDRM ne liste pas les communes comme étant à risque. Bien que des boisements soient présents au sein et autour de la ZIP, les conditions climatiques rencontrées dans l'Aisne font que **le risque apparait faible au droit de la zone d'implantation potentielle**.

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.

Aucune commune du projet n'est répertoriée dans les zones à risque feu de culture dans le DDRM. **Le risque n'est pas nul puisque la zone est composée de terres arables et donc de potentielles cultures**. Cependant du fait des températures peu extrêmes, le risque n'est pas considéré comme majeur. On note également que les mâts d'éoliennes sont composés de matériaux inertes (acier ou béton) peu sensibles aux incendies.



source des données : Inventaire Forestier National, Institut Géographique National, Agence Européenne de l'Environnement, Météo-France

Carte 18 : Carte de sensibilité aux incendies de forêt estivaux (Source : Météo France & ONF)

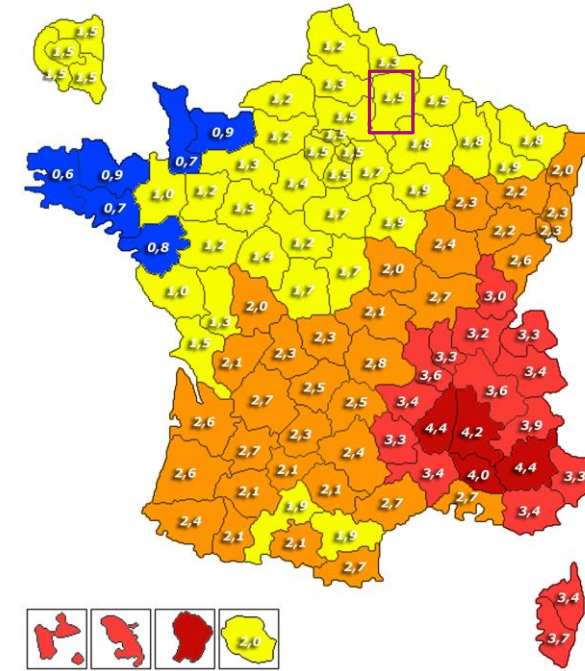
7.6 ALEAS CLIMATIQUES

7.6.1 Foudroiement

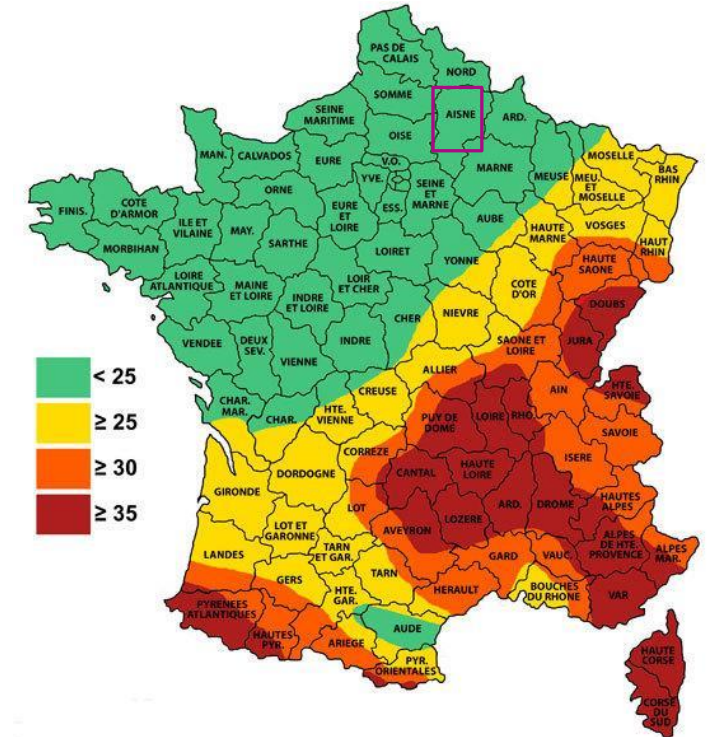
Afin de mesurer l'impact de la foudre, l'indice utilisé au niveau français est celui de la densité de foudroiement (Ng). Ce chiffre présente un nombre de coups de foudre par kilomètre carré et par an. Le département de l'Aisne a une densité de foudroiement Ng 1,5 (1,5 impacts/km²/an), inférieure à la 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 l'Aisne, on dénombre moins de 25 jours d'orage chaque année, le département est donc dans une zone faiblement orageuse de France.

La densité de foudroiement en France



Le niveau kéraunique en France



Carte 19 : Densité de foudroiement et niveau kéraunique en France

7.6.2 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).

Les communes étudiées sont exposées au risque tempête d'après le DDRM. D'après les relevés météorologiques effectués à la station de Charleville-Mézières, la rafale maximale a été enregistrée à plus de 143 km/h.

Les aérogénérateurs devront donc tenir compte des conditions de vent connues sur le site et être adaptés à ces dernières.

L'aire d'étude éloignée du projet éolien de Beaumont Sud est marquée par une topographie relativement contrastée. L'altitude au sein de l'AEE varie de 60 m dans le fond des vallées à 350 m en hauteur des collines. L'aire d'étude immédiate est également marquée par une topographie relativement vallonnée. L'altitude de son point culminant est d'environ 170 m tandis que les basses altitudes (environ 100 m) sont identifiables au niveau des cours d'eau qui ont légèrement creusé le relief.

Le projet éolien s'inscrit aux abords de la vallée de l'Aisne. Les plateaux limoneux des environs sont disséqués par de nombreuses vallées sèches et sont entaillés par les vallées de l'Aisne et ses affluents.

L'aire d'étude immédiate s'inscrit au sein des masses d'eau « Craie de Champagne nord » et « Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien ». Il s'agit de masses d'eau principalement affleurantes, à dominance sédimentaire, à l'écoulement libre et captif. Ce sont les unités aquifères et semi-perméables qui dominent au droit du site, qui est donc sensible aux pollutions de surface.

La ZIP s'inscrit dans le bassin versant de l'Aisne et se situe à approximativement 15 km au nord du cours d'eau. Elle s'inscrit également au sein du bassin versant de l'Oise et se situe à environ 30 km à l'est de la rivière. Deux cours d'eau sont présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Le Hurtaut, long de 38 km, évolue dans la partie nord de l'AEI tandis que le ruisseau des Barres évolue dans la partie sud de l'AEI. Un cours d'eau temporaire est également présent au sein de l'AEI. Néanmoins, aucun cours d'eau, ni permanent ni temporaire, n'est présent dans la ZIP. Le territoire d'étude est situé dans un bassin versant géré par l'agence de l'Eau Seine-Normandie, encadré par un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Le projet devra être compatible avec ce document. Ce SDAGE n'est pas décliné localement en Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Aucune zone humide n'a été identifiée au droit de la ZIP.

Le climat de l'Aisne est de type océanique dégradé frais et humide. Les précipitations sont bien réparties sur l'année, avec une légère prépondérance pour les mois de novembre à février. Les statistiques climatiques sur 30 ans laissent présager la présence de brouillard en moyenne 96 jours par an et un faible nombre de jours d'orage (moins de 25 jours par an).

Alors que les Hauts-de-France enregistrent en 2019 une nette hausse des jours d'épisode de pollution, avec 51 journées contre 36 en 2018, le département de l'Aisne enregistre un léger recul, avec 9 jours en 2019 contre 10 en 2018. Les particules sont responsables de 6 jours d'épisode (seuil d'information et recommandation franchi) et l'ozone en a provoqué 3 (dont une journée déclenchée en niveau d'alerte sur persistance). L'épisode le plus long – 3 jours – se déroule en juillet et concerne simultanément l'ozone et les particules. Il s'intègre dans un phénomène de pollution de large échelle qui s'étend sur une grande partie de la France, en lien avec les températures caniculaires favorisant la formation d'ozone et de particules secondaires. C'est la première fois que l'Aisne est touchée par un épisode de pollution particulaire en période estivale. Aucun seuil d'alerte n'a été dépassé dans l'Aisne en 2019. Le nombre de jours de pollution dans l'Aisne est globalement stable depuis 3 ans. Les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂) et en particules en suspension (PM₁₀) diminuent respectivement de 0% et 38% par rapport à 2009. Une augmentation de la concentration d'ozone de 13% par rapport à 2009 est à noter à l'échelle régionale contre une augmentation de 2% à l'échelle départementale.

Les communes étudiées sont peu soumises aux risques naturels d'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Aisne. Les cinq communes de l'aire d'étude immédiate ont fait l'objet d'arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pour inondations et coulées de boue ainsi qu'un arrêté pour inondations, coulées de boue et mouvement de terrain. Noircourt est la seule commune ayant fait l'objet d'arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pour inondations par remontées de nappe phréatique. Aucune commune de l'aire d'étude immédiate n'est concernée par un Atlas des Zones Inondables. Toutefois, la commune de Berlise est soumise à un Plan de prévention des risques inondations (PPRI) en raison du cours d'eau Le Hurtaut, affluent de la Serre concernée par ce PPRI. Les communes sont potentiellement sujettes localement aux inondations de cave et aux débordements de nappe. L'aléa retrait-gonflement des argiles est considéré comme nul à moyen. Le risque sismique apparaît très faible, tout comme le risque feux de forêt ou de culture. Enfin le risque d'orage n'est pas nul, mais inférieur à la moyenne française.

Sous-thème	Enjeu identifié		Enjeu	Sensibilité	Recommandation
Relief	-	Topographie légèrement ondulée au sein de l'AEI.	Très faible	Très faible	-
Géologie et pédologie	-	Plateaux limoneux disséqués par de nombreuses vallées sèches.	Très faible	Très faible	-
Hydrogéologie	-	Entités affleurantes aquifères et semi-imperméables. Site vulnérable aux pollutions de surface.	Fort	Fort	Pas de stockage de produits dangereux à proximité des zones humides. Mise à disposition de kits antipollution en phase chantier.
Hydrologie	Gestion de l'eau	ZIP au sein du SDAGE Seine - Normandie. Aucun SAGE en vigueur.	Faible	Très faible	S'assurer de la compatibilité du projet avec les documents de cadrage.
	Cours d'eau	Présence de deux cours d'eau permanents dans l'AEI. Aucun cours d'eau au sein de la ZIP.	Très faible	Très faible	Evitement du cours d'eau dans l'implantation et les infrastructures.
	Plans d'eau	Aucun plan d'eau présent au sein de la ZIP.	Nul	Nulle	Evitement des plans d'eau dans l'implantation et les infrastructures.
	Zones humides	Aucune zone humide identifiée au sein de la ZIP à la suite de l'étude zones humides menée par le bureau d'étude envol	Nul	Nulle	Evitement des zones humides dans l'implantation et les infrastructures.
Climat	Températures	Risque de formation de gel.	Faible	Faible	-
Qualité de l'air	-	-	Nul	Nulle	-
Risques naturels	Inondation de plaine	ZIP non concernée par le risque d'inondation de plaine.	Nul	Nulle	-
	Remontée de nappes en domaine sédimentaire	ZIP potentiellement sujette au risque d'inondation de cave et très localement de débordement de nappe.	Très faible	Très faible	
	Retrait gonflement des argiles	Aléa nul à moyen au sein de la ZIP.	Modéré	Très faible	-
	Risque de mouvement de terrain	Pas de cavités connues au sein de la ZIP.	Nul	Nulle	-
	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.	Très faible	Très faible	-
	Foudroiement	Densité de foudroiement de 1,5 impact/km ² /an	Modéré	Très faible	Equiper les éoliennes de parafoudres.
	Risque de tempête	Département classé à risque	Faible	Faible	Choix de machines adapté aux régimes de vent du site.



Chapitre 3.

Comparaison des solutions de substitution

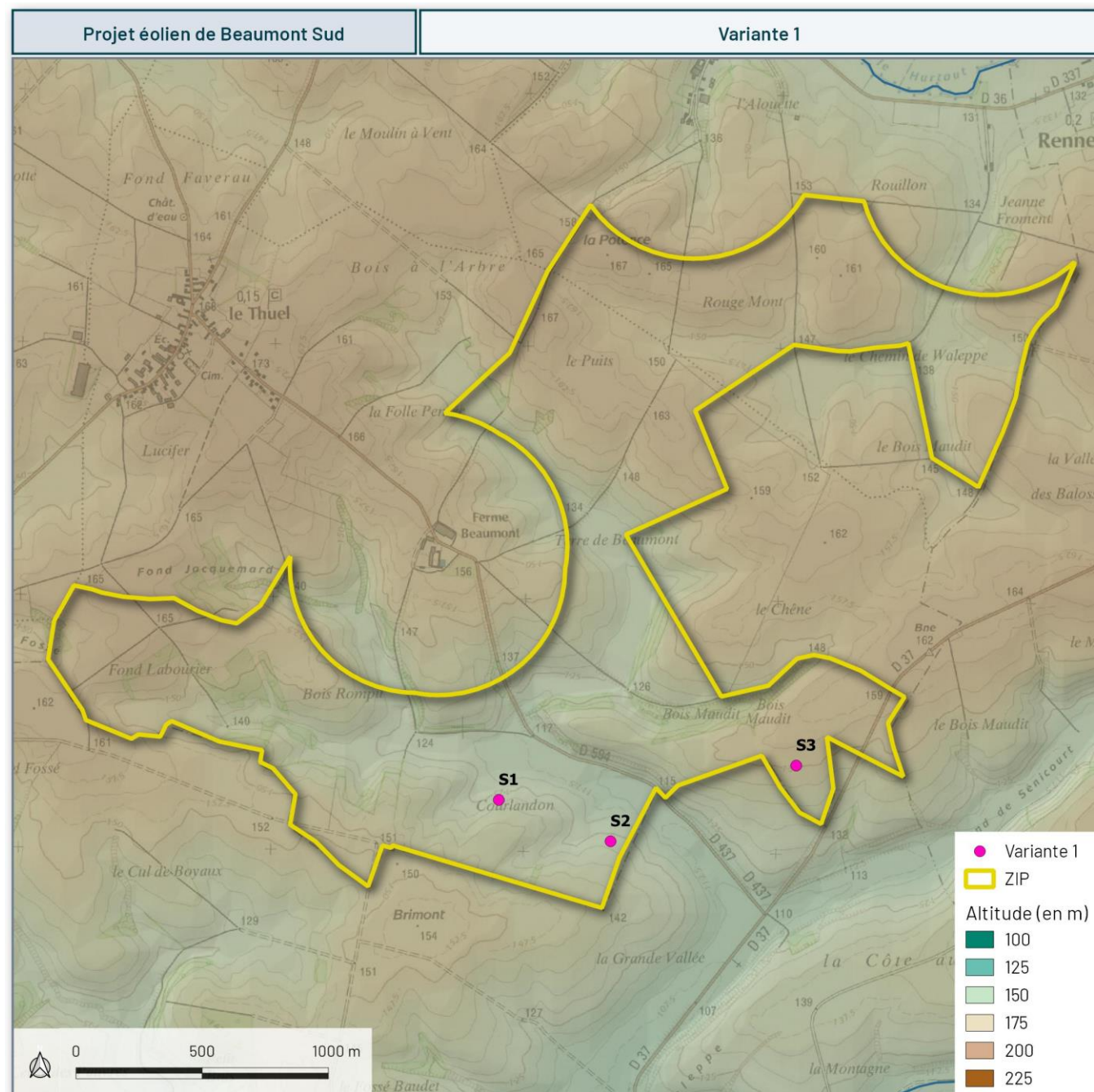
1 ANALYSE DES VARIANTES ENVISAGEES

Aucune sensibilité particulière n'est identifiée au sein de la zone d'implantation potentielle dans le cadre du scénario de référence de l'environnement physique. Les variantes envisagées pour le projet éolien de Beaumont Sud sont représentées sur les cartes ci-dessous.

1.1 VARIANTE 1

La variante n°1 est composée de trois éoliennes situées au sud de la ZIP, entre 125 m (S1 et S2) et 150 m d'altitude (S3). Aucun élément n'indique la présence d'une sensibilité particulière au droit des éoliennes de cette variante.

L'impact brut potentiel de cette variante est très faible.

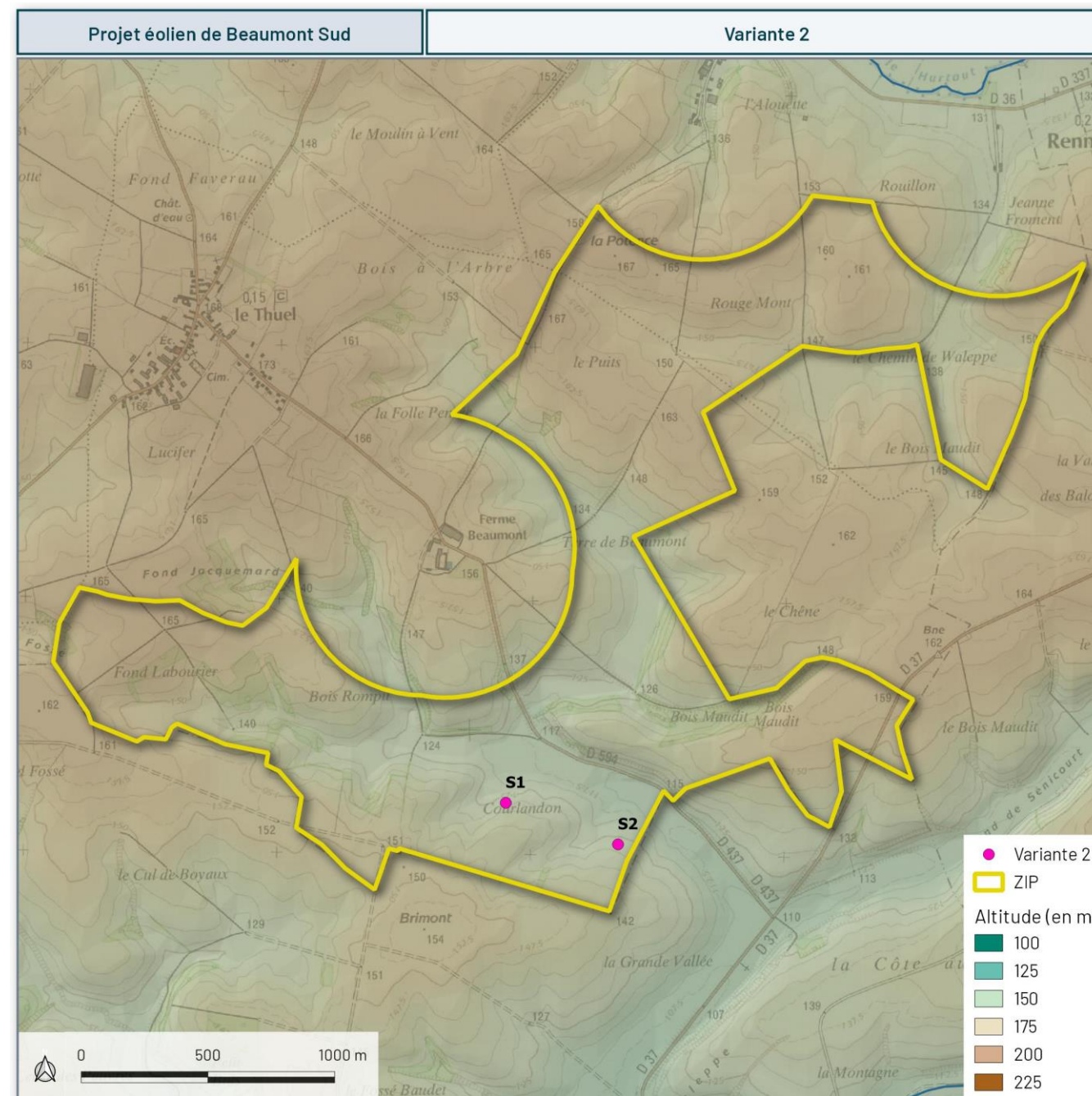


Carte 20 : Variante 1 du projet éolien

1.2 VARIANTE 2

La variante n°2 est composée de deux éoliennes situées au sud de la ZIP, à 125 m d'altitude. Aucun élément n'indique la présence d'une sensibilité particulière au droit des éoliennes de cette variante.

L'impact brut potentiel de cette variante est très faible.



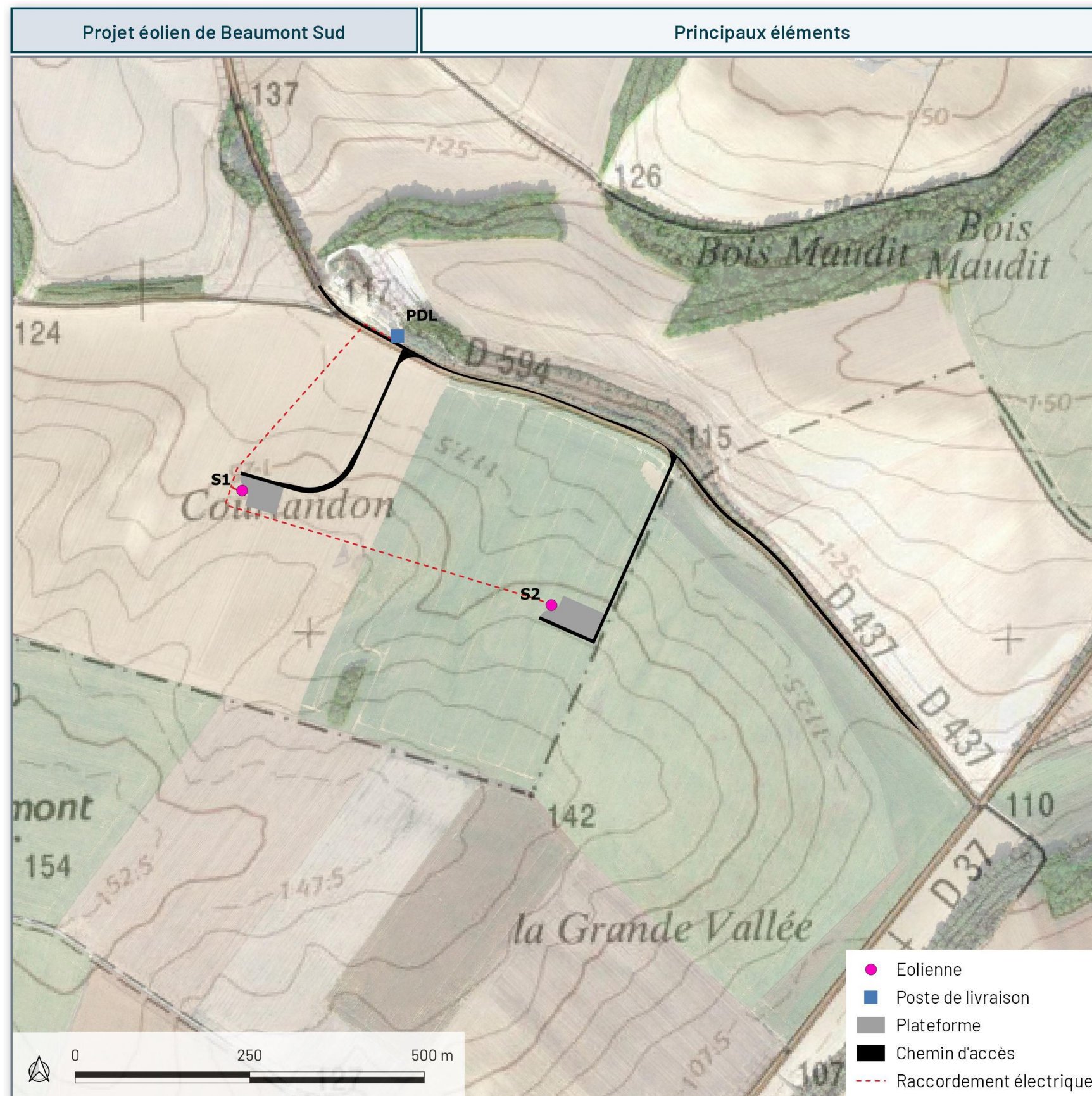
Carte 21 : Variante 2 du projet éolien

2 PROJET RETENU

A l'issue de l'analyse multicritères des variantes, le porteur de projet a retenu la variante n°2 dans le cadre du projet éolien de Beaumont Sud. L'ensemble des raisons ayant mené à ce choix a été détaillé dans le cadre du volet projet de l'étude d'impact.

Puisque le territoire de la ZIP est dépourvu de sensibilités, les éoliennes, les chemins d'accès et les aires de montage de la variante retenue sont eux aussi en dehors des zones potentiellement sensibles dans le cadre du scénario de référence de l'environnement physique.

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



Carte 22 : Principaux éléments du projet

Chapitre 4.

Mesures d'évitement en phase de conception



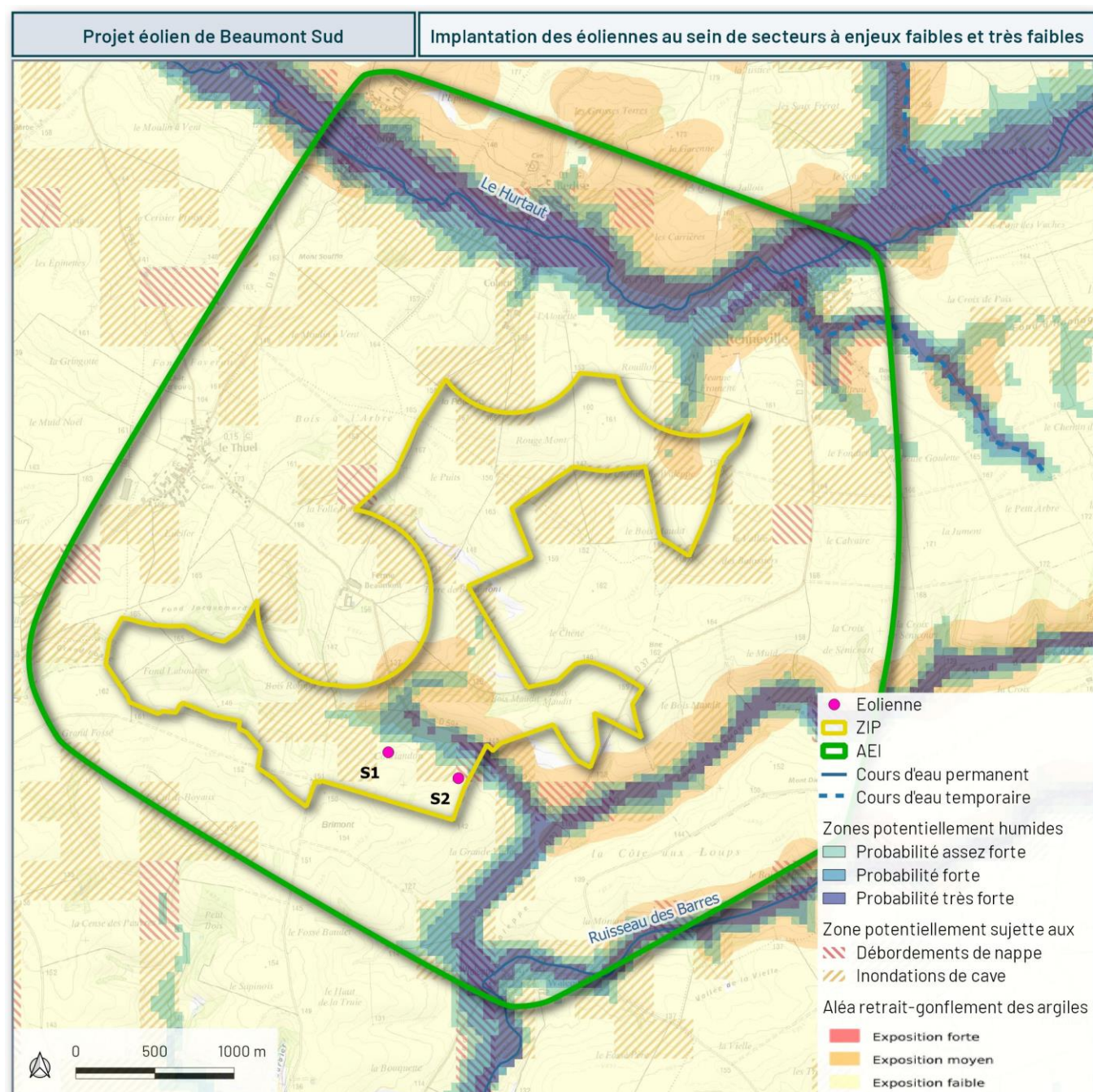
1 MESURES D'ÉVITEMENT APPLIQUÉES EN PHASE DE CONCEPTION DU PROJET

La variante retenue a été choisie sur la base de différents critères. Bien que principalement écologiques et paysagers, ces critères se basent également en partie sur l'environnement physique. De ce choix découlent des mesures d'évitement prises en phase de conception du projet afin de maximiser l'intégration du projet au territoire. Elles sont présentées ci-après.

1.1 (MP-EC1) IMPLANTATION DANS DES ZONES A ENJEUX FAIBLES ET TRÈS FAIBLES

Une limitation de l'implantation aux zones à enjeux faibles ou très faibles a été recherchée dès la conception du projet. Ces zones correspondent aux secteurs éloignés des cours d'eau, des plans d'eau, des zones potentiellement humides, des cavités ainsi que des sols où l'aléa retrait-gonflement des argiles est élevé et sujets à des inondations de plaine.

Coût prévisionnel : Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).

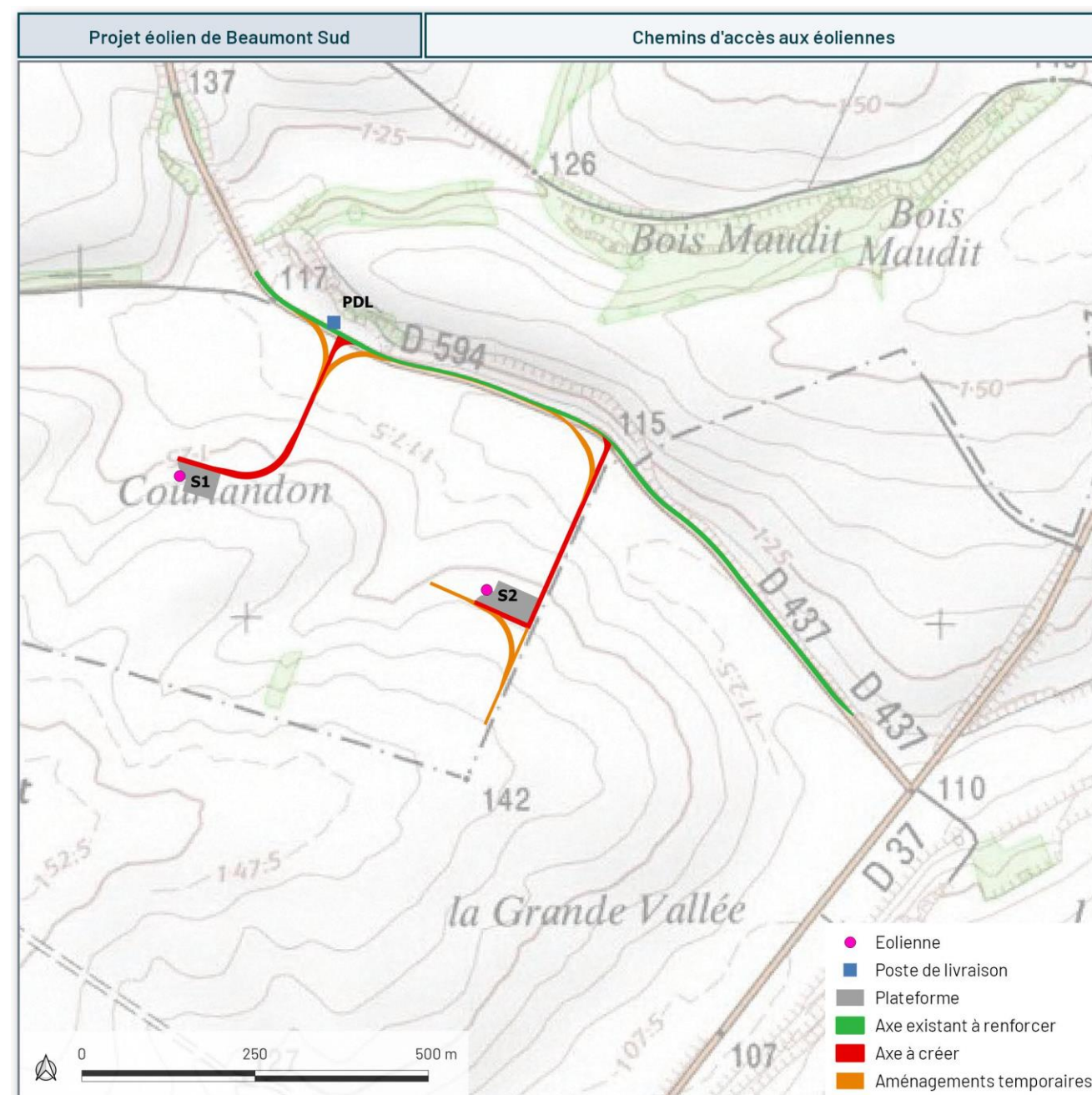


Carte 23 : Implantation des éoliennes au sein de secteurs à enjeux faibles et très faibles

1.2 (MP-EC2) UTILISATION DES CHEMINS EXISTANTS POUR LES ACCÈS

Le porteur de projet a décidé de privilégier au maximum possible l'utilisation des chemins existants pour accéder au pied des éoliennes. Ainsi, il convient de noter que la parcelle concernée par l'implantation d'éoliennes est directement desservie par la RD 594, ce qui limite la nécessité de créer de nouveaux accès. Cette mesure permet donc de réduire les impacts sur le sol, en privilégiant des surfaces matricialisées pour les besoins du projet.

Coût prévisionnel : Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).



Carte 24 : Chemins d'accès aux éoliennes

Chapitre 5.

Analyse des impacts bruts

Description des incidences notables que le projet est susceptible d'engendrer sur l'environnement

1 IMPACTS SUR LE SOL

1.1 PHASE DE CONSTRUCTION ET DE DEMANTELEMENT

L'accès aux éoliennes se fera par la RD 37. Afin de réduire l'impact sur le sol, une partie des chemins existants seront empruntés pour les accès aux éoliennes. Ce seront ainsi 4 129 m² de chemins existants qui seront renforcés pour permettre l'accès aux éoliennes. Pour les besoins du projet, 4 062 m² de nouveaux chemins seront créés. Des aménagements temporaires nécessaires en phase chantier occuperont quant à eux 6 209 m².

Les aires de grutage nouvellement créées pour le montage des éoliennes et du poste de livraison occuperont une surface de 5 988 m². Elles resteront en place pendant la durée d'exploitation du projet.

Enfin le raccordement interne au projet nécessitera la création d'une tranchée sur 904 m de longueur.

Infrastructure	Surface permanentes			Surfaces temporaires	
	Plateforme et fondations	Chemins d'accès à créer	Chemins d'accès à renforcer	Aménagements temporaires	Câble
Surface	5 988 m ²	4 062 m ²	4 129 m ²	6 209 m ²	904 m
Total	14 179 m²			6 209 m²	

Tableau 7 : Surfaces impactées par le projet

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

L'impact est donc négligeable et permanent.

1.2 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 nervrage 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.

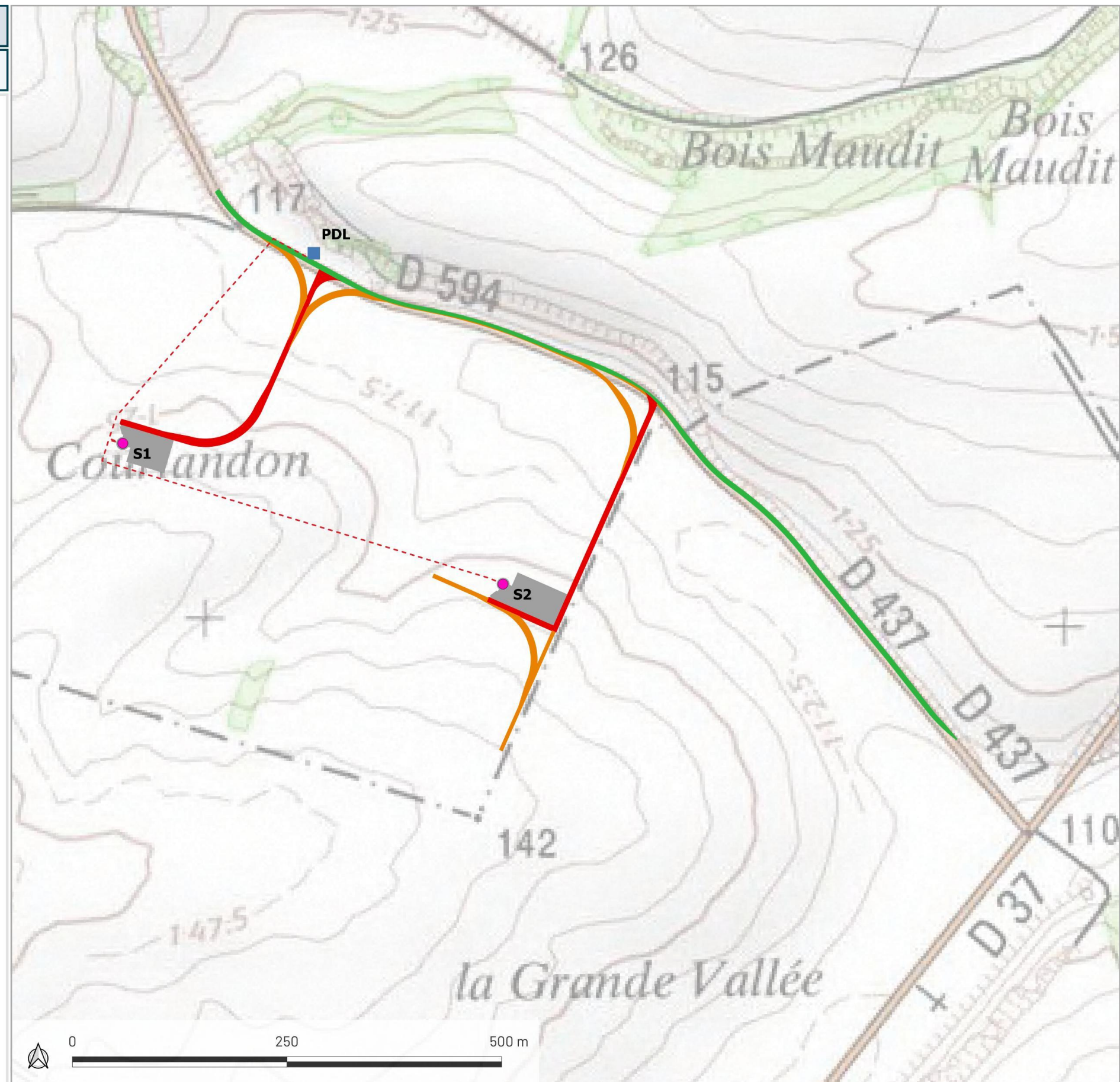
En cas de fuite accidentelle, des mesures seront mises en place pour contenir et stopper la propagation de la pollution, absorber les déversements et éventuellement récupérer les déchets souillés. Dans le cas où cette mesure s'avèrerait insuffisante, l'exploitant fera intervenir une société spécialisée dans la dépollution, l'évacuation et le retraitement des terres impactées. Les mesures du risque de pollution sont les mêmes que celle prévues en phase chantier, et sont décrites au paragraphe 2.1.2 page 45. Le risque de pollution est donc très faible.

L'impact est donc très faible et permanent.

Projet éolien de Beaumont Sud

Aménagements liés au projet

- Eolienne
- Poste de livraison
- Axe à créer
- Axe à renforcer
- Plateforme
- Aménagement temporaire
- - - Raccordement électrique interne



Carte 25 : Aménagements liés au projet

2 IMPACTS SUR LE MILIEU HYDRIQUE

2.1 PHASE DE CONSTRUCTION ET DE DEMANTELEMENT

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.

Afin de prévenir ce type de pollution, des mesures d'évitement et de réduction sont prévues avant même le démarrage des travaux :

- L'ensemble du matériel utilisé fera l'objet d'un entretien et de vérifications régulières ;
- Tous les déchets seront stockés dans des bennes hermétiques et évacués pour être retraités dans des centres spécialisés ;
- Aucun produit dangereux ne sera stocké à proximité de zones humides ou cours d'eau.

Les éoliennes et les aménagements annexes (aires de grutage, chemins d'accès, ...) ont été positionnés sur des secteurs où des sondages pédologiques sont venus confirmer l'absence de zones humides. Le raccordement interne entre les éoliennes du parc sera enterré, pour cela des tranchées seront ouvertes afin d'y enfouir les câbles. Le raccordement entre les éoliennes et les postes de livraison ne traversera aucun habitat humide.

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.

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. Des mesures seront mises en place pour éviter toute pollution. Le risque de remontée des nappes en domaine sédimentaire est très faible au droit du site. En amont des travaux, une étude géotechnique sera, dans tous les cas, réalisée afin de dimensionner correctement les constructions et s'assurer de leur compatibilité avec ce risque. Afin de s'assurer de ne pas impacter le milieu hydrique, des mesures seront prises en cas de pollution accidentelle (cf. 1.1.1. Phase de construction et de démantèlement).

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

Les impacts en phase chantier seront donc négatifs, faibles et temporaires.

2.2 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 maintenance seront faites selon des méthodes réduisant le risque de pollution des eaux du site.

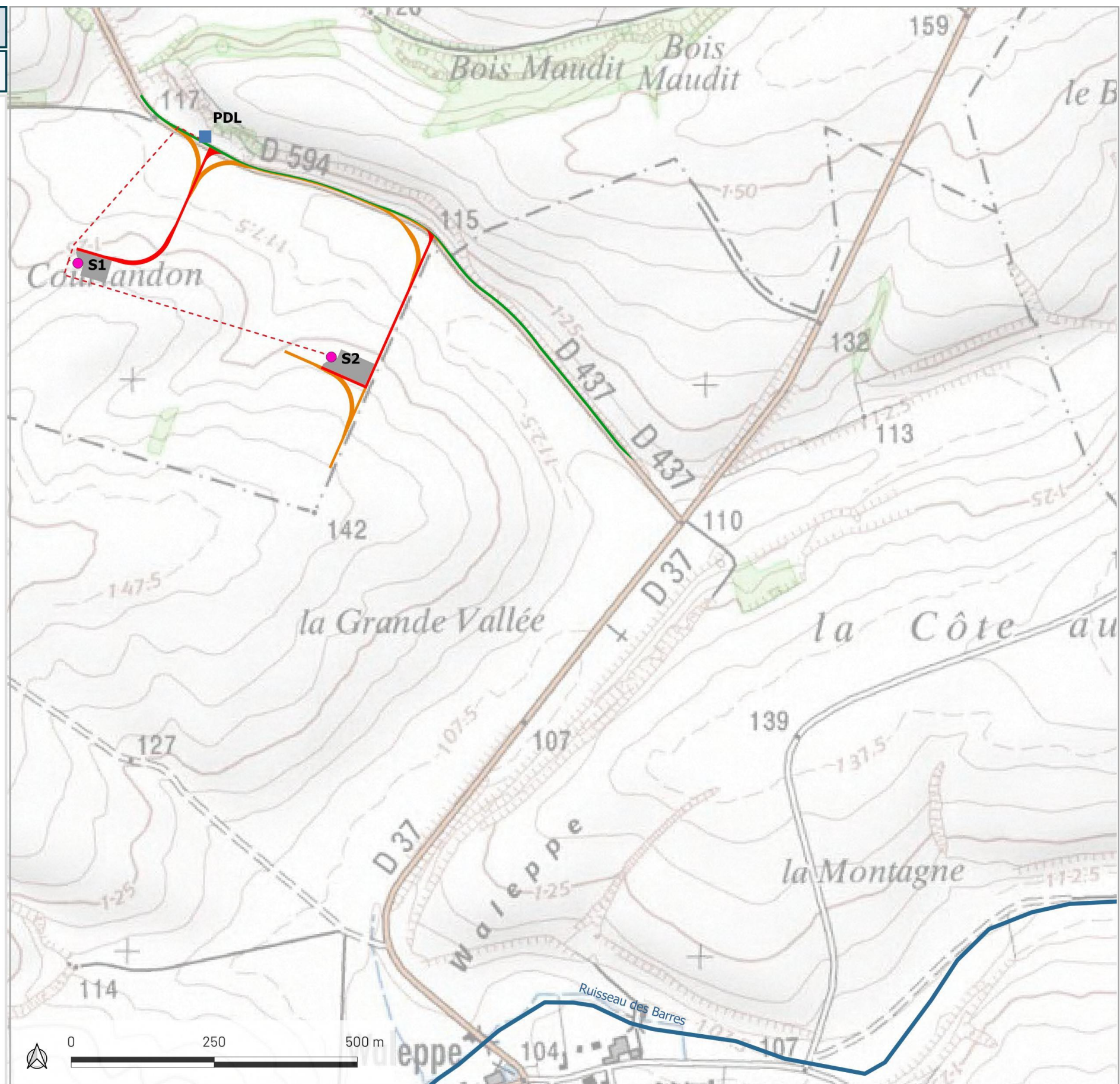
Il est précisé qu'aucune consommation d'eau n'est attendue en phase d'exploitation.

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

Projet éolien de Beaumont Sud

Impact sur le milieu hydrique

- Eolienne
- Poste de livraison
- Axe à créer
- Axe existant à renforcer
- Plateforme
- Aménagement temporaire
- - - Raccordement électrique interne
- Cours d'eau permanent



Carte 26 : Impacts sur le milieu hydrique

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

3.1 ANALYSE DU CYCLE DE VIE D'UNE EOLIENNE

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). Les différents gaz à effet de serre se distinguent entre autres par la quantité d'énergie qu'ils sont capables d'absorber et par leur « durée de vie » dans l'atmosphère. L'« équivalent CO₂ » (eq CO₂) est une unité créée par le GIEC pour comparer les impacts de ces différents gaz à effet de serre en matière de réchauffement climatique et pouvoir cumuler leurs émissions. L'équivalent CO₂ consiste à attribuer pour une période donnée un « potentiel de réchauffement global » (PRG) différent pour chaque gaz par rapport au CO₂ qui sert d'étalon (et dont le PRG est donc fixé à 1).

Afin d'estimer ces émissions, l'analyse du cycle de vie d'une éolienne sensiblement identique à celle du projet (éolienne E126 avec une hauteur de mât de 135 m) a été utilisée. L'empreinte carbone de l'éolienne sur sa durée d'exploitation (25 ans) est d'environ 6,12 g eq CO₂ par kilowattheure produit.

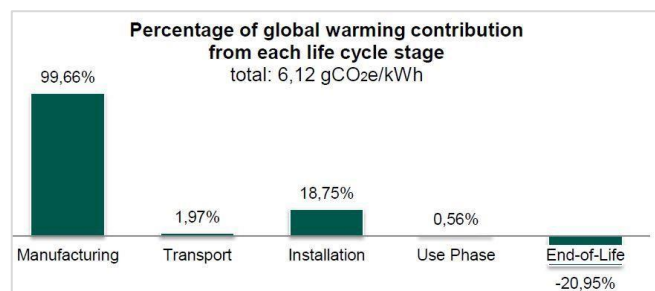


Figure 8 : Extrait de l'analyse du cycle de vie (Source : ENERCON)

Durant le cycle de vie de la machine, la consommation d'énergie se répartit de la manière suivante : 99,66% pour la production, 1,97% pour le transport, 18,75% pour l'installation, 0,56% pendant la phase d'exploitation et -20,95% lors du démantèlement grâce au recyclage des matières premières.

D'après le GIEC, il s'agit d'une des sources possédant le plus faible potentiel de réchauffement climatique. A titre de comparaison, les valeurs médianes pour d'autres sources d'énergie sont les suivantes :

- Nucléaire : 12 g eq CO₂ par kilowattheure ;
- Hydroélectrique : 24 g eq CO₂ par kilowattheure ;
- Gaz : 490 g eq CO₂ par kilowattheure ;
- Charbon : 820 g eq CO₂ par kilowattheure.

Options	Direct emissions	Infrastructure & supply chain emissions	Biogenic CO ₂ emissions and albedo effect	Methane emissions	Lifecycle emissions (incl. albedo effect)
	Min/Median/Max	Typical values			Min/Median/Max
Currently Commercially Available Technologies					
Coal—PC	670/760/870	9.6	0	47	740/820/910
Gas—Combined Cycle	350/370/490	1.6	0	91	410/490/650
Biomass—cofiring	n.a. ⁸	—	—	—	620/740/890 ⁸
Biomass—dedicated	n.a. ⁸	210	27	0	130/230/420 ⁸
Geothermal	0	45	0	0	6.0/38/79
Hydropower	0	19	0	88	1.0/24/2200
Nuclear	0	18	0	0	3.7/12/110
Concentrated Solar Power	0	29	0	0	8.8/27/63
Solar PV—rooftop	0	42	0	0	26/41/60
Solar PV—utility	0	66	0	0	18/48/180
Wind onshore	0	15	0	0	7.0/11/56
Wind offshore	0	17	0	0	8.0/12/35

Tableau 8 : Emissions de différentes sources d'énergie électrique en gCO₂eq / kWh (Source: IPCC Working Group III - Mitigation of Climate Change, Annex III: Technology - specific cost and performance parameters - Table A.III.2 (Emissions of selected electricity supply technologies (gCO₂eq/kWh) », IPCC, 2014, p. 1335.)

3.2 PHASE DE CONSTRUCTION ET DE DEMANTELEMENT

La phase de fabrication, de construction et de démantèlement est source d'émission de polluants atmosphériques tels que de l'oxyde d'azote (NO_x), 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.

Cette phase est également génératrice de gaz à effet de serre. L'empreinte carbone de l'éolienne sur sa durée d'exploitation (25 ans) est d'environ 6,12 g eq CO₂ par kilowattheure produit.

L'impact sur le climat et la qualité de l'air sera donc négatif faible et temporaire.

3.3 PHASE D'EXPLOITATION

La production annuelle estimée du projet est d'environ 21 GWh. Une fois le parc en exploitation, ce dernier ne produit aucun gaz à effet de serre ni polluant atmosphérique. 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. Sur les 20 années d'exploitation, elles sont estimées à 0,2 eq CO₂ par kilowattheure produit.

D'après le tableau ci-contre, le facteur d'émission médian des filières traditionnelles (non renouvelables) varie de 12 gCO₂-eq/kWh pour le nucléaire à 820 gCO₂-eq/kWh pour le charbon. En faisant une moyenne de ces facteurs, pondérée par la répartition des productions en France en 2020, on obtient un facteur d'émission moyen d'environ 62 gCO₂/kWh.

Sur les 20 ans d'exploitation du parc éolien, l'émission de carbone serait donc de 2 570 t de CO₂-eq. Elle aurait été de 26 040 t si l'électricité avait été produite par des moyens traditionnels (non renouvelables). Le projet permet donc d'éviter l'émission de 23 470 tonnes équivalents CO₂ dans l'atmosphère pendant son exploitation, soit environ 1 174 tonnes équivalents CO₂ par an. Par ailleurs, l'électricité d'origine nucléaire entraîne une production d'environ 0,11 gramme de déchet radioactif à vie longue par mégawattheure. La production annuelle du parc éolien permettrait donc d'éviter 2,31 kg de déchet radioactif à vie longue par an.

La production électrique annuelle attendue permettra de couvrir la consommation d'environ 7 700 ménages (sur la base d'une consommation électrique annuelle de 2 727 kWh par foyer).

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

4 SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Thématique	Impact	
	Travaux	Exploitation
Sol	Négligeable	Très faible
Milieu hydrique	Faible	Négligeable
Climat et qualité de l'air	Faible	Positif

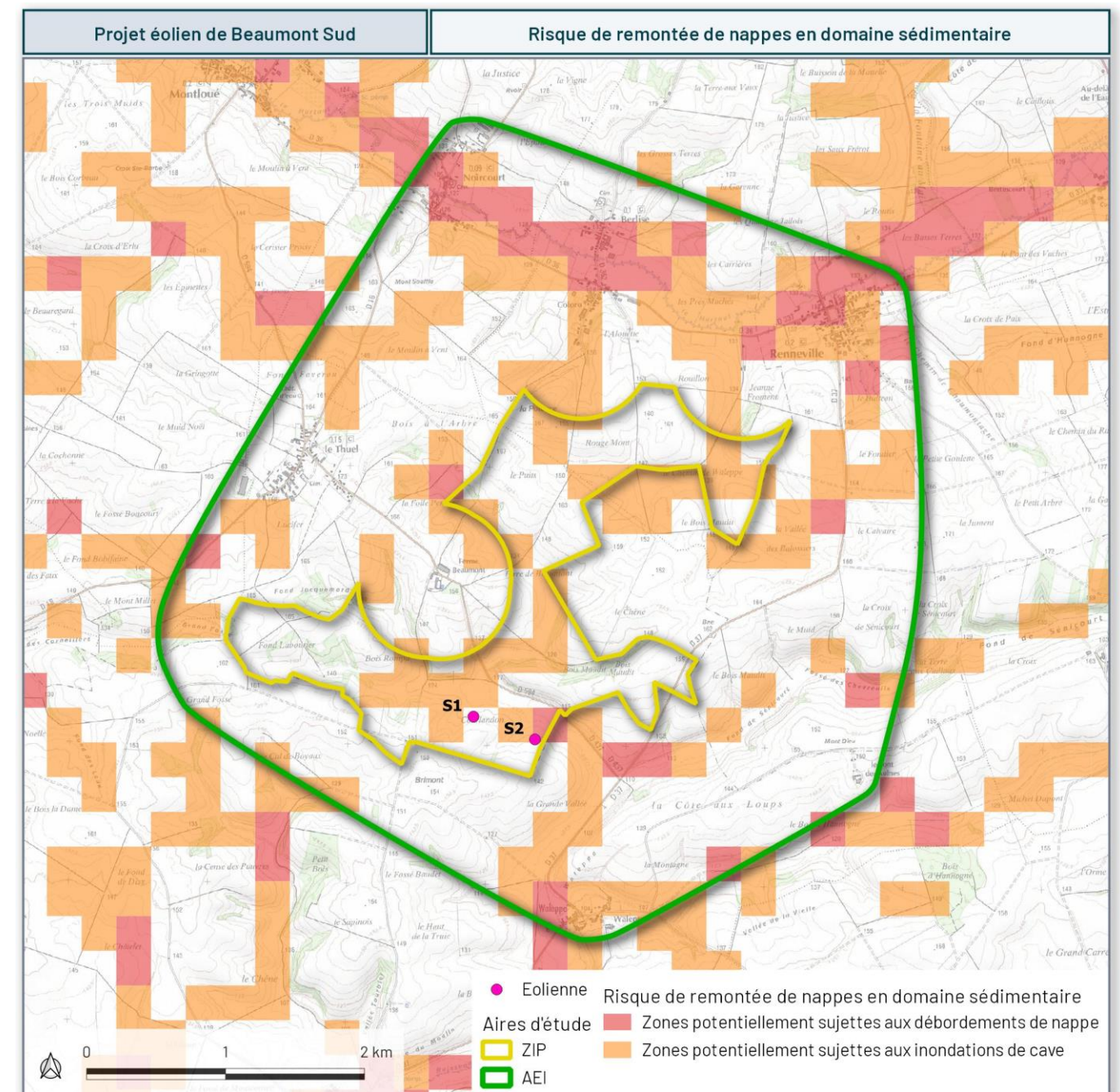
Tableau 9 : Synthèse des impacts sur le milieu physique

5 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES RISQUES NATURELS ET VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

5.1 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES RISQUES NATURELS

5.1.1 Inondations

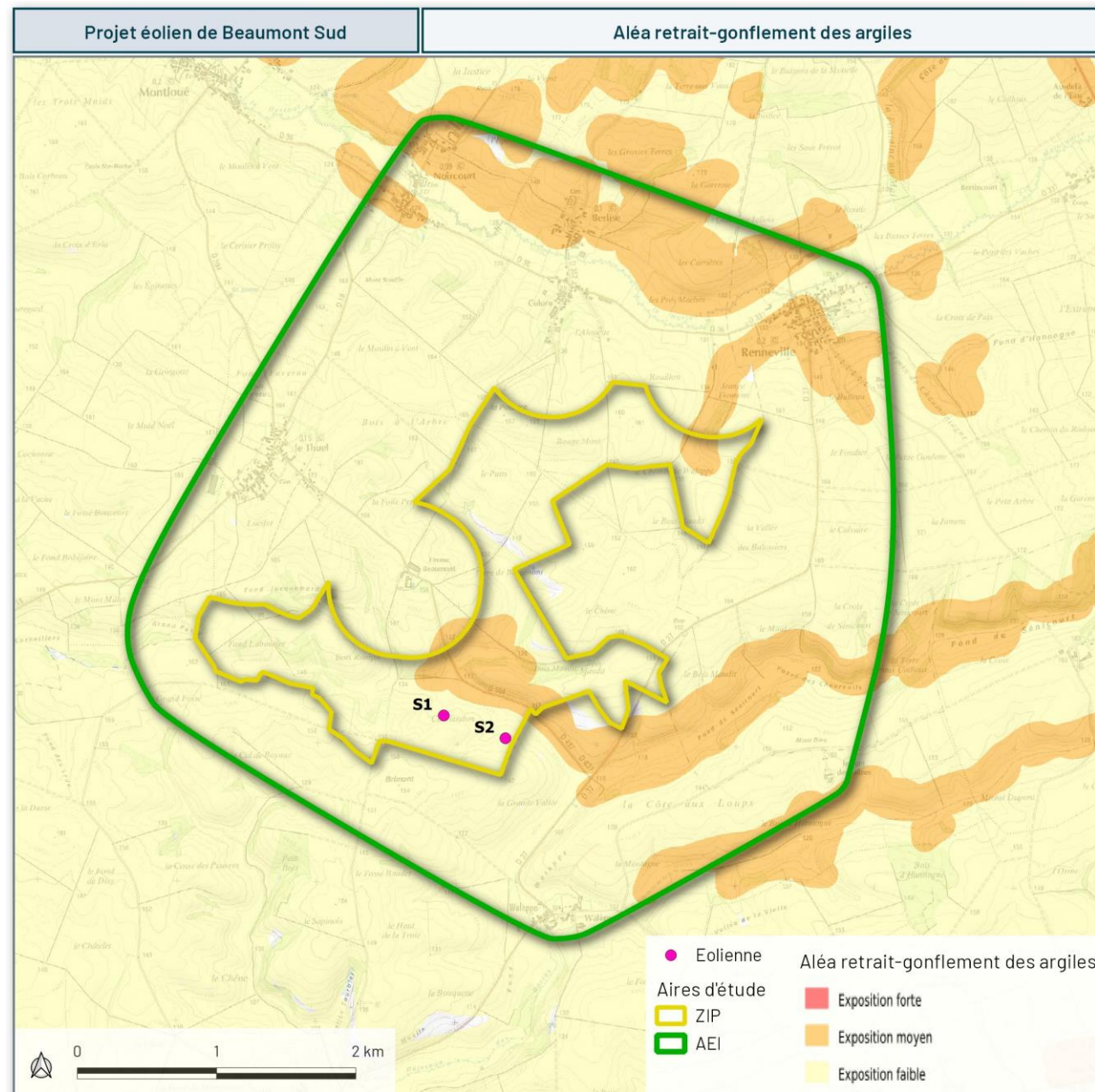
L'ensemble du projet est situé en dehors de l'atlas des zones inondables et n'est donc pas soumis au risque inondation de plaine. L'éolienne la plus à l'est du parc (S21) est située sur une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe de manière locale. La deuxième éolienne n'est pas sujette au risque de remontée de nappes en domaine sédimentaire. Le parc éolien est donc globalement peu soumis à ce risque, mais fera tout de même l'objet d'une étude géotechnique en amont de la construction afin que les fondations puissent être dimensionnées en fonction des conditions locales du sol.



Carte 27 : Compatibilité du projet avec le risque de remontée de nappes en domaine sédimentaire

5.1.2 Mouvement de terrain

Les études géotechniques réalisées en amont de la construction des éoliennes permettront de sélectionner les fondations adaptées aux conditions du sol et du sous-sol. A ce stade, l'aléa retrait-gonflement des argiles est jugé faible au droit des éoliennes du projet. Aucune cavité n'ayant été recensée à proximité des éoliennes, le projet est compatible avec le risque mouvement de terrain.



Carte 28 : Compatibilité du projet avec le risque de mouvements de terrain

5.1.3 Risque sismique

Le projet est situé en zone sismique 1 (risque 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.

5.1.4 Feux de forêt et de culture

Le risque n'est pas nul puisque la zone est composée de cultures et de quelques zones boisées. Cependant du fait des températures peu extrêmes, le risque n'est pas considéré comme majeur. De plus, les mâts d'éoliennes sont composés de matériaux inertes (acier ou béton) peu sensibles aux incendies. Le projet est compatible avec ce risque.

5.1.5 Aléas climatiques

5.1.5.1 Tempêtes et vents violents

Les éoliennes sont conçues pour résister aux vents violents. La détection de vent fort et le freinage aérodynamique sont effectués par le système de contrôle. L'éolienne est mise à l'arrêt si la vitesse de vent mesurée dépasse la vitesse maximale de l'éolienne. 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).

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. En complément aux capteurs de mesure de vitesse, un système instrumenté de sécurité est présent (totalement indépendant de l'automate de conduite) et dispose d'un capteur de vitesse de rotation disposé sur l'arbre lent. Le dépassement d'une vitesse de 17 tours par minute conduit à la mise à l'arrêt de la machine par mise en drapeau des pales (assurée par le circuit hydraulique avec l'assistance complémentaire des accumulateurs disposés sur les vérins). En cas d'arrêt par survitesse, l'éolienne ne peut pas être redémarrée à distance. Il est nécessaire de venir acquitter localement le défaut et d'effectuer un contrôle avant de relancer l'éolienne.

5.1.5.2 Foudre

Les éoliennes sont également conçues pour résister à la foudre, grâce à des systèmes de protection conçus 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. L'aérogénérateur peut être équipé en option de « copper cap », c'est-à-dire d'un habillage de l'extrémité de la pale d'une plaque de cuivre qui améliore le captage de l'arc de foudre et assure ainsi une meilleure protection de la pale.

5.2 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique est susceptible d'amplifier le risque d'aléas climatiques : précipitations importantes résultant en des inondations et glissements de terrain, vagues de sécheresse conduisant à un risque plus important de feux de forêt, augmentation du nombre et de la violence des tempêtes.

Le projet étant compatible avec chacun de ces risques, il n'est pas vulnérable au changement climatique.

Chapitre 6.

**Mesures d'évitement, de réduction
lors de la mise en œuvre 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 des projets éoliens sur l'environnement 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 puis, lorsque cela s'est avéré nécessaire, de compensation 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.

2 MESURES EN PHASE DE TRAVAUX

2.1 MESURES DE REDUCTION

2.1.1 (MP-RT1) Cahier des charges environnemental

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.

Coût prévisionnel : Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).

2.1.2 (MP-RT2) Réduction du risque de pollution en phase chantier

Il s'agit de prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter les pollutions accidentelles des eaux, de l'air et du sol pendant les travaux :

- Des moyens seront mis à disposition par les entreprises intervenantes pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets ...);
- De la même façon, des kits d'absorbant (plaque, chiffon...) seront mis à disposition du personnel intervenant afin de minimiser et contenir toute pollution accidentelle ;
- Le nettoyage des cantonnements, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, sera effectué régulièrement ;
- Aucune opération de lavage ne devra être effectuée en dehors des zones réservées, notamment les zones de captage. Le lavage des goulottes des camions-toupie ne peut s'effectuer sur le site que sur une zone équipée de filtres ou de géotextiles permettant de filtrer l'eau de lavage ; les dépôts solides restants seront éliminés en tant que déchets inertes conformément à la réglementation applicable.
- La manipulation et les dépôts de carburants, de lubrifiants ou d'hydrocarbures, ainsi que les installations de maintenance du matériel des entreprises intervenantes doivent être conformes aux prescriptions réglementaires relatives à ces types d'installations. Aucun stockage d'hydrocarbure n'est permis ailleurs que sur la zone prévue. Des bacs de rétention seront déployés sous tout stockage de produits dangereux et sous les groupes électrogènes.
- Toute opération d'approvisionnement en produits dangereux sur le chantier à l'aide de camions citernes (hydrocarbures pour engins de chantier, huiles...) devra s'effectuer en informant au préalable le Maître d'œuvre du chantier. Le véhicule devra disposer de dispositifs de traitement des pollutions (kits d'absorbants) ainsi que d'extincteurs contrôlés afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident.
- Des dispositions nécessaires à l'évacuation des eaux sanitaires et produits chimiques utilisés sur la base vie seront prises conformément à la réglementation en vigueur (WC chimiques). Aucun rejet dans le milieu naturel n'est autorisé.
- Le personnel en charge du transport sera formé concernant les produits transportés, les opérations de manutention et de déchargement ainsi que les consignes de sécurité à appliquer en cas d'incident.

Coût prévisionnel : Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).

2.2 SYNTHÈSE DES MESURES EN PHASE TRAVAUX

Type de mesure	Description	Coût de la mesure
Réduction	(MP-RT1) Mise en place d'un cahier des charges environnemental	Intégré au projet
	(MP-RT2) Mesures de réduction du risque de pollution	Intégré au projet

Tableau 10 : Synthèse des mesures en phase travaux

Chapitre 7.

Impacts résiduels

1 IMPACTS RESIDUELS

Thème	Sous-thème	Impacts		Mesures (conception)	Niveaux d'impact	Mesures (travaux et exploitation)	Impacts résiduels
		Impact temporaire	Impact permanent	Mesures d'évitement et de réduction		Mesures d'évitement et de réduction	
Thème	Impacts sur les premiers horizons du sol	X	X	(MP-EC2) Utilisation chemins existants	Négligeable	(MP-EC2) Utilisation chemins existants	Négligeable
	Pollution du sol pendant les travaux	X		-	Potentiellement fort	(MP-RT2 et MP-RT1) Précautions pour éviter toute pollution	Très faible
	Pollution du sol en phase d'exploitation		X	-	Très faible	(MP-RT2 et MP-RT1) Conception de la machine et kit de dépollution	Négligeable
Milieu hydrique	Pollution de la nappe pendant les travaux	X		-	Potentiellement fort	(MP-RT2 et MP-RT1) Précautions pour éviter toute pollution	Très faible
	Pollution de la nappe en phase d'exploitation		X	-	Négligeable	(MP-RT2 et MP-RT1) Conception de la machine	Négligeable
	Infiltration de l'eau au niveau des plateformes et chemins		X	(MP-EC2) Utilisation chemins existants	Très faible	(MP-EC2) Utilisation chemins existants	Très faible
	Apport de matières en suspension	X		-	Faible	-	Faible
	Impacts sur les zones humides et cours d'eau			-	Négligeable	-	Négligeable
Qualité de l'air	Pollution atmosphérique pendant les travaux	X		-	Faible	(MP-RT2 et MP-RT1) Engins de chantier aux normes	Faible
	Pollution atmosphérique pendant l'exploitation		X	-	Positif	-	Positif

Le projet de parc éolien de Beaumont Sud se situe au sein de plateaux limoneux disséqués par de nombreuses vallées sèches et profondément entaillées par les vallées de l'Aisne et de ses affluents. Il s'inscrit dans le bassin versant de l'Aisne et se situe à 15 km au nord du cours d'eau. Il s'inscrit également au sein du bassin versant de l'Oise et se situe à environ 30 km à l'est de la rivière. Deux cours d'eau, Le Hurtaut et le ruisseau des Barres, évoluent dans l'aire d'étude immédiate. Ils n'induisent aucun enjeu spécifique pour le projet. La zone est d'ailleurs propice au développement éolien. Ce projet s'inscrit pleinement dans les objectifs nationaux de développement de l'énergie éolienne défini dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie. Il s'inscrit également dans une dynamique locale portée notamment par des élus municipaux.

Compatible avec les différentes contraintes et servitudes identifiées sur la zone d'implantation potentielle, le projet a fait l'objet d'une étude des enjeux potentiels. L'environnement physique ne présente pas de contrainte particulière à l'implantation d'éoliennes. Le porteur de projet a tout au long du développement intégré les principes de la doctrine éviter, réduire et compenser (ERC). Afin d'aboutir au projet retenu, il s'est appuyé sur les diverses recommandations émises. Le projet retenu tient compte de ces recommandations. Il est composé de deux éoliennes disposées en dehors de zones à enjeux forts et sera ainsi en accord avec le milieu dans lequel il s'insère. Il est d'ailleurs à noter qu'aucune mesure compensatoire n'a été jugée nécessaire, en raison des faibles niveaux d'impact du projet sur le milieu physique.

L'étude des impacts et la proposition de mesures adaptées à ces derniers ont permis de réduire l'impact résiduel potentiel du projet éolien. L'impact résiduel est qualifié de négligeable à faible sur le milieu physique, qui présente peu de sensibilités vis-à-vis d'un projet éolien.

Chapitre 8.

Bibliographie de l'étude



Ouvrages consultés :

- Météo France (2009) Statistiques climatiques de la France 1971-2000
- RTE (2020) Bilan électrique français 2019
- 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
- MEDDE (2014) Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres
- MEEM (2016) Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres
- DREAL Hauts-de-France (2012) Schéma Régional Climat, Air, Energie de la région Picardie
- DREAL Hauts-de-France (2015) Schéma Régional de Cohérence Écologique de la région Hauts-de-France
- Préfecture de l'Aisne (2015) Dossier Départemental des Risques Majeurs

Sites internet consultés :

- 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.ligair.fr/>
- www.georisques.gouv.fr
- www.insee.fr
- www.agreste.agriculture.gouv.fr

Publications scientifiques :

- HAMMERL C., FICHTNER, J.(2000)^o: Langzeit-Geräuschimmissionsmessungen 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 Geräuschimmissionen 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.
- VESTAS (2014): Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V126-3.3 MW Wind Plant. PDF 116p.
- VESTAS (2013): Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V100-2,6 MW Wind Plant. PDF 107p.