



ÉTUDE HYDRAULIQUE

AOUT 2023

SOMMAIRE

CHAPITRE I : PRÉAMBULE.....	2	IV.2 - Mesures de réduction	22
I.1 - Contexte général	2	IV.3 - Impacts résiduels.....	25
I.2 - Objectifs de la présente étude	2	CHAPITRE V : CONCLUSION	29
CHAPITRE II : ENJEUX HYDROLOGIQUES DU TERRITOIRE.....	4	TABLES.....	30
II.1 - Contexte hydrologique du territoire	4		
II.1.1 - Contexte hydrographique.....	4		
II.1.2 - Captage d'alimentation en eau potable et périmètres de protection.....	4		
II.1.3 - Risque inondation par remontée de nappes.....	4		
II.1.4 - Bilan des enjeux hydrologiques du territoire.....	4		
II.2 - Sensibilité du territoire aux ruissellements.....	6		
II.2.1 - Prospections de terrain.....	6		
II.2.2 - Diagnostic du territoire.....	6		
II.2.3 - Illustration du fonctionnement hydrologique du territoire	6		
II.2.4 - Préconisations générales.....	10		
II.2.5 - Préconisations pour l'implantation des éoliennes E1 et E2.....	11		
II.2.6 - Conclusion.....	11		
CHAPITRE III : ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LE FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE	15		
III.1 - Surface du projet	15		
III.2 - Méthode pour les estimations hydrauliques	15		
III.2.1 - Méthodologie pour l'étude pédologique et l'étude de la perméabilité des sols	15		
III.2.2 - Méthode d'estimation des volumes ruisselés.....	15		
III.3 - Résultats de l'étude pédologique.....	16		
III.3.1 - Résultats des sondages pédologiques	16		
III.3.2 - Perméabilité des sols	18		
III.4 - Estimation des volumes ruisselés.....	21		
CHAPITRE IV : MESURES D'HYDRAULIQUE DOUCE ENVISAGEES	22		
IV.1 - Mesures d'évitement	22		

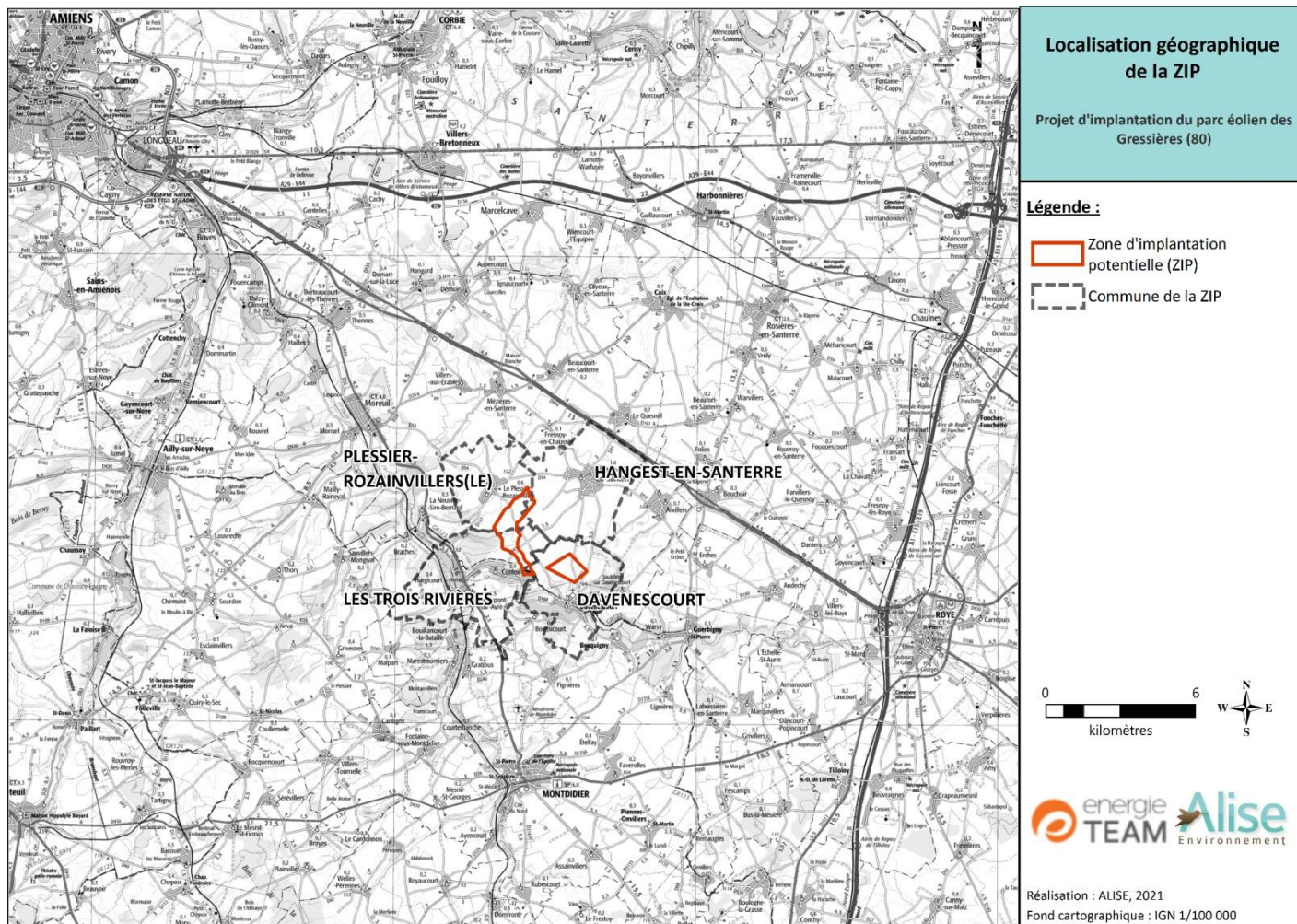
CHAPITRE I : PRÉAMBULE

I.1 - Contexte général

La société Energie Team prévoit l'implantation d'un parc éolien sur la zone d'implantation potentielle (ZIP) située en région Hauts-de-France, dans le département de la Somme (cf. Carte n°1). La ZIP est située sur les communes des Trois Rivières, Hangest-en-Santerre, Le Plessier-Rozainvillers et Davenescourt.

- **Définition de la ZIP :**

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est la zone où plusieurs variantes d'implantation des éoliennes peuvent être envisagées. Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes et des habitats naturels.



Carte n°1 : Localisation de la ZIP

Le projet du parc éolien des Gressières est situé sur les communes des Trois Rivières et de Davenescourt. Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes, localisées sur la Carte n°2.

Le projet prévoit l'implantation de 6 nouvelles éoliennes sur les communes des Trois Rivières et Davenescourt.

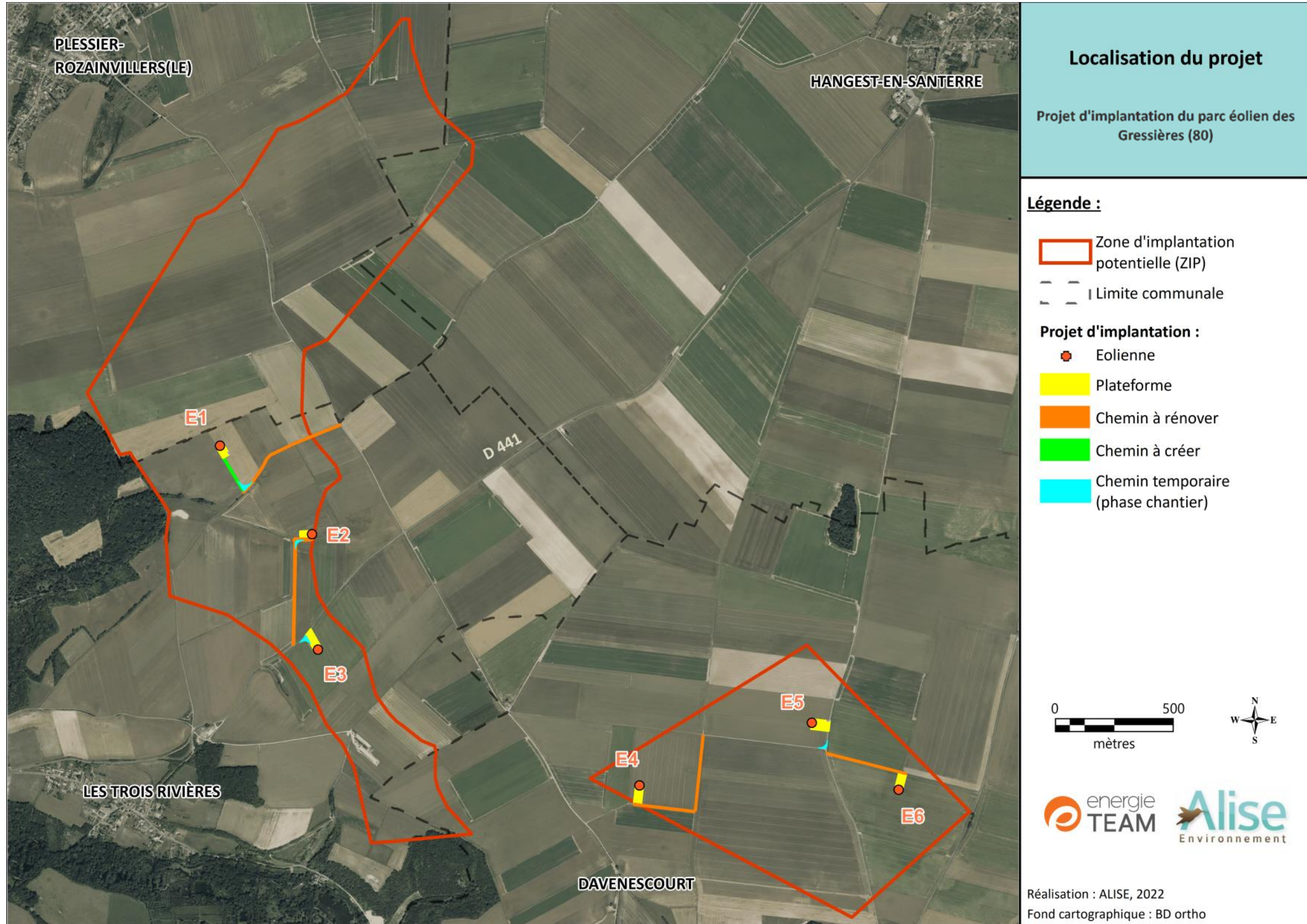
Les futures éoliennes nécessiteront la création de plateformes et chemins nécessaires à la desserte des éoliennes, tant en phase travaux qu'en situation d'exploitation.

Les écoulements superficiels seront donc susceptibles d'être modifiés à l'échelle de l'opération mais également en aval du projet.

I.2 - Objectifs de la présente étude

Le bureau d'études ALISE Environnement a été missionné afin d'étudier dans un premier temps le contexte hydrographique du secteur dans lequel s'inscrit l'implantation des éoliennes, et notamment sa sensibilité aux phénomènes de ruissellements et d'érosion des sols.

Il est à noter que cette étude n'a pas pour objectif de gérer tous les problèmes de ruissellements ou d'érosion des sols du secteur. Elle vise à résoudre ceux qui affectent le projet et également éviter l'apparition de nouveaux désordres générés par le projet.



Carte n°2 : Localisation du projet de parc éolien

CHAPITRE II : ENJEUX HYDROLOGIQUES DU TERRITOIRE

II.1 - Contexte hydrologique du territoire

II.1.1 - Contexte hydrographique

La ZIP est située sur le bassin versant de l'Avre et le Canal de la Somme de l'écluse numéro 16 Lamotte à l'écluse n°17 Amiens (source : données Sandre). Les sous bassins versants du territoire d'étude ont pour exutoires l'Avre, cours d'eau situé à l'ouest de la ZIP. L'Avre est situé à plus de 280 m de la ZIP et 950 m de l'éolienne la plus proche.

La Carte n°4, en page suivante, présente le contexte hydrographique de la zone d'implantation des futures éoliennes.

Les eaux de ruissellement issues de la ZIP rejoignent l'Avre.

II.1.2 - Captage d'alimentation en eau potable et périmètres de protection

La Carte n°4 en page suivante présente la localisation des captages d'alimentation en eau potable (AEP) et leurs périmètres de protection, le plus proche est situé à 1,1 km de la ZIP et 1,6 km de l'éolienne E3.

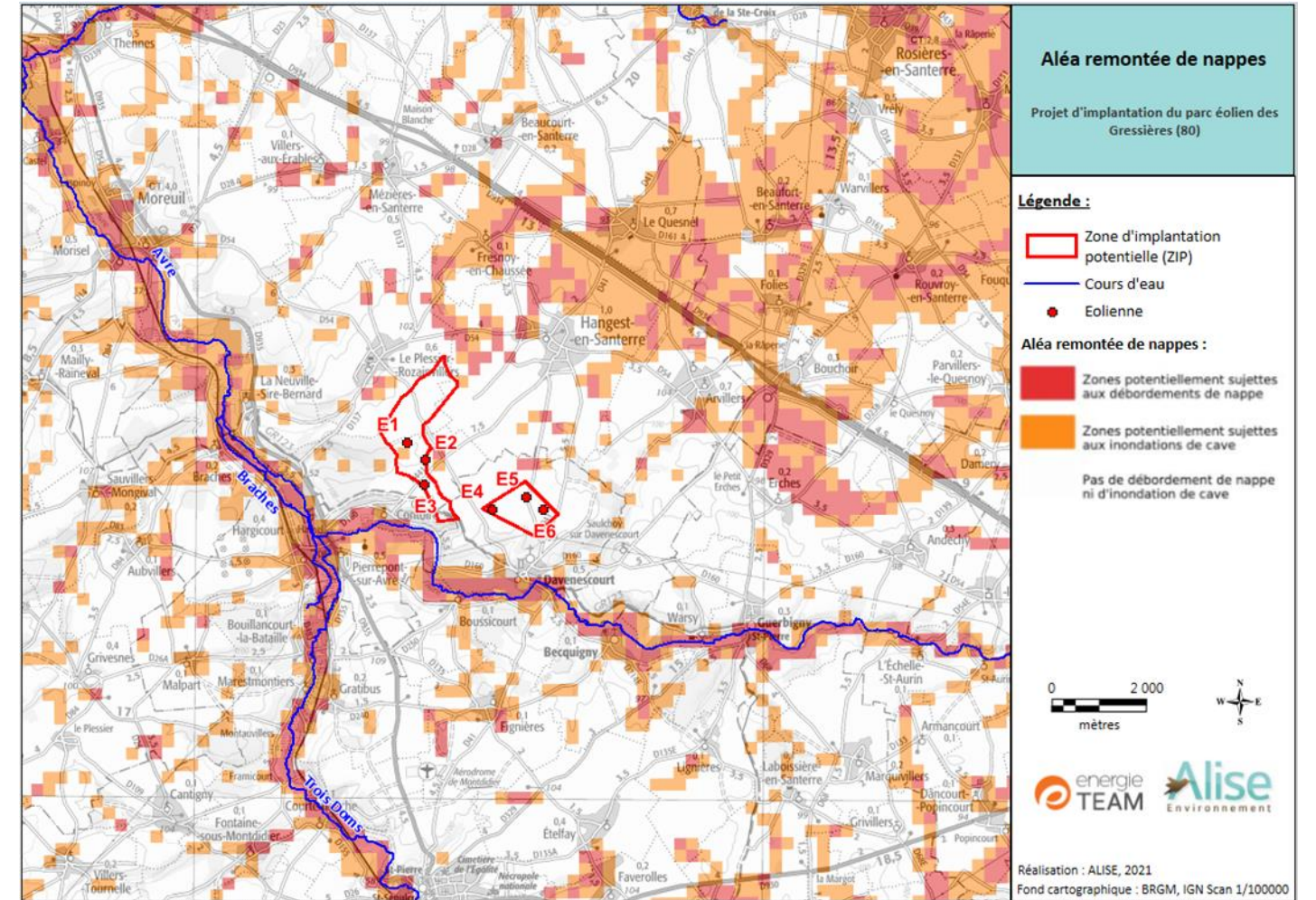
Les ruissellements issus des parcelles d'implantation des éoliennes ne se dirigent pas vers les périmètres de protection de captage.

Les périmètres de protection éloignée des captages d'alimentation en eau potable de Contoire-Hamel sont situés à proximité de la ZIP. Cependant, les ruissellements ne sont pas dirigés vers ces périmètres de protection.

II.1.3 - Risque inondation par remontée de nappes

D'après les données du BRGM, les communes d'implantation du projet sont concernées par le risque de remontée de nappes, notamment le long de l'Avre. Le projet de renouvellement n'est pas situé sur un secteur sensible aux remontées de nappes.

Au droit du projet de renouvellement, le secteur n'est pas sensible vis-à-vis des remontées de nappes d'après les données du BRGM, les secteurs les plus sensibles étant situés dans la vallée de l'Avre.



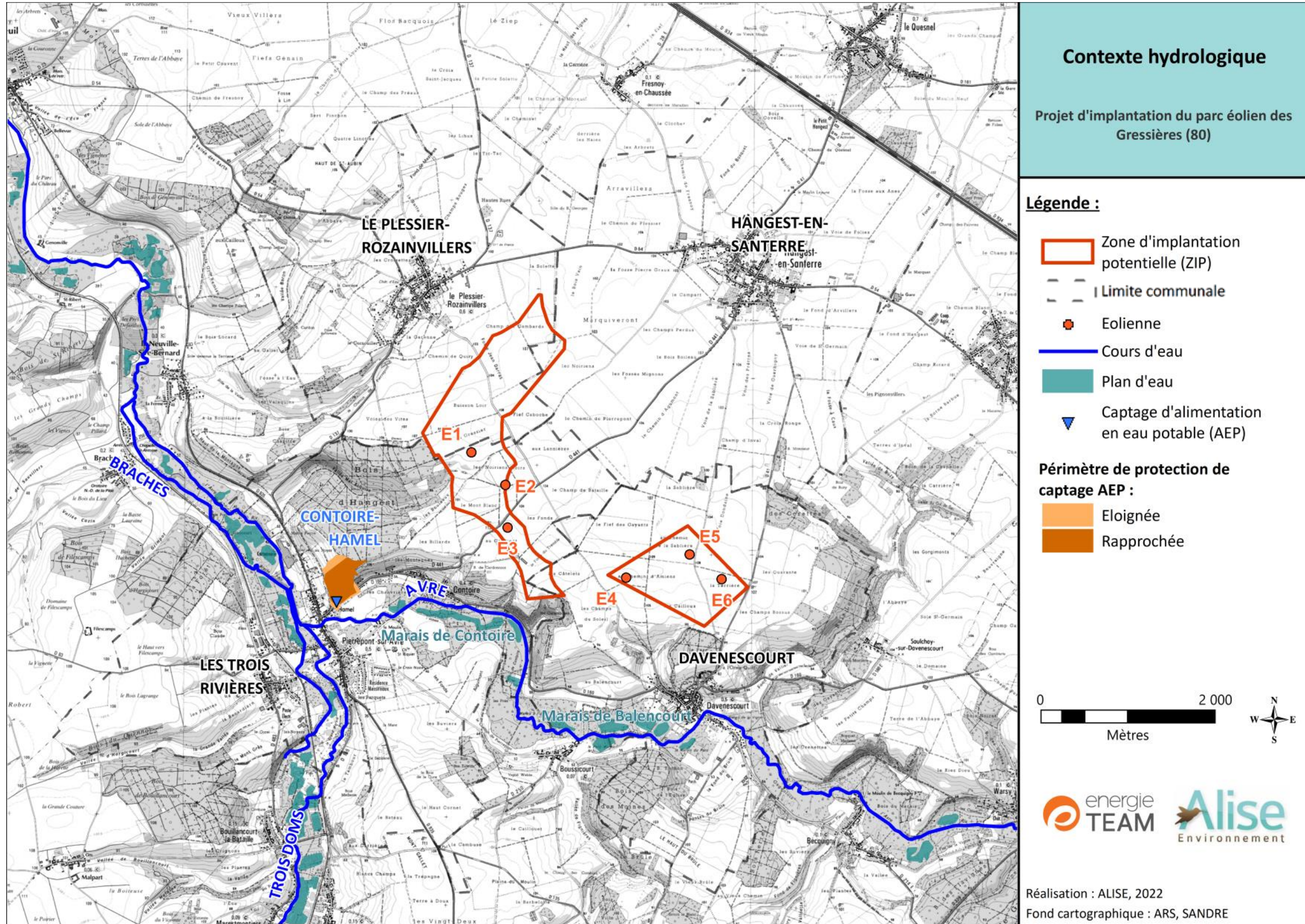
Carte n°3 : Risque inondation par remontée de nappes au niveau de la ZIP

II.1.4 - Bilan des enjeux hydrologiques du territoire

Le territoire présente ainsi plusieurs enjeux à prendre en compte lors de l'implantation des nouvelles éoliennes :

- la protection des milieux aquatiques ;
- la réduction et la prévention du risque inondation.

Afin de préserver ces enjeux, des préconisations seront proposées en phase travaux et en phase de vie du projet. Une des premières précautions à prendre est d'éviter l'implantation du projet au niveau des axes de ruissellement et des zones d'expansion présumées.



Carte n°4 : Contexte hydrologique

II.2 - Sensibilité du territoire aux ruissellements

- **Définition des axes de ruissellement :**

Lors de précipitations, une part plus ou moins importante d'eau ne peut s'infiltrer dans les sols et ruisselle en surface. Ces eaux de ruissellement se concentrent et s'écoulent au niveau de points bas, appelés axes de ruissellements superficiels ou talwegs.

L'étude du fonctionnement hydrologique du territoire a permis de localiser les axes de ruissellement et leur arborescence.

II.2.1 - Prospections de terrain

Le bureau d'études ALISE Environnement est intervenu sur le site le 7 janvier 2021 en vue d'appréhender précisément la problématique des ruissellements.

Ces prospections ont permis de :

- caractériser les sens d'écoulement et préciser la localisation des axes préférentiels d'écoulements superficiels ;
- repérer les éléments paysagers traditionnels jouant un rôle hydraulique ;
- localiser les ouvrages hydrauliques existants sur le secteur (ouvrages tampons, fossés et passages busés).

L'objectif est d'analyser le fonctionnement hydrologique de la ZIP.

II.2.2 - Diagnostic du territoire

La zone d'implantation des éoliennes est principalement constituée de parcelles agricoles cultivées. Ce secteur ne présente pas d'éléments paysagers d'intérêt hydraulique.

A la suite des prospections de terrain, une cartographie du fonctionnement hydrologique de la zone d'implantation potentielle a été réalisée et est présentée en page suivante.

La ZIP est divisée en deux parties, la partie ouest avec le projet d'implantation des éoliennes E1 à E3 et la partie est avec le projet d'implantation des éoliennes E4 à E6.

La partie ouest de la ZIP est divisée en quatre secteurs :

- les écoulements se dirigent vers le parc éolien existant et la D54 pour la partie nord-est ; l'implantation d'éolienne n'est pas prévue sur ce secteur.
- les axes de ruissellement drainent les parcelles agricoles en direction du chemin de Quiry-Vert vers la commune de la Neuville-Sire-Bernard pour la partie nord-ouest ; l'implantation d'éolienne n'est pas prévue sur ce secteur.
- les axes de ruissellement drainent les parcelles agricoles en direction du Bois d'Hangest dans la partie centrale ; il y est prévu l'implantation des éoliennes E1 à E3.
- les écoulements se dirigent vers le Marais de Contoire dans la partie sud ; l'implantation d'éolienne n'est pas prévue sur ce secteur.

La partie est de la ZIP est divisée en deux secteurs :

- les écoulements se dirigent vers le Marais de Balencourt dans la partie nord ; il y est prévu l'implantation des éoliennes E4 et E6.
- les écoulements se dirigent vers le Bois des Corettes ; il y est prévu l'implantation de l'éolienne E5.

II.2.3 - Illustration du fonctionnement hydrologique du territoire

Les ruissellements de la partie nord se dirigent vers les communes de Hangest-en-Santerre et Le Plessier-Rozainvillers. Les ruissellements du centre de la ZIP partie ouest (éoliennes E1 à E3) rejoignent la Vallée Mal Acquisée sur la commune des Trois Rivières en direction de l'Avre. Les ruissellements du secteur sud de la ZIP partie ouest se dirigent vers le Marais de Contoire. Pour la partie est de la ZIP, les écoulements se dirigent vers le Marais de Balencourt.

La Carte n°5 présente les emplacements des photographies suivantes qui illustrent le fonctionnement hydrologique du territoire d'étude. Les photographies ont été prises lors des prospections de terrain réalisées le 7 janvier 2021.



Carte n°5 : Localisation des photographies

II.2.3.1 - Fonctionnement hydrologique de la ZIP ouest

- **Fonctionnement hydrologique du Champ des Gambards (secteur nord)**

Les eaux de ruissellement de la partie nord-est de ce secteur rejoignent les parcelles cultivées situées le long de la D54. Il est à noter que les parcelles labourées ne sont pas propices aux observations de terrain (cf. Photo n°1 et Photo n°2).



Photo n°1 : Parcelle agricole cultivée le long du chemin d'exploitation



Photo n°2 : Chemin de Corbie - Montdidier

Les eaux de ruissellement de la partie nord-ouest de ce secteur rejoignent les parcelles cultivées situées le long du chemin de Marquiveron et de Quiry-le-Vert (cf. Photo n°3 et Photo n°4).



Photo n°3 : Vue sur les parcelles agricoles de la Fosse Jean Darras



Photo n°4 : Voie communale n°5 de Plessier-Rozainvillers



Photo n°5 : Vue vers le nord depuis l'intersection entre le chemin de Baudet et de Contoire

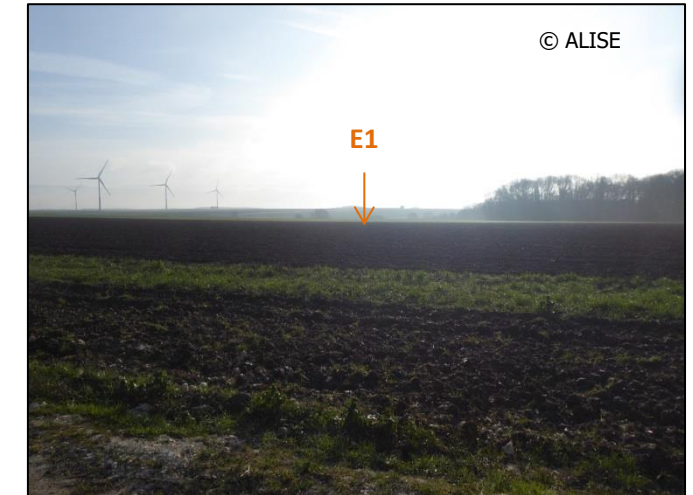


Photo n°6 : Vue vers le sud depuis le chemin de Baudet

- **Fonctionnement hydrologique en amont de la vallée Mal Acquisse**

Les eaux de ruissellement de la plateforme de l'éolienne E1 s'écouleront vers l'axe de ruissellement qui traverse la vallée Mal Acquisse (cf. Photo n°7). Les eaux de ruissellement de la plateforme de l'éolienne E2 rejoindront l'axe de ruissellement qui traverse les parcelles agricoles du lieu-dit les Fieffes (cf. Photo n°8).

Les deux axes de ruissellement traversent des parcelles cultivées avant de se rejoindre en amont du bois d'Hangest (cf. Photo n°9 - Photo n°10).



Photo n°7 : Axe de ruissellement dans la parcelle agricole en amont de l'éolienne E1

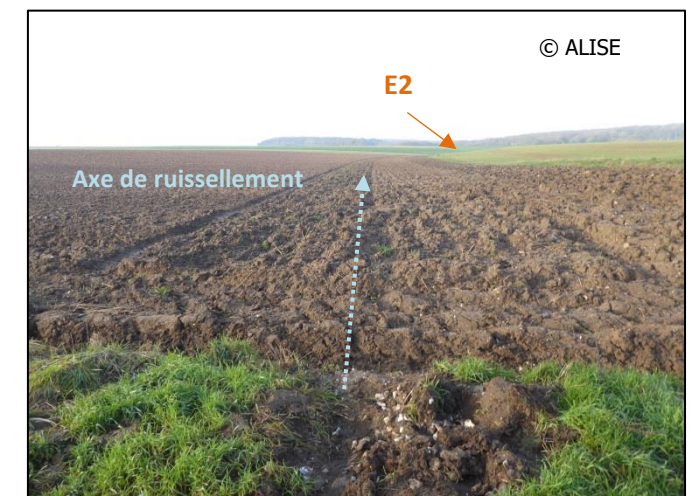


Photo n°8 : Axe de ruissellement dans la parcelle agricole au sud de l'éolienne E2

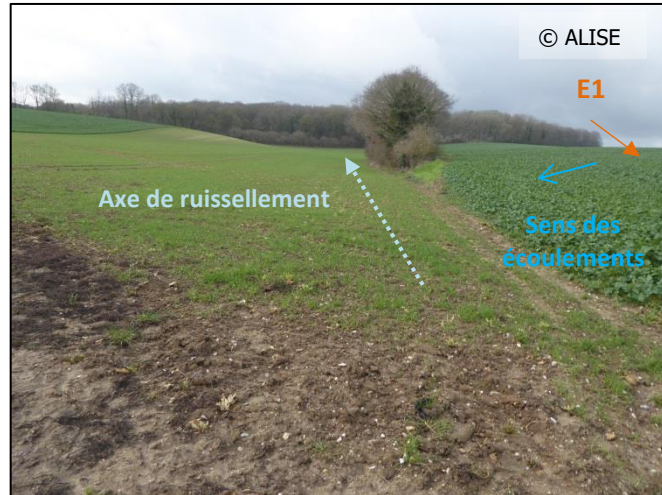


Photo n°9 : Axe de ruissellement en direction du boisement, en aval de E1



Photo n°10 : Axe de ruissellement en direction du boisement, en aval de E1



Photo n°13 : Parcelle d'implantation de l'éolienne E3 (vue depuis la D441)



Photo n°14 : Vue depuis le chemin agricole sur les plaines cultivées

Les écoulements au niveau de la future éolienne E2 traversent le chemin et rejoignent l'axe de ruissellement situé dans la parcelle cultivée (cf. Photo n°11). Le chemin actuellement en terre sera renforcé (cf. Photo n°12).

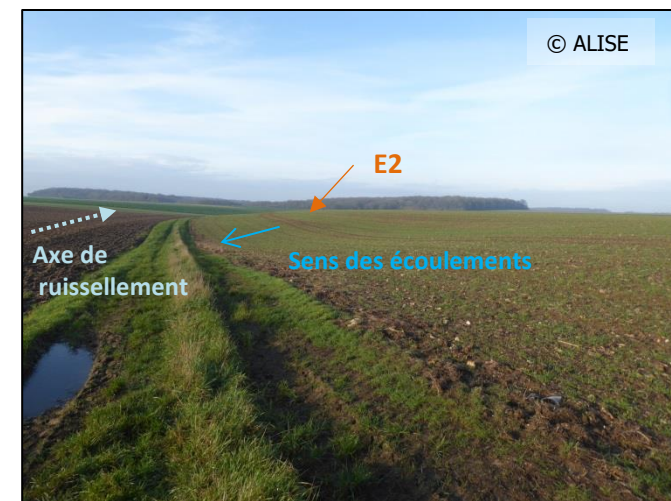


Photo n°11 : Parcelle d'implantation de l'éolienne E2



Photo n°12 : Chemin d'accès à renforcer de E2 depuis la D441

Les eaux de ruissellement de la plateforme de l'éolienne E3 s'écouleront vers la D441 (cf. Photo n°13).

● **Fonctionnement hydrologique en amont du Marais de Contoire (secteur sud)**

Les eaux de ruissellement des parcelles cultivées rejoignent le bois des Carambures avant de rejoindre le Marais de Balencourt (cf. Photo n°15 et Photo n°16).

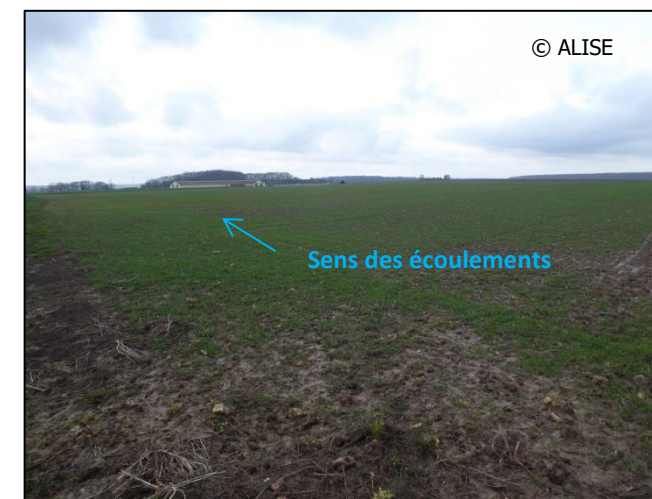


Photo n°15 : Vue depuis le chemin agricole sur les plaines agricoles du Fossé du Tremble



Photo n°16 : Vue sur les parcelles agricoles en direction du bois des Carambures

II.2.3.2 - Fonctionnement hydrologique de la ZIP est

● **Fonctionnement hydrologique en amont du Bois des Corettes (partie nord – ZIP est)**

Les eaux de ruissellement de la plateforme de l'éolienne E4 s'écouleront vers le chemin d'Amiens (cf. Photo n°17).

Deux axes de ruissellement prennent naissance au sud de la ZIP dans la parcelle agricole cultivée (cf. Photo n°18).

L'éolienne E6 est située à proximité de la limite de crête de deux sous-bassins versants, les écoulements se dirigeront vers Davenescourt (cf. Photo n°19).

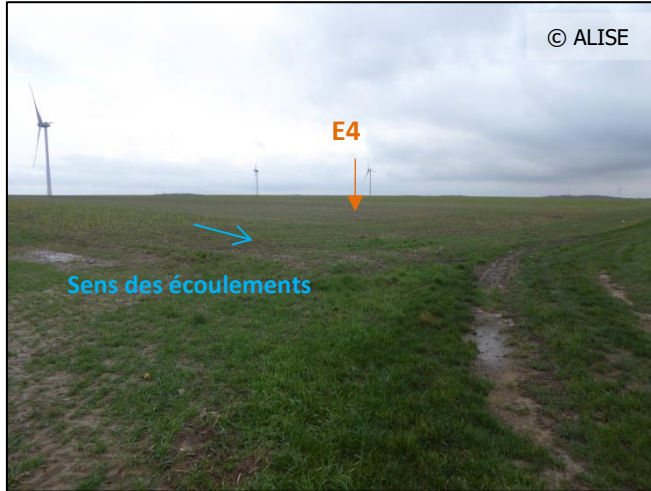


Photo n°17 : Vue en direction de E4 depuis le chemin d'Amiens



Photo n°18 : Axe de ruissellement en direction du bois les Carambures



Photo n°19 : Chemin agricole à renforcer en direction de E6

● **Fonctionnement hydrologique en amont de Davenescourt (partie sud – ZIP est)**



Photo n°20 : Vue sur E5 depuis le chemin de la Sablière

Les eaux de ruissellement de la plateforme de l'éolienne E5 s'écouleront vers le chemin de la Sablonnière (cf. Photo n°20).

II.2.3.3 - Synthèse des prospections de terrain

La ZIP est principalement constituée de parcelles agricoles cultivées aucun aménagement d'intérêt hydraulique n'a été recensé (fascine, haie, fossé, talus, talus planté, ouvrage tampon). Lors des prospections de terrain réalisées le 7 janvier 2021, il n'a pas été observé de traces d'érosion notable au niveau de la ZIP.

Il n'a pas été observé de traces d'érosion au niveau de la ZIP, cependant des secteurs semblent être sensibles à l'érosion par observation des orthophotographies, notamment au niveau des axes de ruissellement au niveau d'E1 et E2.

II.2.4 - Préconisations générales

- **Privilégier les scénarios d'aménagement qui limitent les surfaces imperméabilisées**

La création de nouveaux aménagements dans le cadre du projet d'implantation des 6 éoliennes modifiera la perméabilité des sols. Dans la mesure du possible, l'imperméabilisation de nouvelles surfaces doit d'abord être limitée en réduisant l'emprise au sol.

Une première préconisation est d'éviter/réduire les surfaces imperméabilisées dans la mesure du possible lors de la conception du projet.

- **Préservation des axes de ruissellement**

Sur le territoire étudié, les axes de ruissellement présentés sur les cartes n°6 à 8, sont à préserver.

Les éoliennes doivent être implantées préférentiellement en dehors des axes de ruissellements.

Les chemins d'accès doivent être également implantés préférentiellement en dehors de ces zones. En cas d'impossibilité technique, la continuité hydraulique doit être maintenue.

- **Gestion des eaux pluviales**

Pour ne pas augmenter les volumes ruisselés générés par l'imperméabilisation de nouvelles surfaces, les eaux de ruissellement doivent être gérées. Des mesures d'hydrauliques douces peuvent être proposées, tel que l'aménagement d'ouvrages tampons.

II.2.5 - Préconisations pour l'implantation des éoliennes E1 et E2

○ Préconisation particulière à l'implantation de l'éolienne E1

Le chemin d'accès à l'éolienne E1 est traversé par un axe de ruissellement. Dans le cas où la localisation de la plateforme et du chemin d'accès ne peut être modifiée, des aménagements peuvent être mis en place afin de maintenir la continuité hydraulique pour ne pas aggraver/créer des problèmes d'érosion des sols en aval ou d'inondations de parcelles agricoles.

Pour cela, le chemin d'accès à l'éolienne E1 doit être maintenu à la cote NGF du terrain naturel. La création du chemin d'accès à E1 et le renforcement du chemin existant risque d'augmenter les ruissellements sur le chemin rural du Hamel.

○ Préconisation particulière à l'implantation de l'éolienne E2

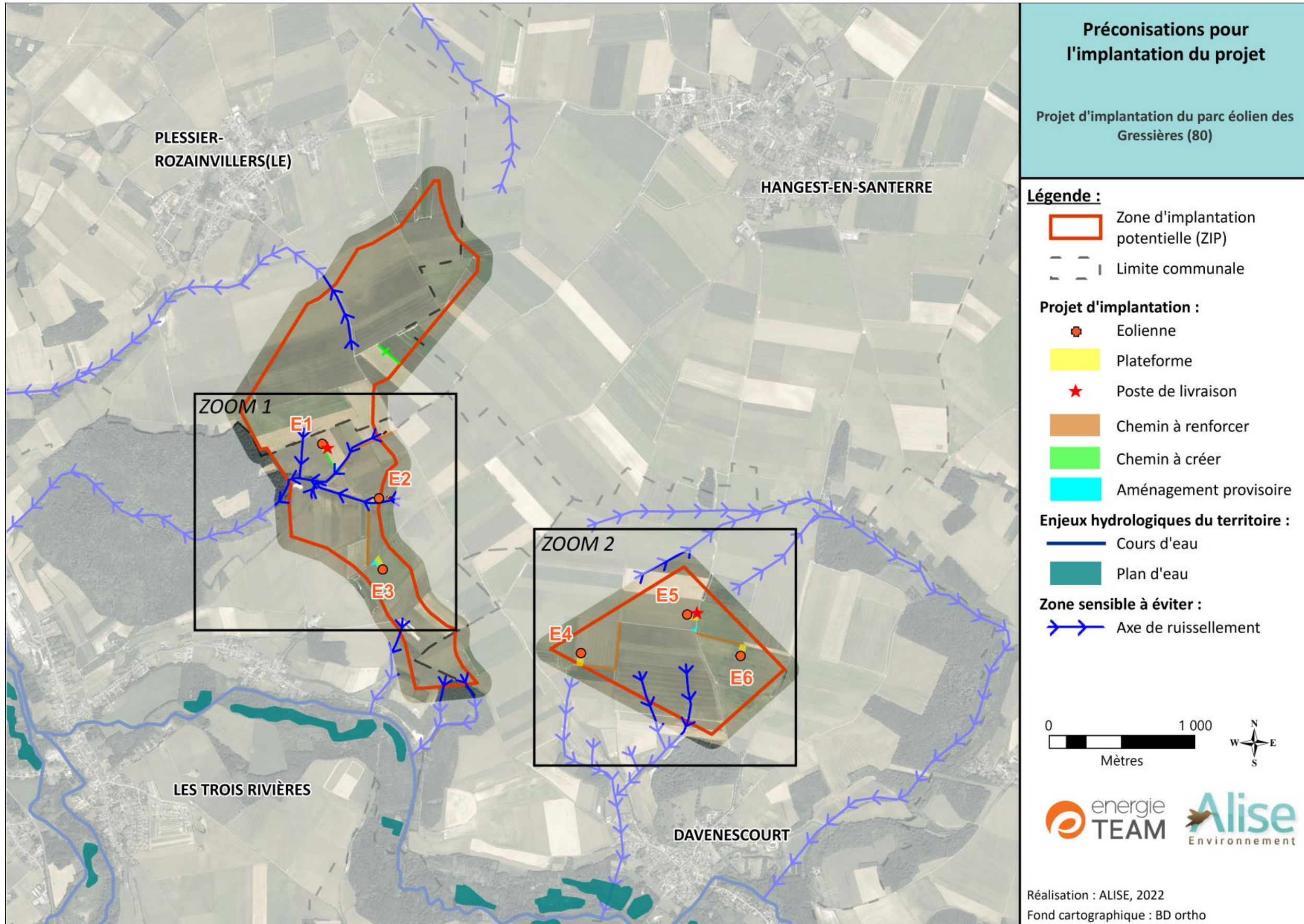
Le chemin d'accès à l'éolienne E2 est traversé par un axe de ruissellement. Il est proposé le maintien des futurs aménagements à la cote NGF du terrain naturel et/ou un renforcement (en béton par exemple) localisé au niveau du point bas.

II.2.6 - Conclusion

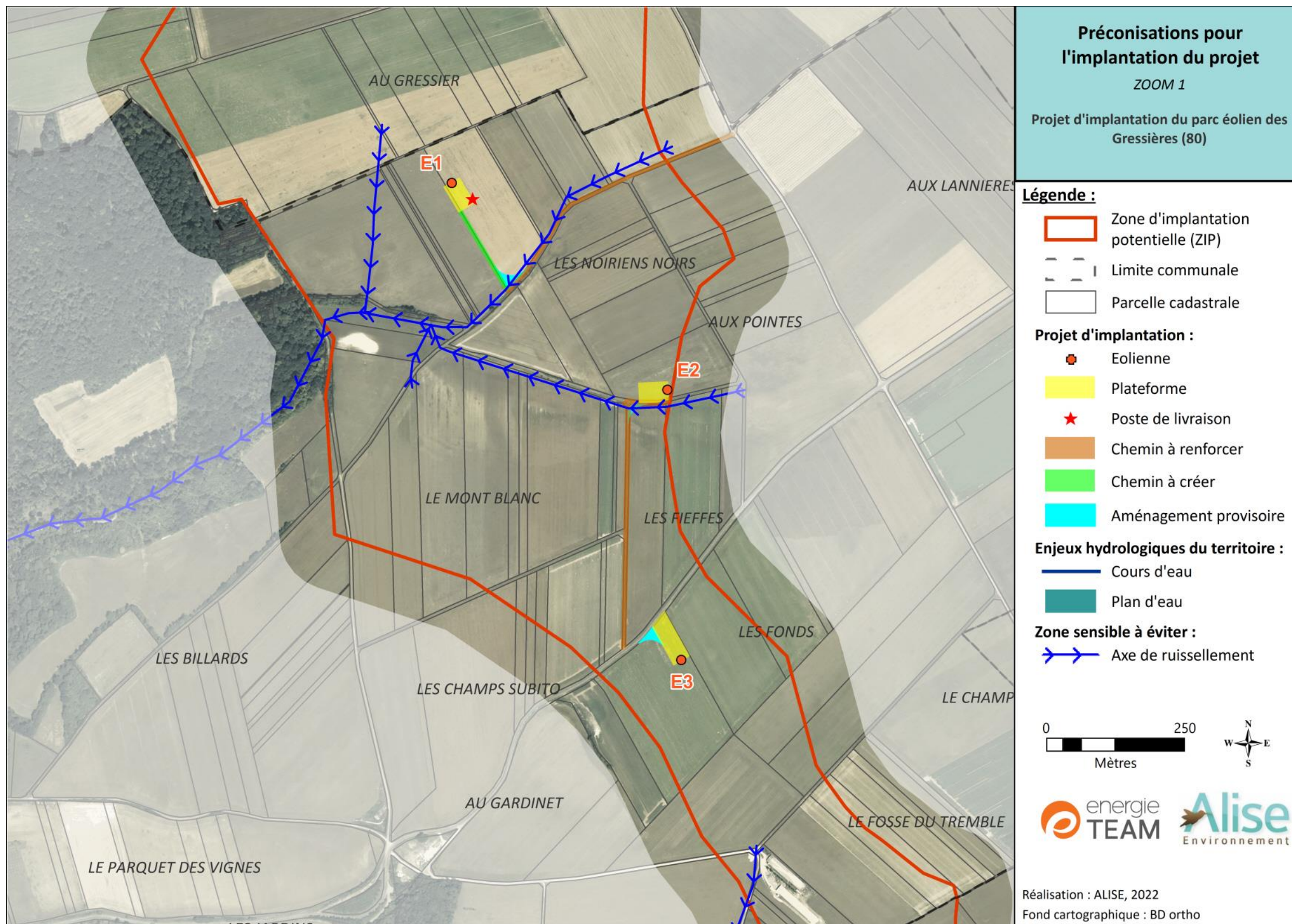
Aucune trace d'érosion n'a été observée lors des prospections de terrain réalisées le 7 janvier 2021. Les plateformes et fondations des éoliennes projetées sont situées en dehors d'un axe de ruissellement concentré. Seuls les chemins d'accès aux éoliennes E1 et E2 sont concernés par un axe de ruissellement.

Il est proposé de maintenir les chemins d'accès à la cote du terrain naturel afin de maintenir la continuité hydraulique entre les parcelles agricoles. Cette préconisation permettra de réduire le risque d'inondation des parcelles et d'éviter la stagnation d'eau au point bas. Un renforcement local du chemin d'accès peut être nécessaire afin d'éviter l'érosion de celui-ci.

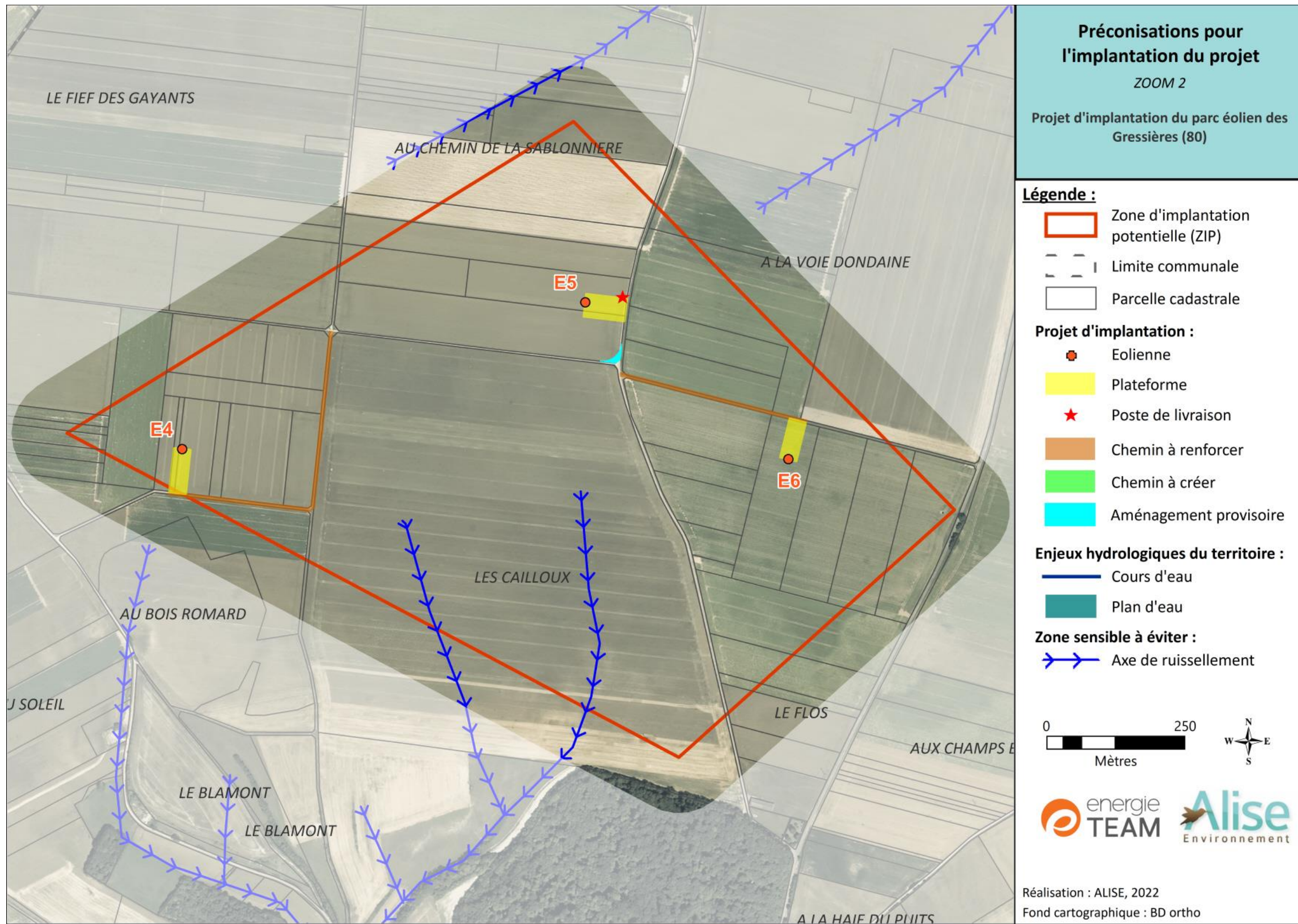
Au stade de la réalisation de la présente étude, des mesures de réduction des ruissellements (création d'ouvrage d'infiltration et de noues) permettraient de gérer les ruissellements générés par l'imperméabilisation de nouvelles surfaces.



Carte n°6 : Préconisations pour l'implantation des futures éoliennes



Carte n°7 : Préconisations pour l'implantation des futures éoliennes (1/2)



Carte n°8 : Préconisations pour l'implantation des futures éoliennes (2/2)

CHAPITRE III : ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LE FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE

III.1 - Surface du projet

Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes ce qui nécessite la création de fondations, plateformes et chemin d'accès. Le tableau ci-dessous présente les surfaces créées par type, présenté sur la *Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.*, en page *Erreur ! Signet non défini.*

Tableau n° 1 : Emprise du projet éolien (source : Energie Team)

Aménagement	Surface (en m ²)				
	Plateforme	Fondation	Chemin d'accès	Poste de livraison	TOTAL
Éolienne E1	1 498	286	1 283	22,5	3 089,5
Éolienne E2	1 630	286	-	-	1 916
Éolienne E3	2 489	286	240	-	3 015
Éolienne E4	2 374	286	-	-	2 660
Éolienne E5	2 990	286	240	22,5	3 538,5
Éolienne E6	2 133	286	-	-	2 419
SURFACE TOTALE	13 114	1 716	1 763	45	16 638

La surface aménagée pour l'installation du projet éolien sera de 16 638 m² (1,66 ha).

III.2 - Méthode pour les estimations hydrauliques

Avant d'estimer les volumes à gérer, il est nécessaire de connaître la capacité d'infiltration des sols. Les paragraphes suivants présentent la méthodologie pour la réalisation de l'étude pédologique et les estimations hydrauliques.

III.2.1 - Méthodologie pour l'étude pédologique et l'étude de la perméabilité des sols

Au niveau de la zone d'implantation des 6 éoliennes, 6 sondages pédologiques ont été réalisés au moyen d'une tarière manuelle (diamètre 7 cm) pouvant atteindre 1,20 m de profondeur pour les sols favorables. Ces sondages permettent de caractériser les horizons de sol.

Afin de déterminer la capacité d'infiltration des sols, 6 tests de mesure de la perméabilité des sols ont été réalisés aux emplacements des sondages pédologiques. Ils ont été effectués à l'aide d'un infiltromètre SDEC à charge constante. Son

principe consiste à déterminer la vitesse d'écoulement de l'eau dans un sol saturé (méthode Porchet). Cette vitesse est dénommée « coefficient de perméabilité ». Les tests ont été réalisés dans des trous d'une profondeur de 70 cm et de 15 cm de diamètre.

La capacité d'infiltration des sols a été définie à partir de la classe de perméabilité (SDEC) et de la faisabilité de l'infiltration.

Tableau n° 2 : Définition de la capacité d'infiltration

Perméabilité des sols K (en m/s)			
Ordre de grandeur	>10 ⁻⁰⁵	[10 ⁻⁰⁵ ; 10 ⁻⁰⁶]	<10 ⁻⁰⁶
Classe de sol	Sol perméable	Sol moyennement perméable	Sol peu perméable
Faisabilité de l'infiltration	Infiltration possible		Pas d'infiltration à la parcelle

III.2.2 - Méthode d'estimation des volumes ruisselés

III.2.2.1 - Coefficients de ruissellement

Toutes les surfaces créées génèrent des ruissellements qu'il convient de gérer par des aménagements de stockage. L'estimation des volumes générés par le projet est établie sans prendre en compte les surfaces qui seront remises en état à la suite des travaux (les pans coupés notamment).

Le coefficient de ruissellement correspond au rapport entre la **hauteur d'eau qui a ruisselé** sur une surface donnée et la **hauteur d'eau précipitée**. Il varie notamment en fonction du pourcentage d'imperméabilisation de la surface considérée (plus la surface est imperméable, plus le coefficient de ruissellement se rapproche de 1).

Les coefficients de ruissellement appliqués par ALISE Environnement aux différents types de surfaces aménagées sont les suivants :

Tableau n° 3 : Coefficients de ruissellement retenus

Surface	Coefficient de ruissellement
Fondations	1
Plateformes	1
Poste de livraison	1
Chemins à créer	1

III.2.2.2 - Pluies de projet

Les caractéristiques des pluies de projet ont été estimées à partir de données mesurées par une station météorologique représentative des conditions climatiques locales : la station d'Amiens, située à environ 25 km.

Par application de la formule et des coefficients de MONTANA présentés ci-après, pour une période de retour et une durée de pluie prédéfinies, les intensités moyennes et hauteurs cumulées ont pu être calculées. Les formules de calcul sont présentées ci-dessous.

Tout évènement pluviométrique peut être caractérisé par sa durée, sa fréquence (ou période de retour) et son intensité. Ces trois caractéristiques sont synthétisées par les courbes « I.D.F. » (Intensité / Durée / Fréquence), classiquement représentées par la formule de Montana :

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

Avec :
i(t) l'intensité moyenne de précipitation (en mm/min)
t la durée de l'évènement considéré (en min)
a et b coefficients de Montana

Cette formule permet également de relier de manière théorique une quantité de pluie h(t) tombée au cours d'un épisode pluvieux avec la durée de cet épisode pluvieux t :

$$H(t) = a \times t^{1-b}$$

Avec :
H(t) la hauteur de pluie précipitée (en mm)
t la durée de l'évènement considéré (en min)
a et b coefficients de Montana

▪ Coefficients de Montana

Les coefficients « a » et « b », dits « de Montana », sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une période de retour donnée. Ils ont été calculés à partir des relevés de la station Météo-France d'Amiens-Glisy (données statistiques sur la période 1994-2012).

Tableau n° 4: Coefficients de Montana appliqués pour une pluie vicennale et centennale

Durée de la pluie	Pluies de durée de 1 heure à 24 heures	
Période de retour	Coefficients de Montana	
	a	b
20 ans	13,130	0,757
100 ans	17,004	0,723

Données : Météo-France, station d'Amiens-Glisy (80)

▪ Hauteurs et intensités des pluies de projet

Par application de la formule et des coefficients de MONTANA présentés ci-avant, pour une période de retour et une durée de pluie prédéfinies, les intensités moyennes et hauteurs cumulées suivantes ont pu être calculées et sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau n° 5 : Hauteur précipitée et intensité moyenne de la pluie de projet

Durée de la pluie	24 heures	
Période de retour	Intensité moyenne (en mm/min)	Hauteur cumulée (en mm)
20 ans	0,05	76,87
100 ans	0,09	127,47

III.3 - Résultats de l'étude pédologique


III.3.1 - Résultats des sondages pédologiques

Au niveau de la zone d'implantation des 6 éoliennes, 6 sondages pédologiques ont été réalisés le 13 juillet 2023.


Les sondages sont notés S1 à S6 ; ils sont décrits ci-après et localisés sur la Carte n°9. Les numéros des sondages correspondent respectivement à ceux des éoliennes E1 à E6.

Le site d'implantation des éoliennes présente un sol constitué de limons pour la totalité des sondages de sol.

Sondage S1 – Eolienne E1




Prof. (cm)	Description des horizons
0-30	Limon, brun foncé, avec éléments graveleux,
30-80	Limon, brun claire, avec éléments graveleux,
	Rejet sur cailloux




La tarière donne l'échelle (10 cm entre chaque marque rouge). La surface est à gauche.

Sondage S2 – Eolienne E2




Prof. (cm)	Description des horizons
0-30	Limon, brun foncé, sans élément graveleux, homogène,
30-70	Limon, brun claire, avec éléments graveleux,
	Rejet sur cailloux




La tarière donne l'échelle (10 cm entre chaque marque rouge). La surface est à gauche.

Sondage S3 – Eolienne E3




Prof. (cm)	Description des horizons
0-30	Limon, brun foncé, sans élément graveleux, homogène,
30-90	Limon, brun claire, sans élément graveleux, homogène,




La tarière donne l'échelle (10 cm entre chaque marque rouge). La surface est à gauche.



Sondage S4 – Eolienne E4





Prof. (cm)	Description des horizons
0-30	Limon, brun foncé, sans élément graveleux, homogène,
30-80	Limon, brun claire, sans élément graveleux, homogène,



La tarière donne l'échelle (10 cm entre chaque marque rouge). La surface est à gauche.

Sondage S4 – Eolienne E4		
Prof. (cm)	Description des horizons	
0-40	Limon, brun foncé, sans élément graveleux, homogène,	
40-80	Limon, brun clair, sans élément graveleux, homogène,	
 <p><i>La tarière donne l'échelle (10 cm entre chaque marque rouge). La surface est à gauche.</i></p>		

Sondage S4 – Eolienne E4		
Prof. (cm)	Description des horizons	
0-30	Limon, brun foncé, sans élément graveleux, homogène,	
30-70	Limon, brun clair, sans élément graveleux, homogène,	
 <p><i>La tarière donne l'échelle (10 cm entre chaque marque rouge). La surface est à gauche.</i></p>		

III.3.2 - Perméabilité des sols

Les résultats des tests de perméabilité sont présentés ci-dessous. Leur localisation est précisée sur les cartographies suivantes.

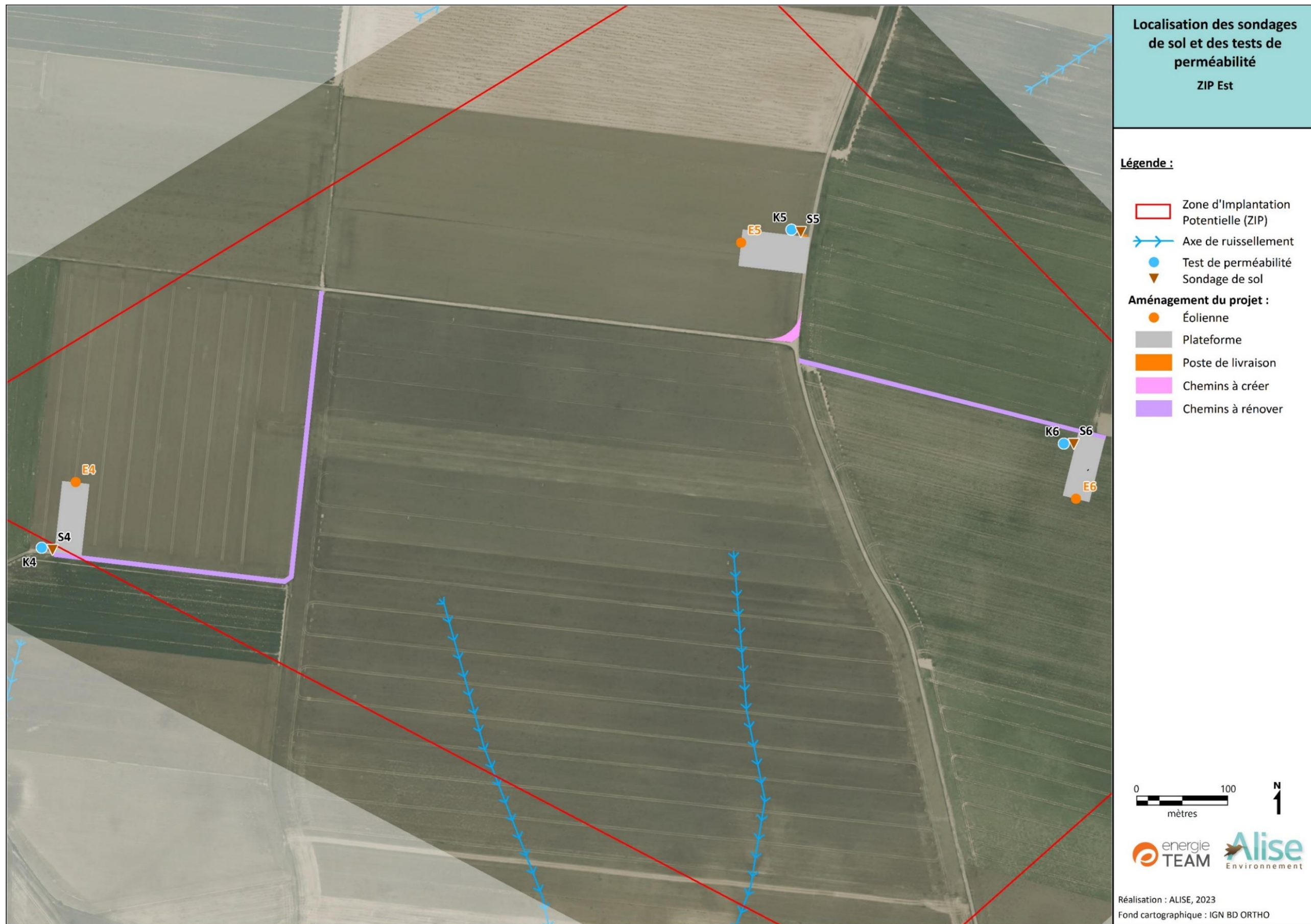
Tableau n° 6 : Coefficients de perméabilité mesurés le 13 juillet 2023

N° test de perméabilité	Coefficients de perméabilité mesurés sur le terrain			Classe de perméabilité (selon SDEC)	Précision sur la localisation
	valeur en mm/h	valeur en m/s	valeur en l/m ² /s		
K1	108,64	3,02E-05	0,0302	Sol perméable	Éolienne 1
K2	67,9	1,89E-05	0,0189	Sol perméable	Éolienne 2
K3	54,32	1,51E-05	0,0151	Sol perméable	Éolienne 3
K4	54,32	1,51E-05	0,0151	Sol perméable	Éolienne 4
K5	81,48	2,26E-05	0,0226	Sol perméable	Éolienne 5
K6	47,53	1,32E-05	0,0132	Sol perméable	Éolienne 6

Les résultats des tests de perméabilité indiquent un sol perméable pour les 6 éoliennes. Les sols sont donc assez favorables à une infiltration sur place des eaux de ruissellement.



Carte n°9: Localisation des sondages (S) et des tests de perméabilité (K) – ZIP Ouest



Carte n°10: Localisation des sondages (S) et des tests de perméabilité (K) – ZIP Est

III.4 - Estimation des volumes ruisselés

Une estimation des volumes ruisselés engendrés par les futurs aménagements a été réalisée selon la Méthode des pluies et sur la base d'un évènement pluviométrique vicennal ou centennal le plus défavorable de 24h.

L'évènement pluviométrique centennal a été appliqué pour le dimensionnement des aménagements liés aux éoliennes E1 et E2 étant donné qu'ils sont situés sur des zones particulièrement sensibles que sont les axes de ruissellements concentrés.

Le tableau ci-dessous présente les volumes de ruissellement générés par le projet d'unité d'alimentation éolienne, sans prendre en compte à ce stade de la mise en place d'un potentiel débit de fuite par infiltration ou superficiel par débit régulé.

Tableau n° 7 : Volumes de ruissellement générés par le projet

Nom de l'éolienne	Surface aménagée (en m ²)	Volume d'eau pluviale ruisselé (en m ³)	Évènement pluviométrique
E1	3 090	384	100 ans
E2	1 916	244	100 ans
E3	3 015	232	20 ans
E4	2 660	205	20 ans
E5	3 539	272	20 ans
E6	2 419	186	20 ans
Volume généré		1 523	

Des aménagements de stockage des eaux pluviales seront proposés afin de gérer les volumes de ruissellement générés par le projet. Ces aménagements devront être présentés et validés par le Syndicat mixte AMEVA.

CHAPITRE IV : MESURES D'HYDRAULIQUE DOUCE ENVISAGEES

Au stade de la réalisation de la présente étude, des mesures de réduction des ruissellements (création d'ouvrage d'infiltration et de noues) seraient nécessaires pour gérer les ruissellements générés par l'imperméabilisation de nouvelles surfaces.

Les paragraphes qui suivent décrivent les mesures pouvant être envisagées en matière d'hydraulique douce dans le cadre du présent projet éolien. L'objectif principal de ces propositions consiste à favoriser la gestion des eaux de ruissellement par infiltration et sédimentation des particules, le plus en amont possible, c'est-à-dire au niveau des surfaces créées.

Ces aménagements sont envisagés selon la séquence **ERC « Eviter-Réduire-Compenser »**.

IV.1 - Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement constituent des mesures préventives qui visent à éviter une contrainte. L'occupation du sol du territoire d'étude est composée de cultures.

- **Préservation des axes de ruissellement et de leur zone d'expansion présumée**

Sur le territoire étudié, les axes de ruissellement et de leur zone d'expansion présumée présentés seront si possible préservés.

Les éoliennes seront implantées en dehors des axes et des zones d'expansion des ruissellements.

- **Minimisation de l'imperméabilisation des sols**

En matière d'hydraulique, l'une des premières mesures qui permet d'éviter l'impact sur les ruissellements consiste à minimiser l'imperméabilisation des sols.

Afin de limiter les surfaces imperméabilisées, les futurs aménagements du projet éolien seront aménagés dans la mesure du possible à proximité des chemins d'accès et aménagements existants.

Les éoliennes seront implantées en fonction de plusieurs contraintes dont la minimisation des nouvelles surfaces imperméabilisées.

IV.2 - Mesures de réduction

Les mesures de réduction ont pour objectif d'atténuer les incidences du projet sur les ruissellements et les phénomènes d'érosion des sols qui pourraient être engendrés. Des aménagements de stockage des eaux pluviales sont donc envisagés afin de gérer les eaux pluviales générées par l'imperméabilisation de nouvelles surfaces.

Les Carte n°11 à Carte n°13, présentent la localisation et le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales envisagés.

- **Création d'ouvrages enherbés pour gérer les eaux de ruissellement du projet**

Il est envisagé la création d'**ouvrages enherbés** (nommés « OUV_ » dans les paragraphes suivants) afin de réduire les incidences négatives du projet sur les eaux de ruissellement.

Des aménagements d'hydraulique douce sont privilégiés sur les parcelles agricoles puisqu'ils sont moins sensibles au risque de colmatage par les eaux de ruissellement potentiellement chargées en MES¹ contrairement à d'autres dispositifs (tranchées d'infiltration, etc.).

Les figures suivantes illustrent les ouvrages enherbés envisagés pour gérer les eaux pluviales.

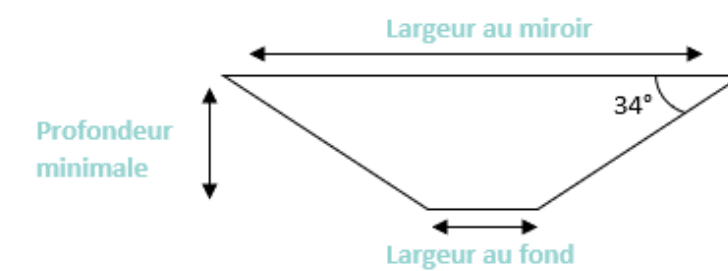


Figure n°1 : Dimensionnement des ouvrages (noues et bassins)

¹ MES : Matières en suspension

Le tableau suivant présente le dimensionnement des aménagements envisagés sur la base des volumes générés par le projet. Les ouvrages seront en capacité de stocker les ruissellements générés lors d'une **pluie vicennale ou centennale (cf. III.4 - Estimation des volumes ruisselés en page 21)**, et leur vidange par infiltration.

Tableau n° 8 : Dimensionnement des aménagements de gestion des eaux pluviales

Localisation	Dimensions des ouvrages de gestion des eaux pluviales								Capacité maximale de stockage (en m ³)	Volume à gérer sans débit de fuite (en m ³)	Volume à gérer avec débit de fuite par infiltration (en m ³)
	Code	Type	Linéaire total	Largeur au miroir	Largeur au fond	Profondeur minimum	Pente des berges	Surface miroir			
			(en m)	(en m)	(en m)	(en m)	(en °)	(en m ²)			
E1	OUV_01a	Ouvrage d'infiltration	26	10	7,8	1,1	45	260	233	-	105
E1	OUV_01b	Noue d'infiltration	115	1,9	0,1	0,6	34	219	69	-	17
E1	OUV_01c	Ouvrage d'infiltration	16	9	6	1	34	144	98	-	55
E1	OUV_01d	Noue à redents	35	1,5	0	0,5	34	53	0	-	0
Capacité de stockage au niveau d'E1											
E2	OUV_02	Ouvrage d'infiltration	50	6,1	4,1	1	45	305	245	-	110
Capacité de stockage au niveau d'E2											
E3	OUV_03	Ouvrage d'infiltration	90	3,7	1,7	1	45	333	238	-	99
Capacité de stockage au niveau d'E3									238	232	99
E4	OUV_04	Ouvrage d'infiltration	55	5	3	1	45	275	212	-	89
Capacité de stockage au niveau d'E4									212	205	89
E5	OUV_05	Ouvrage d'infiltration	62	5,6	3,6	1	45	347	276	-	121
Capacité de stockage au niveau d'E5									276	272	121
E6	OUV_06	Ouvrage d'infiltration	71	3,7	1,7	1	45	263	186	-	84
Capacité de stockage au niveau d'E6									186	186	84

Pour l'éolienne E1, l'ouvrage d'infiltration OUV_01a permettra de stocker et d'infiltrer les eaux de ruissellement générées par la plateforme, la fondation et le poste de livraison. Une noue d'infiltration (OUV_01b) située sur la partie amont du chemin permettra de stocker et d'infiltrer les eaux pluviales le long du chemin d'accès. Une forte pente étant présente au droit du chemin d'accès à l'éolienne E1, une noue à redents (OUV_01d) permettra la continuité hydraulique jusqu'au point bas ou sera situé un ouvrage d'infiltration (OUV_01c) permettant de stocker et d'infiltrer les eaux pluviales de la partie restante du chemin.

Pour l'éolienne E2, l'ouvrage d'infiltration (OUV_02) permettra de stocker et d'infiltrer les eaux de ruissellement générées par la plateforme, la fondation et le chemin d'accès. Le chemin d'accès à rénover devra être aménagé de sorte que les eaux de ruissellement soient dirigées vers l'ouvrage d'infiltration.

Pour l'éolienne E3, l'ouvrage d'infiltration (OUV_03) permettra de stocker et d'infiltrer les eaux pluviales de la fondation et de la plateforme le long de cette dernière.

Pour l'éolienne E4, l'ouvrage d'infiltration (OUV_04) permettra de stocker et d'infiltrer les eaux pluviales de la fondation et de la plateforme en aval du chemin à rénover. Ce chemin devra être aménagé de sorte que les eaux de ruissellement soient dirigées vers l'ouvrage d'infiltration.

Pour l'éolienne E5, l'ouvrage d'infiltration (OUV_05) permettra de stocker et d'infiltrer les eaux pluviales de la fondation, du poste de livraison et de la plateforme le long de cette dernière.

Pour l'éolienne E6, l'ouvrage d'infiltration (OUV_06) permettra de stocker et d'infiltrer les eaux pluviales de la fondation et de la plateforme le long de cette dernière.

Remarques :

- Les chemins d'accès devront être nivelés afin de diriger les eaux pluviales vers les noues d'infiltration ;
- Les chemins d'accès traversés par des axes de ruissellement devront être renforcés ;
- Pour favoriser l'infiltration et éviter la concentration des eaux au point bas, la pente en fond d'ouvrage doit être nulle, dans le cas contraire la création de redents est nécessaire. Ils doivent être réalisés et disposés en fonction de la pente ce qui nécessitera des levés topographiques précis.

L'ensemble des aménagements envisagés devront être enherbés afin d'éviter les phénomènes d'érosion et de coulées de boue. Les aménagements devront être fauchés régulièrement avec un export des résidus.

Le projet prévoit la gestion des volumes de ruissellement générés par l'imperméabilisation de nouvelles surfaces. Les ouvrages sont dimensionnés par rapport au volume à gérer, estimé sur la base d'un évènement pluviométrique vicennal ou centennal (cf. III.4 - Estimation des volumes ruisselés en page 21) le plus défavorable, du type de vidange et des débits de fuite. La capacité maximale de stockage des ouvrages de gestion des eaux pluviales est supérieure au volume à gérer.

Tableau n° 9: Synthèse des capacités de stockage des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Aménagements	E1				E2	E3	E4	E5	E6	TOTAL
	OUV_01a	OUV_01b	OUV_01c	OUV_01d	OUV_02	OUV_03	OUV_04	OUV_05	OUV_06	
Surface totale aménagée (en m ²)	3 060				1 916	3 015	2 660	3 539	2 419	16 608
Surface active créée (en m ²)	3 060				1 916	3 015	2 660	3 539	2 419	16 608
Pluie de projet retenue	100 ans				100 ans	20 ans	20 ans	20 ans	20 ans	-
Volume ruisselé généré par la pluie de projet retenue (en m ³)	238				147	232	205	272	186	1 280
Perméabilité des sols (en m/s)	3,02.10 ⁻⁰⁵				1,89.10 ⁻⁰⁵	1,51.10 ⁻⁰⁵	1,51.10 ⁻⁰⁵	2,26.10 ⁻⁰⁵	1,32.10 ⁻⁰⁵	-
Type de vidange	Infiltration			-	Infiltration	Infiltration	Infiltration	Infiltration	Infiltration	-
Surface d'infiltration (en m ²)	81	247	57	0	141	255	214	175	201	1 371
Débit de fuite (en l/s)	2,4	2,8	0,7	0	2,7	3,8	3,2	4	2,7	-
Volume à gérer en prenant en compte un débit de fuite par infiltration (en m ³)	105	17	55	0	110	99	89	121	84	680
Volume de stockage de l'ouvrage (en m ³)	233	69	98	0	245	238	212	276	186	1 557

- **Création d'un merlon enherbé pour diriger les écoulements**

Le merlon enherbé permettra de diriger les écoulements vers les aménagements d'infiltration des eaux pluviales. Le tableau suivant présente le dimensionnement du merlon envisagé.

Tableau n° 10: Dimensionnement du merlon

Localisation	Dimensions des merlons						
	Code	Type	Linéaire (en ml)	Hauteur minimum (en m)	Largeur de pied (en m)	Pente des berges (en °)	Emprise au sol (en m ²)
E2	M_01	Merlon	30	0,5	1,5	45	45

Il est à noter qu'en cas de remblaiement ou de modification de la topographie actuelle, les aménagements devront être repositionnés pour collecter correctement les eaux de ruissellement. Ils devront être compatibles avec les autres études menées, notamment topographiques, écologiques.

Le porteur de projet consultera également le Syndicat mixte AMEVA sur ces aménagements, en phase projet.

- **Création de fascines pour freiner les ruissellements**

Le projet étant situé en zone sensible aux ruissellements, des fascines sont proposées en accompagnement, elles permettront de freiner les ruissellements et la sédimentation de la terre en amont du projet.

Cet aménagement linéaire simple joue un rôle de filtre en piégeant les limons transportés par le ruissellement. Cela permet aussi de limiter l'érosion sur plusieurs dizaines de mètres en aval en diminuant la vitesse d'écoulement.

Tableau n° 11: Dimensionnement des fascines

Dimensions des fascines				
Éolienne	Code	Type	Linéaire (en ml)	Distance à l'éolienne (en m)
E1	Fa_01	Fascine morte	25	200
E2	Fa_02	Fascine morte	18	25

Les fascines seront constituées de bois mort afin de ne pas attirer la faune auprès des éoliennes. Une recharge de fagots est à prévoir tous les 3 à 5 ans.

Le positionnement et les dimensions des aménagements de gestion des eaux pluviales sont données à titre indicatif et pourront faire l'objet de modification en fonction des besoins de construction et d'exploitation.

IV.3 - Impacts résiduels

Les aménagements de gestion des eaux pluviales permettront de gérer les eaux pluviales pour une pluie de période de retour 20 ans ou 100 ans et cela afin de réduire les incidences du projet.

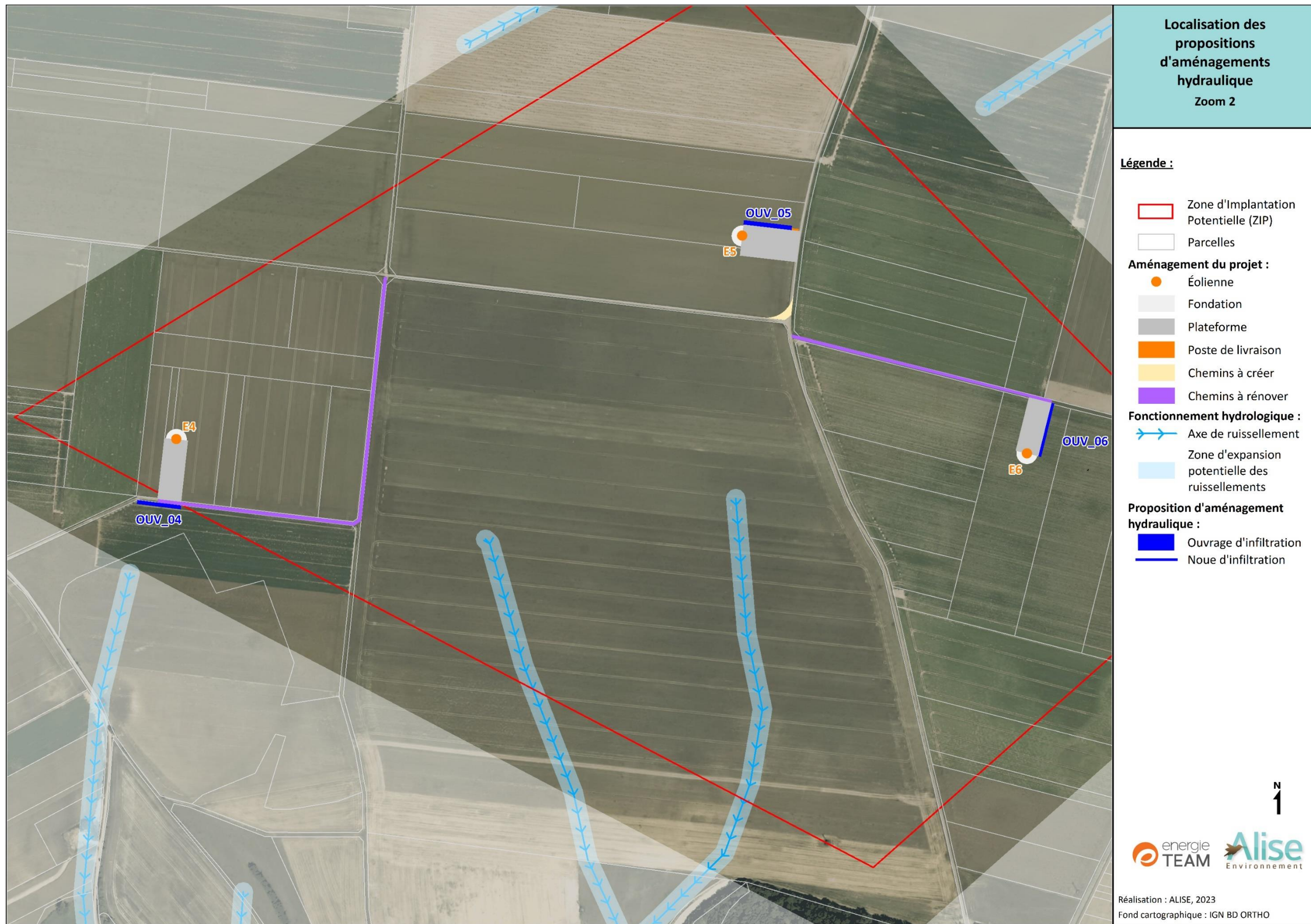
Au vu du contexte environnemental et du projet d'aménagement, il n'est pas attendu d'impacts résiduels après la mise en œuvre des mesures de réduction comprenant les aménagements enherbés de gestion des eaux pluviales et les fascines.



Carte n°11: Localisation des propositions d'aménagements hydraulique



Carte n°12: Localisation des propositions d'aménagements hydraulique – Zoom 1



Carte n°13: Localisation des propositions d'aménagements hydraulique – Zoom 2

CHAPITRE V : CONCLUSION

La zone d'implantation potentielle est traversée par plusieurs axes de ruissellement et le milieu environnant présente plusieurs enjeux qui ont été pris en compte dans le projet d'implantation des 6 éoliennes :

- la protection des milieux aquatiques ;
- la réduction et la prévention du risque inondation en aval.

Le projet d'implantation de 6 éoliennes prévoit des mesures de réduction visant à limiter l'augmentation des ruissellements sur le territoire. La création de nouveaux aménagements (chemin d'accès, plateforme et fondation) augmentera en effet les volumes ruisselés, il est donc prévu la création d'ouvrages d'infiltration des eaux pluviales afin de limiter les incidences du projet sur les ruissellements.

La localisation et le dimensionnement des aménagements prévus font suite à une expertise de terrain réalisée sur le site, d'une analyse de la capacité d'infiltration des sols et une estimation des volumes générés lors d'une pluie vicennale ou centennale la plus défavorable. Pour une pluie supérieure à la capacité de stockage des ouvrages, les aménagements surverseront et les écoulements rejoindront les axes de ruissellements naturels. Les incidences négatives résiduelles sont négligeables.

Les aménagements devront faire l'objet d'un entretien régulier (par fauche) afin d'éviter le développement de la végétation qui serait incompatible avec les enjeux écologiques, notamment par rapport à l'entomofaune, les chiroptères et/ou l'avifaune.

TABLES

Table des cartes

Carte n°1 : Localisation de la ZIP.....	2
Carte n°2 : Localisation du projet de parc éolien	3
Carte n°3 : Risque inondation par remontée de nappes au niveau de la ZIP.....	4
Carte n°4 : Contexte hydrologique	5
Carte n°5 : Localisation des photographies	7
Carte n°6 : Préconisations pour l'implantation des futures éoliennes.....	12
Carte n°7 : Préconisations pour l'implantation des futures éoliennes (1/2).....	13
Carte n°8 : Préconisations pour l'implantation des futures éoliennes (2/2).....	14
Carte n°9 : Localisation des sondages (S) et des tests de perméabilité (K) – ZIP Ouest.....	19
Carte n°10 : Localisation des sondages (S) et des tests de perméabilité (K) – ZIP Est	20
Carte n°11 : Localisation des propositions d'aménagements hydraulique	26
Carte n°12 : Localisation des propositions d'aménagements hydraulique – Zoom 1	27
Carte n°13 : Localisation des propositions d'aménagements hydraulique – Zoom 2	28

Table des photos

Photo n°1 : Parcelle agricole cultivée le long du chemin d'exploitation	8
Photo n°2 : Chemin de Corbie - Montdidier	8
Photo n°3 : Vue sur les parcelles agricoles de la Fosse Jean Darras.....	8
Photo n°4 : Voie communale n°5 de Plessier-Rozainvillers.....	8
Photo n°5 : Vue vers le nord depuis l'intersection entre le chemin de Baudet et de Contoire	8
Photo n°6 : Vue vers le sud depuis le chemin de Baudet	8
Photo n°7 : Axe de ruissellement dans la parcelle agricole en amont de l'éolienne E1.....	8
Photo n°8 : Axe de ruissellement dans la parcelle agricole au sud de l'éolienne E2	8
Photo n°9 : Axe de ruissellement en direction du boisement, en aval de E1.....	9
Photo n°10 : Axe de ruissellement en direction du boisement, en aval de E1.....	9

Photo n°11 : Parcelle d'implantation de l'éolienne E2	9
Photo n°12 : Chemin d'accès à renforcer de E2 depuis la D441.....	9
Photo n°13 : Parcelle d'implantation de l'éolienne E3 (vue depuis la D441)	9
Photo n°14 : Vue depuis le chemin agricole sur les plaines cultivées	9
Photo n°15 : Vue depuis le chemin agricole sur les plaines agricoles du Fossé du Tremble.....	9
Photo n°16 : Vue sur les parcelles agricoles en direction du bois des Carambures	9
Photo n°17 : Vue en direction de E4 depuis le chemin d'Amiens	10
Photo n°18 : Axe de ruissellement en direction du bois les Carambures.....	10
Photo n°19 : Chemin agricole à renforcer en direction de E6	10
Photo n°20 : Vue sur E5 depuis le chemin de la Sablière	10

Table des tableaux

Tableau n° 1 : Emprise du projet éolien (source : Energie Team)	15
Tableau n° 2 : Définition de la capacité d'infiltration	15
Tableau n° 3 : Coefficients de ruissellement retenus	15
Tableau n° 4 : Coefficients de Montana appliqués pour une pluie vicennale et centennale	16
Tableau n° 5 : Hauteur précipitée et intensité moyenne de la pluie de projet.....	16
Tableau n° 6 : Coefficients de perméabilité mesurés le 13 juillet 2023	18
Tableau n° 7 : Volumes de ruissellement générés par le projet.....	21
Tableau n° 8 : Dimensionnement des aménagements de gestion des eaux pluviales.....	23
Tableau n° 9 : Synthèse des capacités de stockage des ouvrages de gestion des eaux pluviales.....	24
Tableau n° 10 : Dimensionnement du merlon.....	25
Tableau n° 11 : Dimensionnement des fascines.....	25

Table des figures

Figure n°1 : Dimensionnement des ouvrages (noues et bassins).....	22
---	----