ABO ENERGY

Etude hydraulique et hydrogéologique

Projet éolien de Frôlois

Commune de Frôlois (21)



Rapport n°125461 Version F – Février 2026

www.anteagroup.fr/fr

Fiche signalétique

Etude hydraulique et hydrogéologique
Projet éolien de Frôlois (21)

CLIENT

ABO Energy

75 rue de la Villette, Le Galaxie
69003 Lyon
Tél. : 04.81 09 97 00

Caroline WOLFF
Responsable Projets
Mobile : 06 71 11 62 96
caroline.wolff@aboenergy.com

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet	Romain DE BORTOLI
Interlocuteur commercial	Romain DE BORTOLI
Rapport n°	125461
Version n°	F
Votre commande et date	23/01/2026
Projet n°	BOUP260014

	Nom	Fonction	Date
Rédaction	Thomas SEBILLEAU	Ingénieur d'étude	Février 2026
Approbation	Romain DE BORTOLI	Ingénieur de projet	Février 2026

Sommaire

1. Identification du demandeur 6
2. Description et localisation du projet 7
3. Etat initial 8
3.1. Milieu physique 8
3.1.1. Contexte pluviométrique 8
3.1.2. Contexte topographique 10
3.1.3. Contexte géologique 10
3.1.4. Hydrogéologie 12
3.1.5. Contexte hydrographique 19
3.1.6. Hydrologie et hydraulique 19
3.2. Milieux naturels 23
3.2.1. Zones humides 23
3.2.2. Occupation du sol 23
4. Evaluation des incidences potentielles du projet sur les eaux 26
4.1. Phase travaux 26
4.1.1. Eaux de ruissellement de surface 26
4.1.2. Ecoulements souterrains 28
4.2. Phase d'exploitation 29
4.2.1. Eaux de ruissellement de surface 29
4.2.2. Ecoulements souterrains 30
5. Mesures correctives ou compensatoires envisagées pour réduire les effets du projet 31
5.1. Phase travaux 31
5.1.1. Gestion des écoulements 31
5.1.2. Hydrocarbures 31
5.1.3. Mise en œuvre des bétons 31
5.1.4. Gestion des déchets 32
5.1.5. Sanitaires 32
5.1.6. Traitement d'une pollution accidentelle 32
5.1.7. Gestion de la qualité des eaux de ruissellement 33
5.2. Phase exploitation 36
5.2.1. Eaux de ruissellement de surface 36
5.2.2. Eaux souterraines 36
6. Compatibilité avec les documents de référence 37

6.1. Compatibilité avec le SDAGE 37
6.2. Compatibilité avec le PGRI 37
6.3. SAGE et Contrats de milieux 38
7. Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention prévus 40
7.1. Phase chantier 40
7.1.1. Ruissellements de surface 40
7.1.2. Eaux souterraines 40
7.2. Phase exploitation 41
8. Estimation financière 42
9. Synthèse 43

Table des figures

Figure 1 : Localisation du projet de parc éolien sur fond IGN 7
Figure 2 : Limite Nord-ouest du site du projet (Antea Group - 30/08/2023) 8
Figure 3 : Diagramme ombrothermique sur la période 1991-2020 à Chatillon-sur-Seine (source : Météo France) 9
Figure 4 : Topographie au droit du site du projet (source : RGE Alti, août 2023) 10
Figure 5 : Carte géologique et tracé des coupes géologiques (Sciences Environnement 2022) 11
Figure 6 : Coupes géologiques au droit du projet (Sciences Environnement 2022) 12
Figure 7: Carte des usages, des périmètres de protection (A.P. du 9 juin 2011) et de l'Aire d'Alimentation du Captage de Fontaine Froide (Source : CA 21) 14
Figure 8 : Restitution de traçages hydrogéologiques observées dans le cadre de l'étude d'AAC des sources de Frôlois (Source : Sciences Environnement 2022) 15
Figure 9 : Localisation des essais d'infiltration réalisés par Antea Group le 30/08/2023 17
Figure 10 : Sondage à la tarière pour en cours (source : Antea Group, visite de site du 30/08/2023) 18
Figure 11: Mesure du niveau d'eau lors d'un essai d'infiltration (source : Antea Group, visite de site du 30/08/2023) 18
Figure 12 : Réseau hydrographique local et sources 19
Figure 13 : Bassins versants topographiques au droit du projet 20
Figure 14 : Carte des zones potentiellement humides (source : Reseau-zones-humides.org) 23
Figure 15 : Occupations du sol en état initial au droit du projet 25
Figure 16 : Plan de principe des mesures de gestion de la qualité des eaux de ruissellement (source : ABO Energy) 33
Figure 17 : Illustration d'une barrière hydraulique par membrane anti-MES (source : DDT 63) 34
Figure 18 : Exemples de barrages filtrants à installer en travers d'un fossé (source : Forezienne d'Entreprises 2014) 35
Figure 19 : Photographie d'une piste en déblais (état actuel) sur site (source : Antea Group, visite de site du 30/08/2023) 36
Figure 20 : Carte des SAGE au droit du projet (Source : GEST'EAU – Février 2026) 38

Table des tableaux

Tableau 1 : Coefficients de Montana à la station de Chatillon-sur-Seine (I en mm/min et t en min) 9
Tableau 2 : Résultats des essais de perméabilité 18
Tableau 3 : Caractéristiques du bassin versant 22
Tableau 4 : Coefficients de ruissellement par occupation du sol pour Q10 24
Tableau 5 : Coefficients de ruissellement en état projet pour Q10 27
Tableau 6 : Compatibilité du projet avec le SDAGE 37
Tableau 7 : Thèmes du PGRI concernés par le projet 38

Table des annexes

Annexe 1 : Plan de projet en phase exploitation (source : ABO ENERGY, Décembre 2025) 45

1. Identification du demandeur

ABO ENERGY

75 rue de la Villette,
Le Galaxie,
69003 Lyon

N° de SIRET : 44129143200090

2. Description et localisation du projet

Département : Côte d'Or (21)
Commune : Frôlois (21 150)

ABO Energy porte un projet éolien sur la commune de Frôlois (21) comportant 5 éoliennes de 210 m de haut maximum et les aménagements associés. Le site du projet se situe au Nord de Frôlois à la limite de la commune de Poiseul-la-Ville-et-Laperrière (21). Le projet s'inscrit au sein ou a proximité immédiate du trapèze formé par :

- la RD 114 à l'ouest,
- la RD 6 au sud,
- la piste agricole qui longe les 2 éoliennes projetées à l'est,
- la piste agricole qui longe les2 éoliennes au nord.

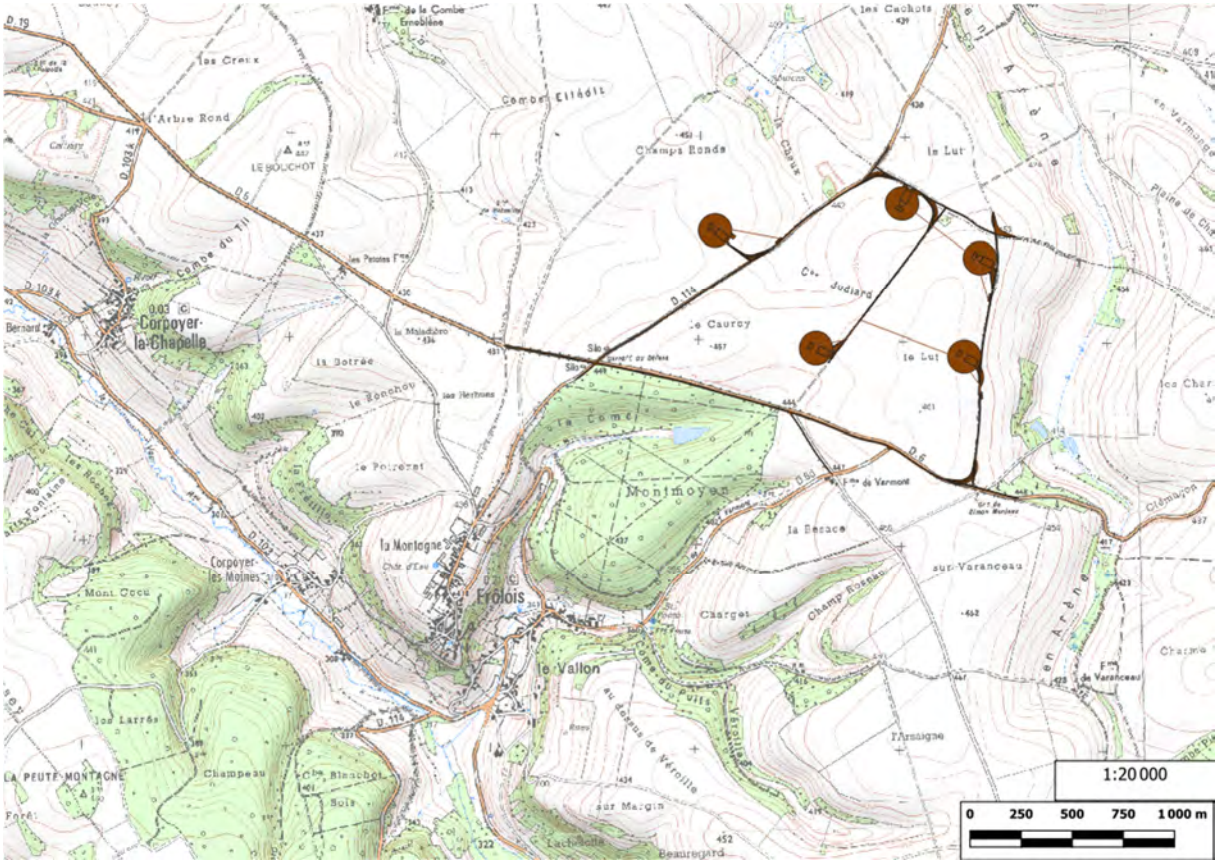


Figure 1 : Localisation du projet de parc éolien sur fond IGN

Le plan d'ensemble du projet en phase exploitation est disponible en Annexe 1.

3. Etat initial

L'état initial du site a été réalisé sur la base des données bibliographiques disponibles et de la visite de terrain réalisée le 30/08/2023. Cette visite a permis :

- la réalisation des essais d'infiltration à la tarière manuelle,
- l'analyse des usages liés aux sources dont l'aire d'alimentation est incluse au droit du projet,
- de déterminer l'occupation du sol et le sens des écoulements.



Figure 2 : Limite Nord-ouest du site du projet (Antea Group - 30/08/2023)

3.1. Milieu physique

3.1.1. Contexte pluviométrique

3.1.1.1. Contexte climatologique

La commune de Frôlois est soumise au même contexte climatique que celle de Chatillon-sur-Seine (situé à environ 35 km au Nord) où est située une station Météo France.

Le climat au niveau de la commune de Chatillon-sur-Seine est chaud et tempéré. Des pluies importantes y sont enregistrées toute l'année. Sur l'année, la température moyenne à Chatillon-sur-Seine est de 10,8 °C et les précipitations moyennes sont de 832,8 mm (données sur la période 1991-2020).

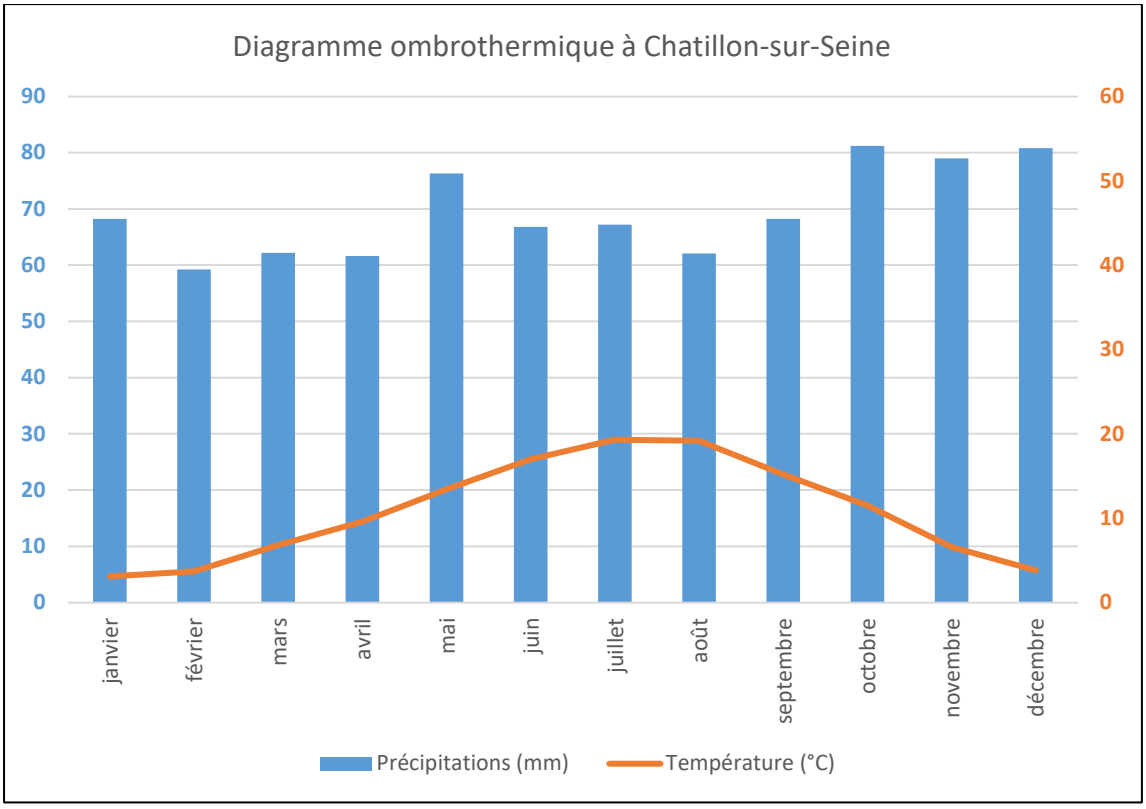


Figure 3 : Diagramme ombrothermique sur la période 1991-2020 à Chatillon-sur-Seine (source : Météo France)

3.1.1.2. Coefficients de Montana

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée. La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie h(t) recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a * t^{1-b}$$

Les coefficients de Montana calculés d'après les données infra-horaires de la station Météo France de Chatillon-sur-Seine sont les suivants sur la période 1998-2021 pour une durée de pluie de 1 h à 2 h.

Durée de retour	a	b
5 ans	12,04	-0,83
10 ans	16,28	-0,85
50 ans	30,92	-0,91
100 ans	40,42	-0,93

Tableau 1 : Coefficients de Montana à la station de Chatillon-sur-Seine (I en mm/min et t en min)

3.1.2. Contexte topographique

Les éoliennes seront réparties sur une zone d'environ 90 ha large de 1 400 m (Est-Ouest) et longue de 900 m environ (Nord-Sud). Elles sont réparties entre les altitudes +442 m NGF et + 458 m NGF, sur des plateaux agricoles encadrés par plusieurs combes.

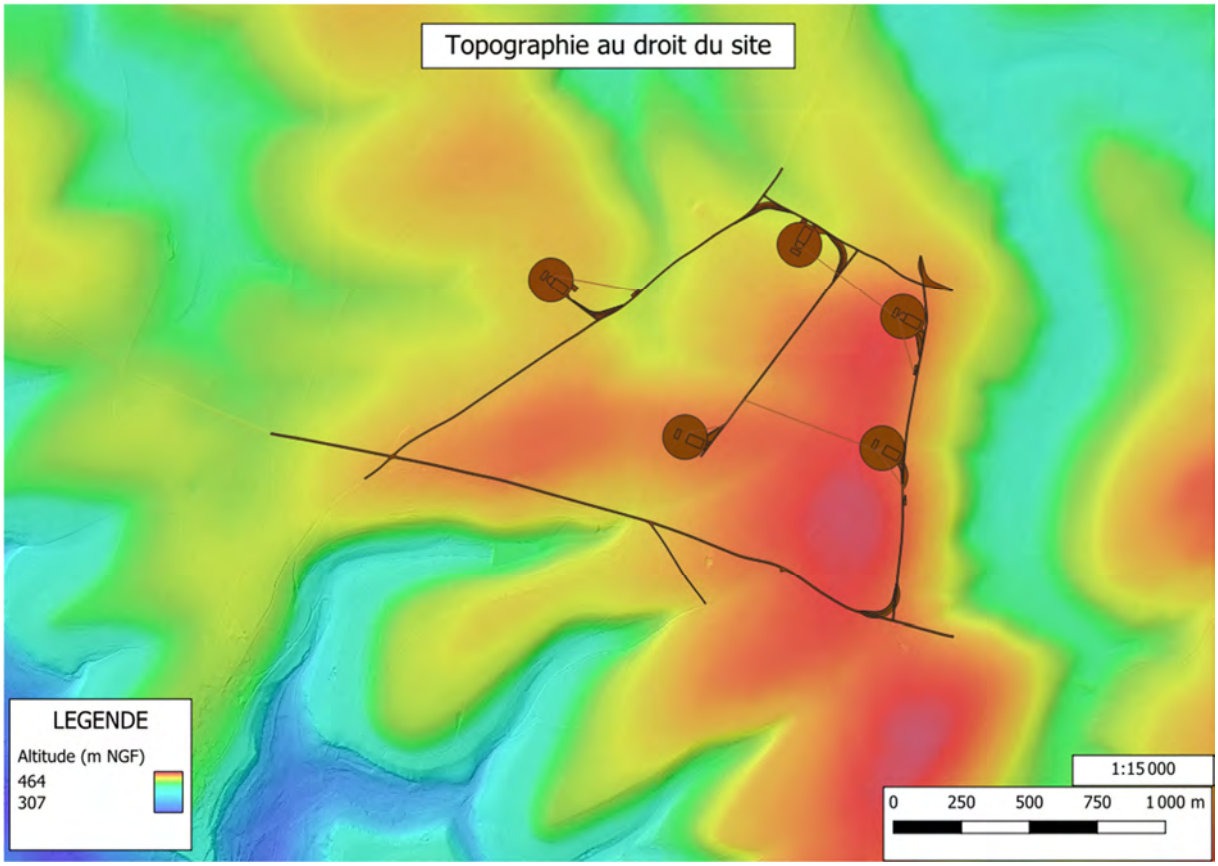


Figure 4 : Topographie au droit du site du projet (source : RGE Alti, août 2023)

3.1.3. Contexte géologique

La zone d'étude est située dans le Pays de l'Auxois, région marquée par des buttes de calcaires bajociens encadrées par des vallées marneuses du Lias.

La série géologique levée au droit de la zone d'étude est classique de l'Auxois, avec de bas en haut :

- les calcaires à Gryphées suivi des marnes calcaires du Pliensbachien (l6-5) de l'ordre de 70 à 85 m d'épaisseur. Ce niveau constitue l'assisse des vallées du secteur,
- les marnes sableuses, argiles noires et Schistes carton du Toarcien inférieur et moyen (7-8) de l'ordre de 40 à 50 m d'épaisseur. Ce niveau argileux correspond au sommet des pentes des vallées du secteur et au substratum de l'aquifère calcaire sus-jacent,
- les calcaires à entroques du Bajocien moyen et inférieur (j1a), d'environ 30 à 40 m d'épaisseur, qui se traduisent par un changement de topographie marqué ; ils constituent le haut du versant,
- les marnes à « Ostrea acuminata » de 3 à 15 m d'épaisseur (j1b),

- les calcaires argileux et à oncholithes cannabines du Bathonien inférieur (j2a1). De 25 à 45 m d'épaisseur, ils correspondent à un ensemble de faciès argileux,
- les calcaires bioclastiques parfois dolomitiques du Bathonien inférieur (j2a2). De 10 à 15 m d'épaisseur. Dans le secteur étudié, ils se trouvent sous la forme de de calcaires à onchoïdes et bioclastes,
- l'oolithe blanche du Bathonien inférieur à supérieur (j2b). De 60 à 70 m d'épaisseur, il s'agit d'un faciès constant dans toute la Bourgogne.

Deux familles de failles sont présentes dans la zone d'étude et conditionnent les axes d'écoulement des cours d'eau du secteur :

- une première famille d'axe sud-ouest/nord-est, découlant de la formation du fossé bressan ;
- une seconde série de failles, appelées conjuguées, d'axe nord-ouest/sud-est.

Le pendage des couches est subtabulaire et présente une inclinaison régionale faible en direction du nord-ouest. Il peut toutefois varier d'un bloc à l'autre en fonction du rejet des failles.

Un extrait de la carte géologique au 1/50 000ème est présenté en Figure 5.

Des coupes géologiques au droit de la zone d'étude ont été réalisées dans le cadre de l'étude de l'Aire d'Alimentation du Captage des sources de Frôlois (Fontaine Froide). Celles-ci sont présentées sur la Figure 6.

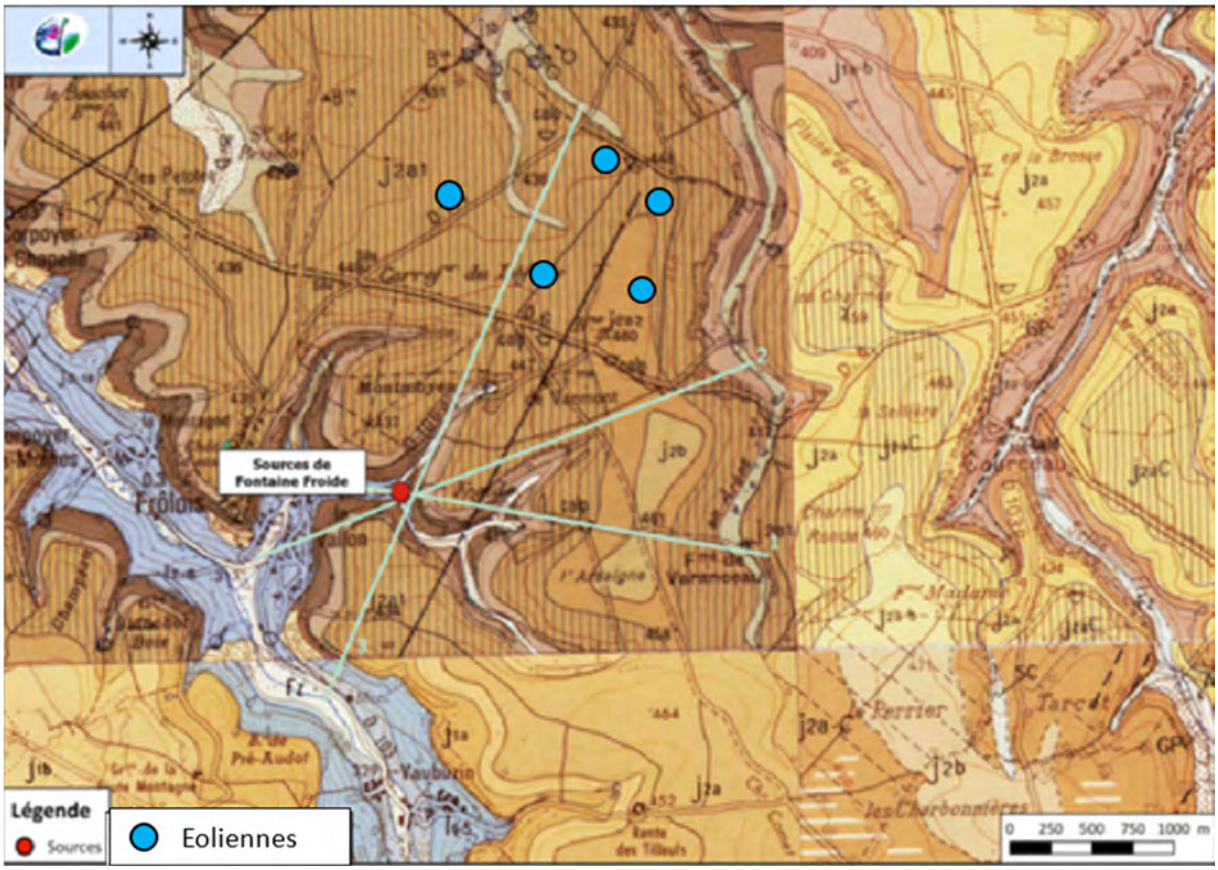


Figure 5 : Carte géologique et tracé des coupes géologiques (Sciences Environnement 2022)

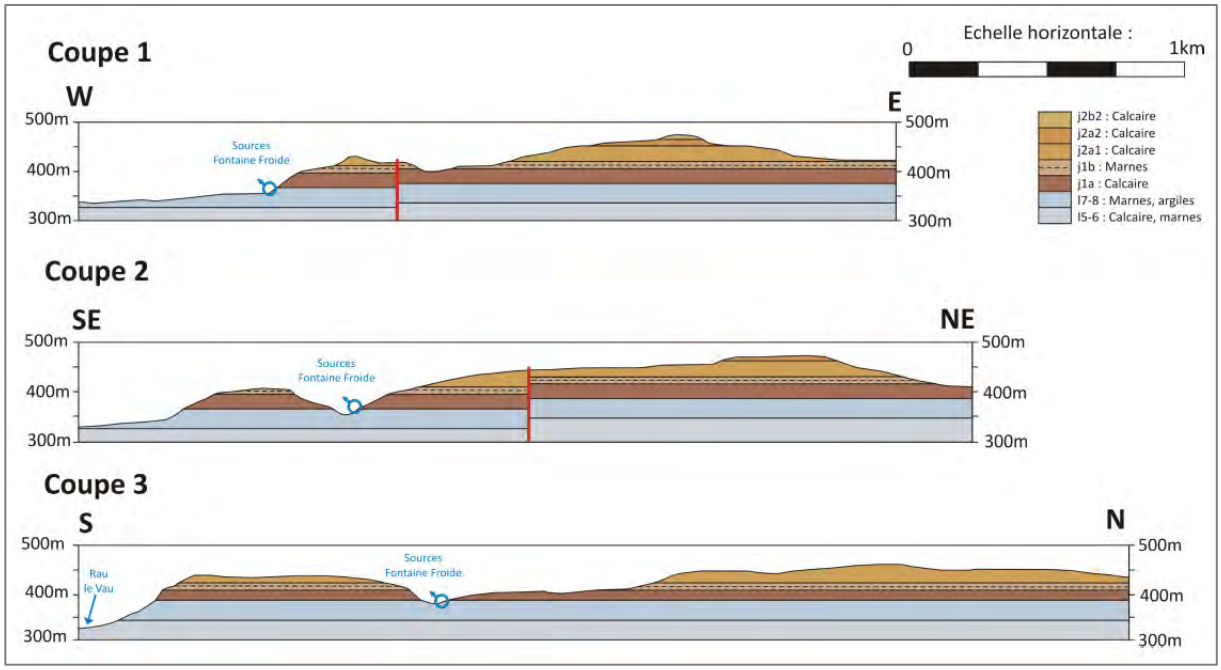


Figure 6 : Coupes géologiques au droit du projet (Sciences Environnement 2022)

3.1.4. Hydrogéologie

3.1.4.1. Contexte hydrogéologique

Les calcaires du Bajocien constituent le principal aquifère du secteur. Il s'agit d'un aquifère caractérisé par une circulation des eaux souterraines de type karstique. Ce type d'aquifère présente des vitesses d'écoulements rapides, des débits très fluctuants avec des pics de turbidité importants en période pluvieuse.

Les vitesses des eaux souterraines dans les milieux karstiques peuvent être comprises en période :

- d'étiage entre 10 et 1 000 m/ jour,
- de hautes eaux entre 500 m et 5 000 m/jour.

Les eaux météoriques, qui s'infiltrent sur le plateau, percolent à travers les calcaires fissurés jusqu'au contact des marnes du Lias qui forment le socle imperméable des plateaux de la région. Les calcaires donnent ainsi lieu, à leur base, à de nombreuses émergences karstiques.

La source de Fontaine Froide est un exutoire de l'aquifère des calcaires fissurés du Bajocien.
Du point de vue réglementaire, les entités en présence sont :

- la masse d'eau FRHG310 : Calcaires Dogger entre Armançon et limite de district (objectif de bon état chimique fixé à 2027),
- l'entité hydrogéologique BD LISA : 139AP99 – Calcaires du Bajocien du Bassin parisien,
- l'entité hydrogéologique BdRHFV1 : Châtillonnais et Plateau de Langres (077a1).

La notice géologique de la carte de Saint-Seine-l'Abbaye décrit le système hydrogéologique du Haut-Auxois comme « ***Un karst perché sans réserve et un réseau de distribution dense mais de faible débit.*** *Le domaine hydrogéologique du Haut-Auxois correspond à celui de l'entité structurale du horst de Saint-Seine-l'Abbaye et à la marge ouest du compartiment châtillonnais. Tous les bassins, excepté celui de la Seine, y prennent naissance. C'est le compartiment sommital du réservoir. Le karst du plateau calcaire j1a et des calcaires j2a et j2b à l'Ouest, est perché à plus de 500 m d'altitude, au-dessus des marnes « imperméables » du Lias. Aucune réserve importante ne peut s'y constituer : l'eau s'échappe à la périphérie par une multitude de sources temporaires ou pérennes, mais de faible débit. Un ruissellement s'organise sous les éboulis et dans le manteau des versants (ruissellement sous-cutané). »*

La ressource est principalement utilisée pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP). Des usages annexes ont été recensés lors de la campagne de terrain réalisée par Antea Group en août 2023 (Figure 7) :

- abreuvage du bétail à partir de l'ensemble de sources du lieu-dit « la Chaux », environ 700 m au nord-ouest de l'éolienne la plus proche,
- alimentation d'un plan d'eau privé (usage loisirs) à partir d'une source au lieu-dit « La Combe », environ 800 m au sud-ouest de l'éolienne la plus proche.

Le seul captage d'AEP concerné par le projet est le captage des sources de Fontaine Froide qui alimente en eau la commune de Frôlois. Celui-ci est constitué de 2 ouvrages.

Le premier captage a été mis en service en 1968, et complété en 2004, par un second captage réalisé à proximité. Un avis hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique (M. Philippe JACQUEMIN), a été produit en septembre 2008 et suivi d'une déclaration d'utilité publique par Arrêté Préfectoral en date du 9 juin 2011 instaurant les périmètres de protection du captage.

Une étude d'Aire d'Alimentation de Captage a été réalisée en 2022 par le bureau d'études Sciences Environnement. Les périmètres de protection et l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC) de Fontaine Froide sont reportés sur la Figure 7.

Le projet éolien est situé à l'extérieur des périmètres de protection du captage, néanmoins 2 des 5 éoliennes projetées sont incluses dans l'AAC des sources de Fontaine Froide.

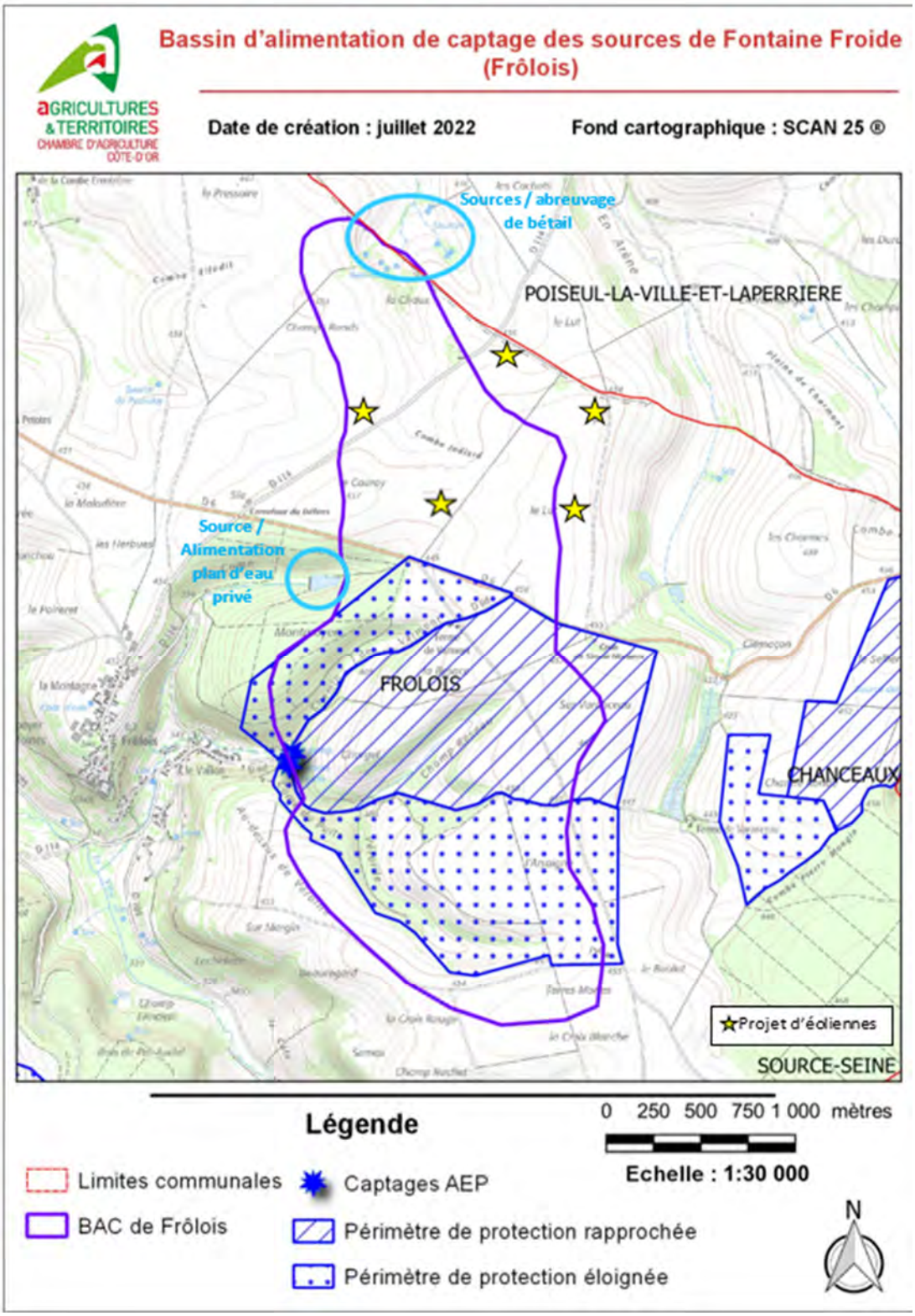


Figure 7: Carte des usages, des périmètres de protection (A.P. du 9 juin 2011) et de l'Aire d'Alimentation du Captage de Fontaine Froide (Source : CA 21)

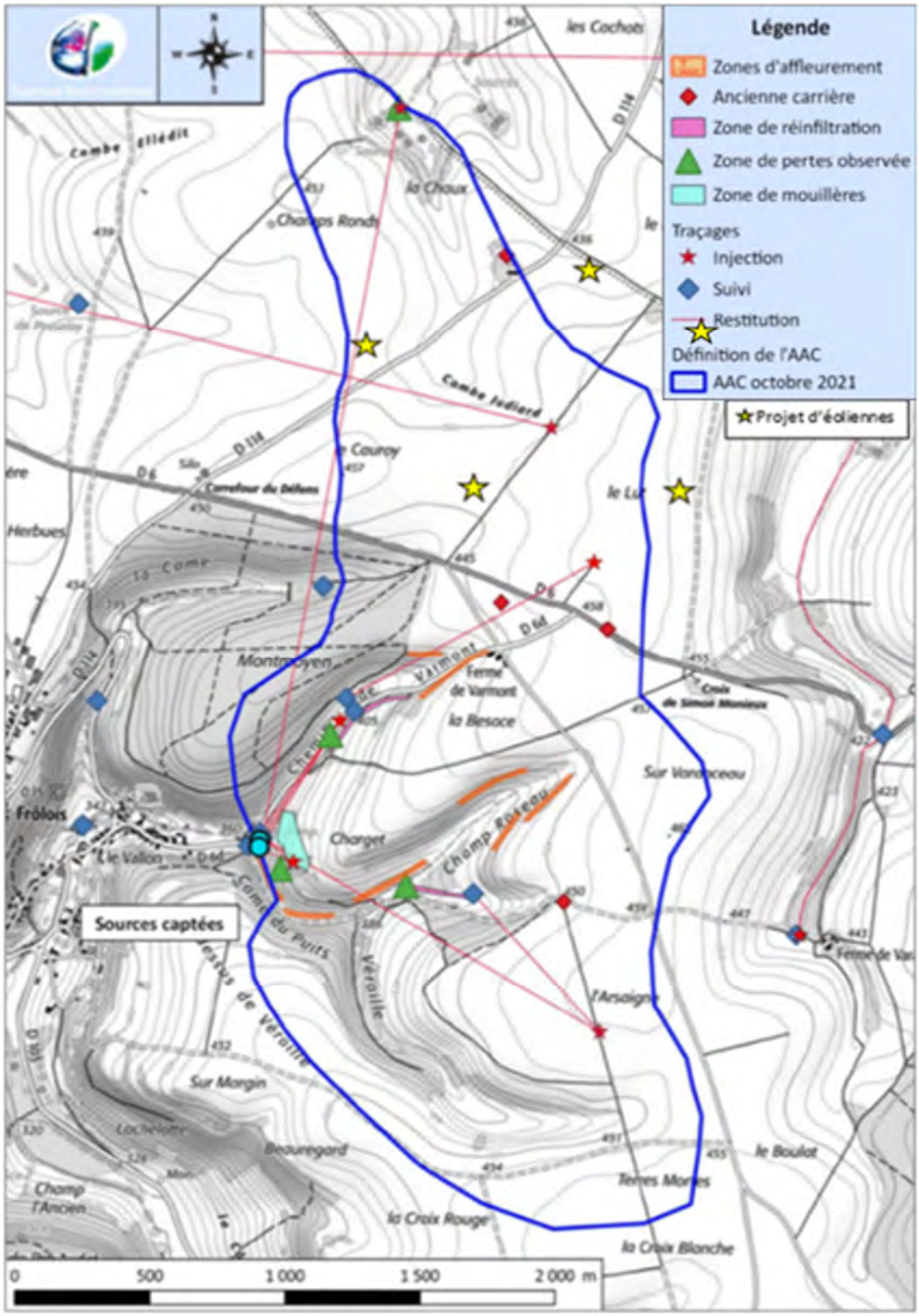


Figure 8 : Restitution de traçages hydrogéologiques observées dans le cadre de l'étude d'AAC des sources de Frôlois (Source : Sciences Environnement 2022)

Le système aquifère présent au droit de la zone d'étude est libre ce qui le rend très vulnérable du fait de l'absence de couverture imperméable en surface. De plus, le caractère karstique de l'aquifère contribue à augmenter sa vulnérabilité en raison de l'absence de filtration et de vitesses de transfert pouvant être très importantes.

Les données acquises lors de l'étude AAC de Fontaine Froide montrent que le karst est fonctionnel et très réactif vis-à-vis des événements pluvieux. Les vitesses mesurées lors des traçages ont atteint 50 m/h. La vulnérabilité des sources vis-à-vis des infiltrations karstiques est donc très élevée.

L'éolienne la plus proche des captages se situe à environ 1,75 km des sources captées. Une infiltration au droit de cette zone pourrait ainsi atteindre le captage AEP en 35 heures.

Par ailleurs, compte tenu du mode de circulation des eaux souterraines au sein du karst, il est possible que, même à l'extérieur des limites retenues pour l'AAC du captage (destinée à mettre en place des mesures agro-environnementales), les zones d'implantation d'éoliennes puissent présenter des infiltrations allant en direction du captage AEP.

3.1.4.2. Essais d'infiltration

Une mission spécifique a été réalisée dans le cadre de cette étude comprenant 6 sondages à la tarière qui ont donnés lieu à 3 essais d'infiltration semblables à des Porchet.

Trois sondages n'ont pas donné lieu à des essais d'infiltration en raison de refus de tarière dus à des blocs de calcaire entre 10 cm et 17 cm de profondeur. Il n'est pas possible de déterminer une perméabilité du sol dans des sondages d'aussi faible profondeur.

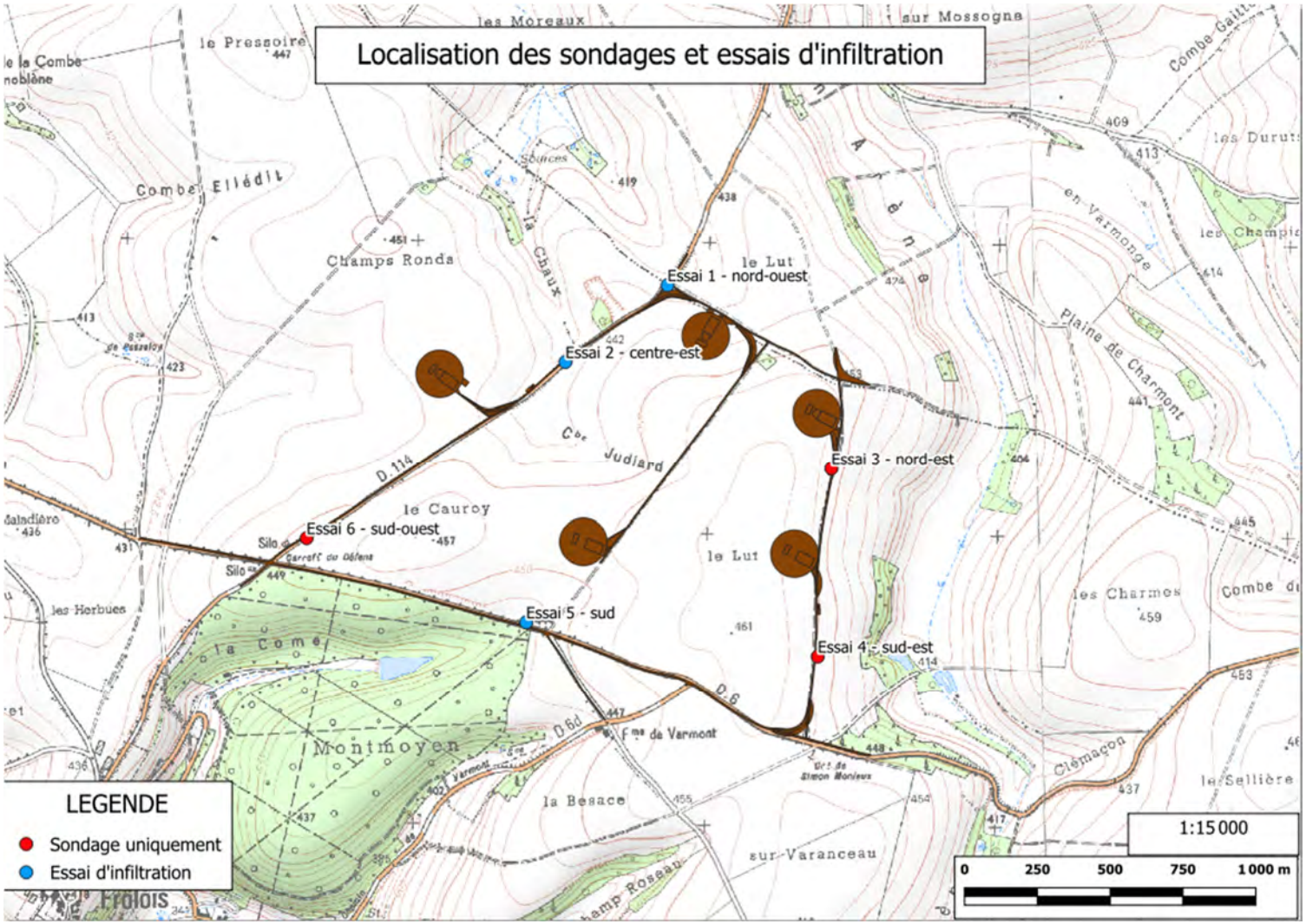


Figure 9 : Localisation des essais d'infiltration réalisés par Antea Group le 30/08/2023



Figure 10 : Sondage à la tarière pour en cours (source : Antea Group, visite de site du 30/08/2023)



Figure 11: Mesure du niveau d'eau lors d'un essai d'infiltration (source : Antea Group, visite de site du 30/08/2023)

Les résultats de ces essais sont donnés dans le tableau suivant :

Essai	1	2	5
Perméabilité (m/s)	1,6 x 10^{-6}	4,8 x 10^{-7}	7,4 x 10^{-7}

Tableau 2 : Résultats des essais de perméabilité

Les perméabilités de l'ordre 10^{-6} m/s à 10^{-7} m/s sont typiques de silts ou d'un sol argileux. Ces résultats sont cohérents avec les horizons argilo-limoneux de la bibliographie et observés sur le terrain. Ces valeurs de perméabilité sont mauvaises, rendant compliqué la gestion des eaux pluviales par infiltration dans les horizons testés.

3.1.5. Contexte hydrographique

Aucun cours d'eau ni aucune source ne sont recensés au droit du site d'étude. Cependant, le site est bordé par diverses combes dans lesquelles sont présentes des sources et cours d'eau intermittents (cartes IGN) à des altitudes plus faibles que celles du projet.

On note la présence de 4 sources ou ensembles de sources à proximité du site étudié et qui peuvent drainer les eaux pluviales après infiltration. Les usages de ces sources sont présentés dans le chapitre 3.1.4.1.

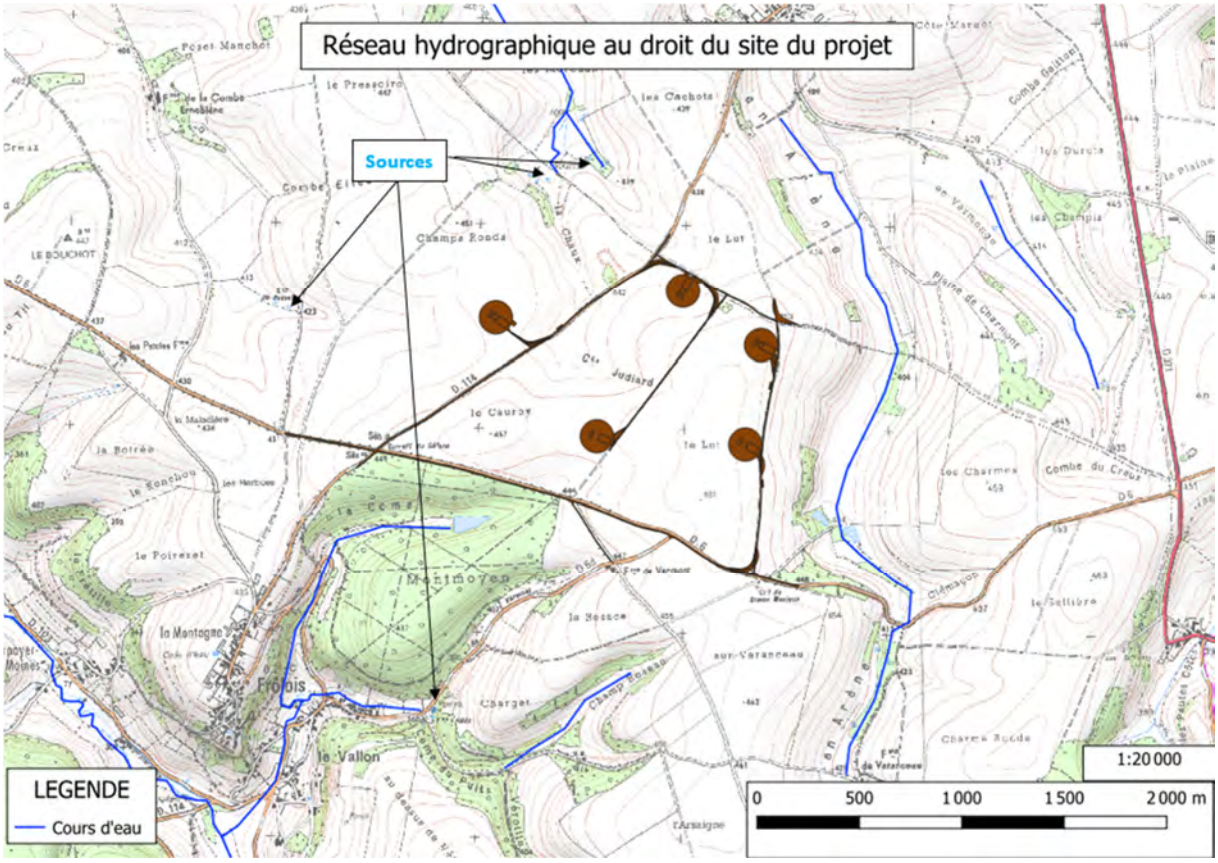


Figure 12 : Réseau hydrographique local et sources

3.1.6. Hydrologie et hydraulique

Le présent chapitre est une analyse théorique basée sur l'hypothèse que les bassins versants du réseau hydrographique local correspondent aux bassins versants topographiques. Dans la réalité, la présence d'un important karst sous le site du projet peut modifier de manière notable les bassins versants réels. Cependant, cette hypothèse est plutôt sécuritaire concernant les ruissellements de surface.

3.1.6.1. Fonctionnement hydrologique

Concernant le fonctionnement hydrologique, le site est globalement séparé en deux parties distinctes. La majeure partie de la surface du projet est drainé en direction du Nord-Ouest vers les sources identifiées. Une faible surface du projet est drainée vers l'est jusqu'au cours d'eau temporaire identifié. Les surfaces des bassins versants topographiques sont représentés sur la Figure 13.

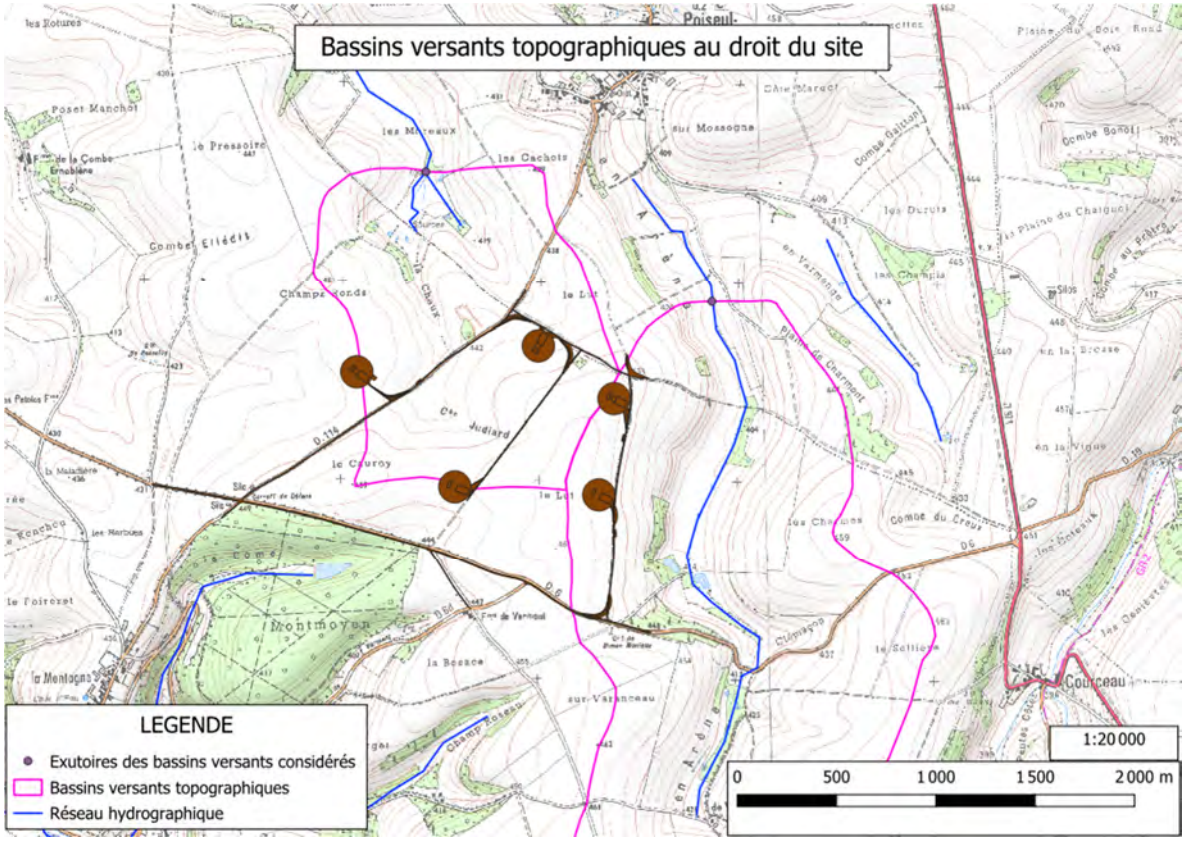


Figure 13 : Bassins versants topographiques au droit du projet

Le bassin versant Est n'est pas étudié présentement car la surface imperméabilisée est négligeable par rapport à la surface totale du bassin versant topographique (S<0,2 %). Par conséquent, le projet n'aura pas d'impact notable sur les crues du cours d'eau.

Un impact peut théoriquement être significatif en aval immédiat du projet, dans ce bassin versant. Cependant, les écoulements se font de manière diffuse dans des zones à enjeux limités, composées de cultures agricoles puis de ripisylve (cf. Photographie 1 p 21).



Photographie 1 : Zones situées en aval topographique à l'est du projet (Antea Group - 30/08/2023)

3.1.6.2. Débit de pointe théorique ruisselé en état actuel

La présente partie de ce chapitre concerne l'étude du bassin versant principalement drainé par le site du projet.

3.1.6.2.1. Coefficients de ruissellement retenus

Les coefficients de ruissellement retenus sont présentés et calculés au chapitre 3.2.2 (occupation du sol). Les surfaces des diverses occupations du sol sont présentées dans le Tableau 4 en p 24. Les coefficients de ruissellement globaux sur le bassin versant sont les suivants :

- **T = 10 ans : Cr = 0,59,**
- **T = 30 ans : Cr = 0,63,**
- **T = 50 ans : Cr = 0,64,**
- **T = 100 ans : Cr = 0,65.**

3.1.6.2.2. Caractéristiques du bassin versant

Les caractéristiques du bassin versant considéré sont résumées dans le tableau 3 en page suivante.

Caractéristiques du BV	Valeur
Superficie (ha)	190
Longueur thalweg (m)	2 057
Coefficient de ruissellement moyen	0,59 à 0,65
Pente moyenne (%)	2,5 %

Tableau 3 : Caractéristiques du bassin versant

3.1.6.2.3. Temps de concentration

Le temps de concentration a été obtenu par moyenne des temps calculés avec les formules de Passini, Giandotti, Kirpich et Ventura. **Il a été obtenu un temps de concentration de l'ordre de 1 h.**

3.1.6.2.4. Débit de pointe ruisselé théorique à l'état initial

Le bassin versant du projet ayant une superficie inférieure à 2 km², le débit de pointe a été calculé à l'aide de la méthode rationnelle.

Les débits de pointe théoriques générés par le bassin versant, en état initial, sont les suivants :

- **Q10 = 9,34 m³/s**
- **Q30 = 12,99 m³/s**
- **Q50 = 15,29 m³/s**
- **Q100 = 17,34 m³/s.**

3.2. Milieux naturels

3.2.1. Zones humides

D'après les données disponibles, le site d'étude n'est pas situé dans des zones humides ou potentiellement humides.

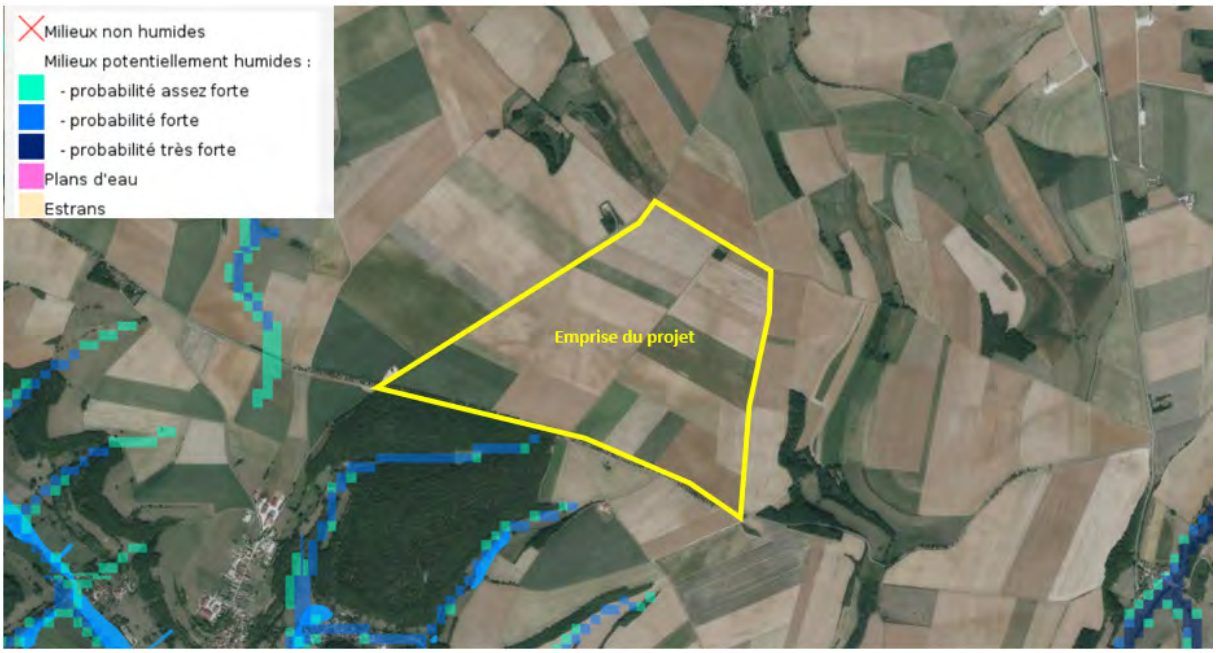


Figure 14 : Carte des zones potentiellement humides (source : Reseau-zones-humides.org)

De plus, les observations de terrain (absence de plantes hygrophiles + sondages tarières) ne vont pas dans le sens d'une présence de zones humides au droit du site.

3.2.2. Occupation du sol

L'occupation du sol sur le bassin versant intercepté par la zone d'étude a été déterminée grâce aux photographies aérienne et à la visite de terrain réalisée le 30 août 2023. La Figure 15 localise les différentes occupations du sol.

Des coefficients de ruissellement ont été associés à chaque occupation, pour divers périodes de retour comprises entre 10 ans et 100 ans. Ils ont été estimés sur la base de la méthode du SETRA (2006). Il a été tenu compte de la pente faible (environ 2,5 %) et de la nature argileuse des sols.

	Surface (ha)	Surface (%)	Coefficient de ruissellement Q10
Champs / Cultures	176,8	93 %	0,60
Espaces boisés	4,1	2,1 %	0,50
Pistes agricoles	1,3	0,7 %	0,80
Prairies	7,5	4 %	0,40
Chaussées	0,7	0,4 %	1
Total	**190,3**	100 %	**0,59**

Tableau 4 : Coefficients de ruissellement par occupation du sol pour Q10

Conformément au guide SETRA 2006, les coefficients de ruissellement pour des périodes de retour supérieures à 10 ans sont calculés à l'aide de la formule suivante :

Pour $C_{(10)} < 0,8$ on a : $P_0 = \left(1 - \frac{C_{(10)}}{0,8}\right) \times P_{10}$ et pour $C_{(10)} > 0,8$ on a $P_0 = 0$ et $C_T = C_{(10)}$

Le coefficient de ruissellement C_T pour une période de retour de T (> 10 ans)

$$C_T = 0,8 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

Pour le temps de concentration, sa variation est donnée par la formule suivante :

$$t_{c(T)} = t_{c10} \times \left(\frac{P_{(T)} - P_0}{P_{10} - P_0}\right)^{-0,23}$$

Équation 1 : Coefficient de ruissellement pour divers périodes de retour (Source : SETRA 2006)

Les valeurs de coefficients de ruissellement ainsi déterminés sont indiquées dans le chapitre 3.1.6.2.1 en page 21.

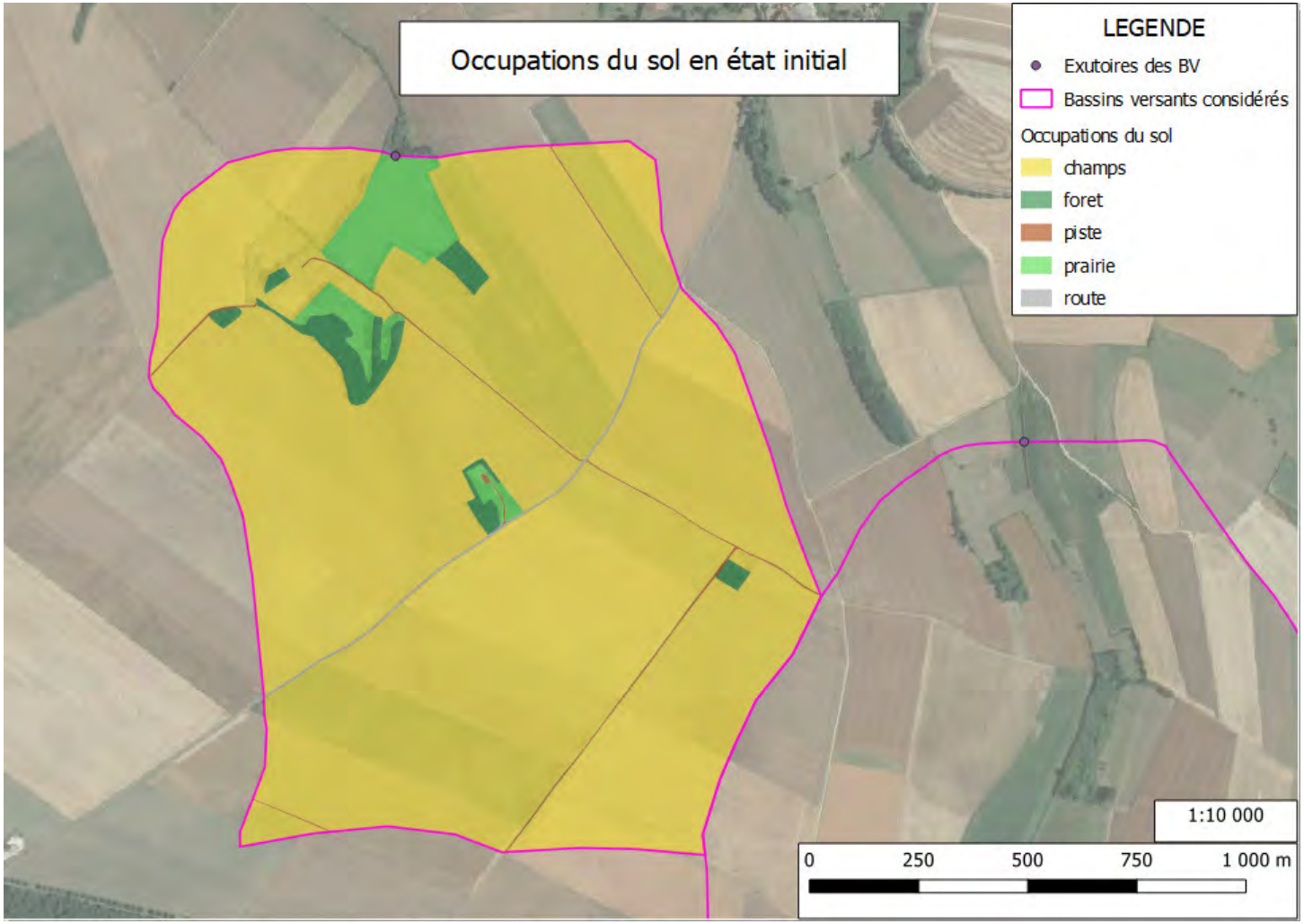


Figure 15 : Occupations du sol en état initial au droit du projet

4. Evaluation des incidences potentielles du projet sur les eaux

4.1. Phase travaux

4.1.1. Eaux de ruissellement de surface

4.1.1.1. Aspects qualitatifs

Le stockage éventuel de carburants est susceptible d'occasionner une pollution des sols et des eaux superficielles. Une pollution accidentelle peut survenir à la suite d'un déversement accidentel de matière polluante (eaux usées, huiles, carburant, …). La gravité de ses conséquences est très variable en fonction de la nature et de la quantité de produit déversé, mais aussi du lieu de déversement (délai et facilité d'intervention) et de la ressource susceptible d'être contaminée.

Le risque d'accident est limité compte tenu de la faible vitesse des véhicules lors du chantier. Les accidents qui pourraient survenir auraient donc a priori une gravité limitée et il y a très peu de risques qu'ils engendrent un déversement de matières polluantes.

Les travaux à réaliser, en particulier les manipulations de terre, et le déplacement des engins de chantier sur le site, peuvent entrainer des fines et matières en suspension jusqu'aux combes environnantes et, de ce fait, provoquer une dégradation / un colmatage du milieu naturel.

4.1.1.2. Aspects quantitatifs

4.1.1.2.1. Imperméabilisation et coefficients de ruissellement

Le projet comprend différents aménagements :

- Les éoliennes et leurs fondations,
- Des aires de stockage,
- Des liaisons inter-éoliennes,
- Des plateformes,
- Une base de vie,
- Des pistes d'accès et de desserte.

En termes de coefficients de ruissellement, les modifications engendrées par le projet correspondent à la modification de l'occupation des sols associée à la création des bâtiments et des pistes en lieu et place des chemins agricoles. Afin d'être sécuritaire, il a été considéré un état projet en phase travaux (avec la base de vie, les zones de stockages, les pistes temporaires, etc.).

Les coefficients de ruissellement retenus en état projet (Q10 - phase travaux) sont présentés dans le tableau 5.

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement Q10	Surface (ha)	Evolution / Etat Initial (m²)
Champs / Cultures	0,60	175,0 ha	- 17 240 m²
Espaces boisés	0,50	4,1 ha	-
Pistes agricoles	0,80	0,8 ha	- 5 070 m²
Prairies	0,40	7,5 ha	-
Chaussées	1,00	1,3 ha	+ 5 620 m²
Plateformes	0,80	1,7 ha	+ 16 730 m²
Total	**0,60**	**190,3 ha**	-

Tableau 5 : Coefficients de ruissellement en état projet pour Q10

Le coefficient de ruissellement évolue de la manière suivante pour les périodes de retour considérées :

- **T = 10 ans : Cr = 0,60 ; Evolution / Etat Initial : + 0,4 %**
- **T = 30 ans : Cr = 0,63 ; Evolution / Etat Initial : + 0,3 %**
- **T = 50 ans : Cr = 0,65 ; Evolution / Etat Initial : + 0,3 %**
- **T = 100 ans : Cr = 0,65 ; Evolution / Etat Initial : + 0,3 %**

4.1.1.2.2. Débit de pointe théorique ruisselé à l'état final sans mesures compensatoires

Les débits de pointe théoriques générés par le bassin versant, en état projet, sont les suivants :

- **Q10 = 9,37 m³/s : +0,4 % / EI,**
- **Q30 = 13,03 m³/s : +0,3 % / EI,**
- **Q50 = 15,34 m³/s : +0,3 % / EI,**
- **Q100 = 17,49 m³/s : +0,3 % / EI.**

L'augmentation du débit de pointe est comprise **entre + 0,3 % à + 0,4 %** par rapport à l'état initial, selon la période de retour choisie. Cela est cohérent au vu des faibles surfaces impactées par le projet par rapport à la surface globale du bassin versant.

Cette augmentation de débit peut être considérée comme négligeable. L'impact sur les ruissellements est donc non significatif. La transparence hydraulique du projet est assurée.

Certaines préconisations seront cependant nécessaires pour notamment limiter la concentration des écoulements (cf. §5).

4.1.2. Ecoulements souterrains

4.1.2.1. Aspects quantitatifs

La présence des fondations des éoliennes pourraient éventuellement avoir des impacts quantitatifs sur la ressource en eau.

Dans le cadre de ce projet, la position des éoliennes est envisagée sur des points topographiques hauts. Bien que les fondations d'éolienne présentent des dimensions de l'ordre de 20 m de diamètre et de 3 à 5 m de profondeur, les eaux souterraines sont très probablement plus en profondeur, possiblement 50 m de profondeur (hypothèse basée sur l'interprétation de la Figure 6 mais qui ne peut être validée que par réalisation d'un forage). Dans ce cas, la fondation ne bloque pas les écoulements d'eau souterraine.

Concernant la recharge de la nappe d'eau souterraine au droit du site prévisionnel du projet via les précipitations, elle pourrait être impactée au droit même des fondations ou au droit de nouvelles voies d'accès mises en place. Cependant, la recharge pluviométrique va ruisseler sur les fondations et s'infiltrer à proximité immédiate, ce qui n'impacte pas la quantité d'eau rechargée en nappe.

Le tassement des sols au droit des voies d'accès aux installations de chantier ne concerne que les terrains superficiels de couverture et n'impacte pas la recharge de la nappe en profondeur.

Ainsi, l'impact du projet sur la quantité de la ressource en eau est très négligeable. Les impacts s'appliquant sur la qualité des eaux souterraines doivent quant à eux être précisés.

4.1.2.2. Aspects qualitatifs

4.1.2.2.1. Voies d'accès

Le terrassement des voies d'accès implique un remaniement des couches superficielles de sols, ce qui pourrait entrainer, par temps pluvieux, des particules fines dans les eaux souterraines et induire une turbidité au captage.

Dans le cas de voie d'accès en déblais, les excavations réalisées peuvent éventuellement induire un décapage des couches superficielles ayant un rôle de filtration dans la protection de la ressource en eau.

Les eaux de lessivage de la chaussée et les flux accidentels de pollution constituent également une atteinte potentielle à la qualité des eaux souterraines.

4.1.2.2.2. Assainissement du chantier

L'assainissement du chantier, et en particulier les eaux des WC positionnés sur la base vie, est une source de pollution accidentelle, susceptible de provoquer un transfert d'eaux usées dans le milieu naturel.

4.1.2.2.3. Stockage d'hydrocarbures

En phase travaux, le principal risque de pollution via un déversement d'hydrocarbures est lié à la présence d'engins de chantier et d'éventuelles zones de stockage à proximité des travaux.

4.1.2.2.4. Mise en œuvre des bétons

Lors de la mise en place des fondations d'une éolienne, l'excavation réalisée enlève une épaisseur de sol et/ou de formation géologique qui peuvent contribuer à la protection de l'aquifère. Celui-ci est ainsi plus vulnérable à une éventuelle pollution.

Lors de la réalisation des fondations, le laitier de béton coulé et les produits utilisés en complément (produit de cure de béton, huile de décoffrage, alcalinisation du béton) sont susceptibles de s'infiltrer dans le milieu naturel.

Le nettoyage des toupies au droit du site d'implantation des éoliennes peut provoquer l'infiltration de résidus de nettoyage.

4.1.2.2.5. Déchets du chantier

Les déchets engendrés par le chantier de construction du parc éolien seront essentiellement inertes, composés des résidus de béton et des terres et sols excavés. Ces déchets inertes seront produits à l'occasion de la réalisation des massifs de fondations, le cas échéant des tranchées et des postes de livraison.

A ces déchets inertes viendront s'ajouter en faibles quantités des déchets industriels banals ou déchets non dangereux. Ceux-ci sont liés à la fois à la présence du personnel de chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères) et aux travaux (contenants divers déchets non toxiques, plastiques des gaines de câbles, bouts de câbles, déchets verts).

Enfin, quelques déchets dangereux (anciennement appelés déchets industriels spéciaux) seront engendrés en très faibles quantités (contenants de produits toxiques, graisses, peintures…).

4.2. Phase d'exploitation

4.2.1. Eaux de ruissellement de surface

Le projet n'est pas de nature à engendrer une modification de la qualité des eaux de surface en phase exploitation. Lors de l'entretien ou des visites de contrôles, une pollution due aux véhicules est possible mais elle reste de probabilité très faible au vu de la fréquence d'exposition (moins de 1 passage par semaine).

Le projet de parc éolien n'a pas d'incidence directe sur la qualité des eaux par rapport à l'état actuel. L'incidence du projet sur les eaux superficielles en phase exploitation est très faible.

4.2.2. Ecoulements souterrains

4.2.2.1. Fuites de fluides polluants

Les produits polluants contenus dans les éoliennes sont essentiellement des lubrifiants (huile principalement et graisses) auxquels s'ajoutent les liquides réfrigérants du système de refroidissement de la génératrice et des convertisseurs situés dans le pied du mât. Le volume total de lubrifiant est d'environ 850 litres par éolienne et le volume de réfrigérant est de l'ordre d'une centaine de litres par éolienne. Dans le cas où les éoliennes mises en place contiennent ces types de fluides, ceux-ci sont susceptibles de se déverser dans le milieu naturel.

Le déversement d'huile lors de la lubrification annuelle des éléments mobiles est également possible, tout comme des fuites d'hydrocarbures provenant des véhicules du personnel d'exploitation.

4.2.2.2. Incendie

Un départ de feu sur une éolienne n'est pas exclu et impacterait l'environnement agricole. Du point de vue sanitaire, le couvert végétal participe à la lutte contre les processus d'érosion des sols et contribue indirectement à la préservation de la protection naturelle des aquifères.

4.2.2.3. Phase de démantèlement

En phase de démantèlement, le massif de fondation des éoliennes est totalement détruit et les sols sont remis en état. Les risques potentiels concernent le déversement éventuel de matières dangereuses (hydrocarbures) et le brassage des sols superficiels ce qui pourrait entrainer par temps pluvieux des fines mobilisées et transférées dans les eaux souterraines.

L'ensemble des risques potentiels identifiés concerne l'atteinte à la qualité des eaux souterraines. Cette dégradation potentielle de la qualité des eaux concerne principalement la phase travaux. En phase d'exploitation et de démantèlement le risque d'atteinte à la qualité des eaux souterraines est très faible.

5. Mesures correctives ou compensatoires envisagées pour réduire les effets du projet

5.1. Phase travaux

Des mesures correctives ou compensatoires seront mises en place lors de la phase chantier.

Le facteur humain est essentiel pour éviter ou limiter au maximum toute pollution. Aussi, le chef de chantier ainsi que les ouvriers seront informés sur les bonnes pratiques à respecter, notamment dans le maniement des produits potentiellement polluants. Par ailleurs, le chef de chantier sera sensibilisé et formé à la prise en charge d'une pollution accidentelle afin que les bonnes décisions soient prises au moment d'un tel événement.

Néanmoins, afin de limiter au mieux les incidences du chantier sur la ressource en eau et les perturbations du milieu naturel, des mesures de protection des eaux et des milieux aquatiques seront imposées durant toute la durée du chantier.

5.1.1. Gestion des écoulements

Aucun stockage ne sera effectué sur les points bas hydrauliques (baraquement de chantier, stocks de matériaux de construction, etc.) où est susceptible de se produire une accumulation des eaux.

5.1.2. Hydrocarbures

Les prescriptions habituelles concernant les hydrocarbures seront imposées aux entreprises effectuant des travaux concernant le projet :

- Les zones de stockage des hydrocarbures et autres produits polluants seront rendues étanches et confinées,
- Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillement des engins seront impérativement réalisés sur des emplacements aménagés à cet effet,
- Le ravitaillement en hydrocarbures se fera via des camions citernes venant ponctuellement su site pour remplir les réservoirs des engins sur les plateformes stabilisées,
- Les zones régulières de parking seront équipées d'un dispositif de collecte des eaux. En cas de fuite de fuel ou d'huile, les matériaux souillés devront être évacués vers des centres agréés.

5.1.3. Mise en œuvre des bétons

Dans le but d'éviter tout déversement de produits liés à la mise en œuvre des bétons, les mesures suivantes sont proposées :

- Pour éviter le transfert dans le milieu naturel de laitier de ciment (provoquant éventuellement de la turbidité au droit du captage) et d'adjuvants, produits de cure du béton et huiles de décoffrage (biodégradables), un géotextile adapté et résistant sera mis en place en fond de fouille à l'interface entre le sol naturel et le gros béton des fondations de chacune des éoliennes. Il est à noter qu'il existe des géotextiles suffisamment résistants pour être positionné sur un sol rocailleux.
- L'aire de lavage des toupies sera positionnée en-dehors du projet de l'aire d'alimentation des captages de façon à récupérer le béton et à filtrer l'eau.

5.1.4. Gestion des déchets

La terre végétale décapée au niveau des aires de levage et des accès créés sera stockée à proximité puis réutilisée autour des ouvrages. La terre des horizons inférieurs extraits lors du creusement des fondations sera également stockée sur place puis mise en remblais autour des ouvrages en fin de chantier. Les déblais excédentaires seront évacués vers un CET de classe 3 ou vers une centrale de recyclage des déchets inertes selon les possibilités locales.

Les volumes des déchets industriels banals ou déchets non dangereux sont difficiles à évaluer mais ils ne devraient pas dépasser les 2 m³ par éolienne. Ces déchets seront stockés dans une benne étanche prévue à cet effet et évacués régulièrement vers les décharges adaptées.

Les déchets dangereux (contenants de produits toxiques, graisses, peintures…) seront stockés dans une benne étanche prévue exclusivement à cet effet et évacués régulièrement vers les centres de tri adaptés.

Différents documents permettront le suivi et la traçabilité des déchets engendrés par le parc (registre des déchets, bordereaux de suivi…).

Les déchets industriels banals peuvent être stockés dans les mêmes installations que les déchets ménagers (verre, plastiques, bois, déchets verts, …). C'est l'entreprise intervenant sur le chantier qui a la charge de leur élimination. Ils seront triés puis acheminés vers des centres agréés de recyclage ou de stockage.

5.1.5. Sanitaires

Une base de vie comprenant, entre autres, des sanitaires de chantier, sera installée et mise à la disposition des employés.

5.1.6. Traitement d'une pollution accidentelle

En cas de pollution accidentelle, un adsorbant sera mis en place sur les zones souillées afin de « récolter » les polluants. Les engins de chantier seront équipés de kits anti-pollution et le personnel est formé à son utilisation en cas de besoin.

D'autre part, il sera procédé au décapage des terres souillées. Les déchets récupérés seront évacués vers les sites habilités à les traiter. Si nécessaire, des analyses et une campagne de dépollution seront lancées.

Le service de la Police de l'Eau de la DDT 21, ainsi que l'OFB seront prévenus immédiatement. Si besoin, un suivi de la qualité des eaux de surface pourra être mis en place (analyses bactériologiques, métalliques, de turbidité et d'hydrocarbures) sur les sources et points d'eau en aval du site.

5.1.7. Gestion de la qualité des eaux de ruissellement

Il est proposé une gestion de la qualité des eaux de ruissellement (matière en suspension) reposant sur un principe de barrière hydraulique en aval des zones de chantier (plateformes de grutage et fondations). Les écoulements seront filtrés puis rejetés dans le milieu récepteur.

Il est proposé la réalisation de la barrière hydraulique au moyen d'une membrane géotextile retenant les particules. Des poteaux ou des piquets maintiennent la membrane placée perpendiculairement au terrain naturel et dépassant du terrain naturel sur une hauteur de 50 cm.

Les écoulements vont s'orienter vers les points bas du site et notamment les thalwegs identifiés. A ces emplacements, il sera nécessaire de mettre en place un exutoire (interruption de la membrane) avec un système de filtration (cf. figure 16). La Figure 16 est un plan de principe du projet éolien. Le plan définitif sera vu en phase chantier.

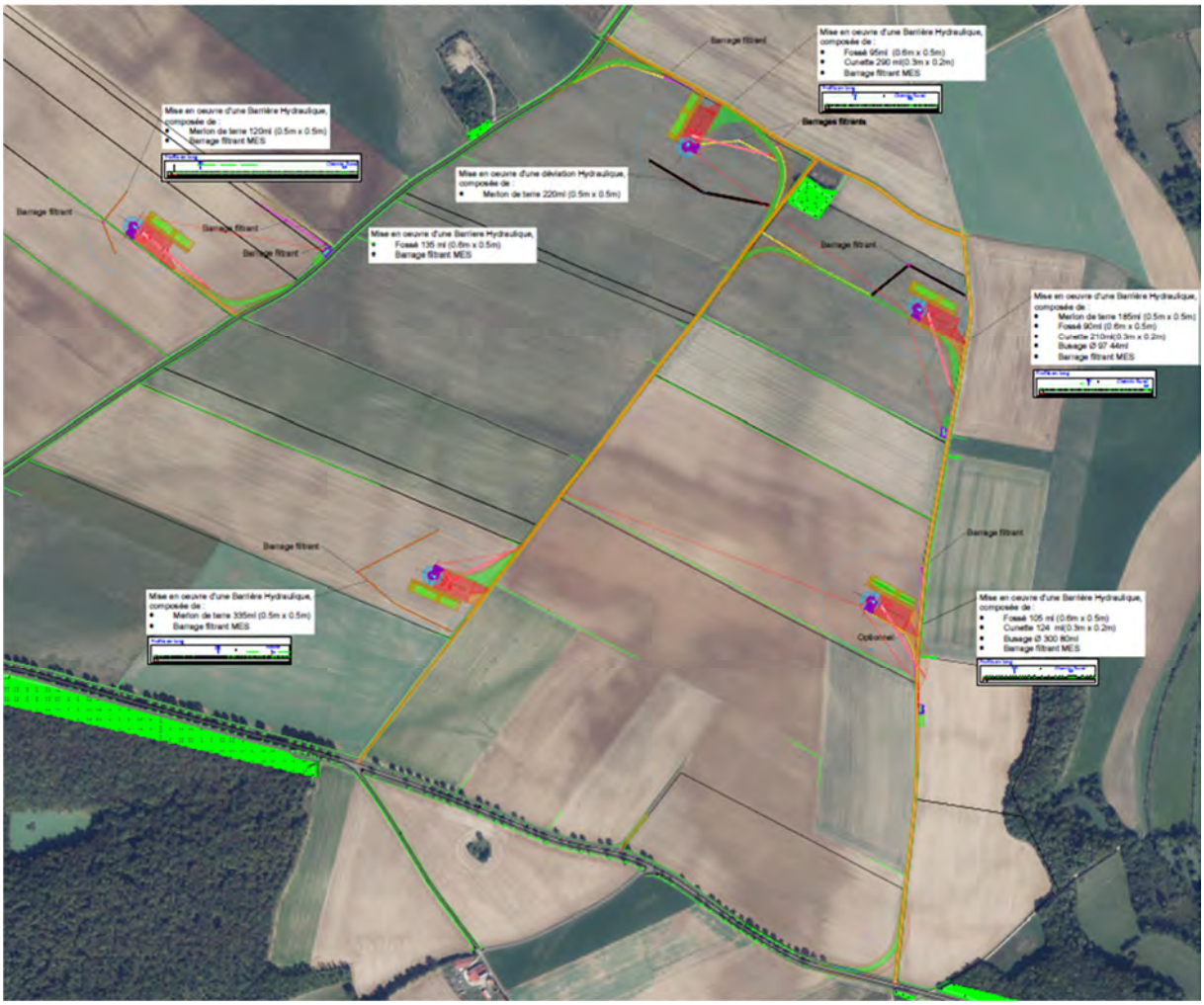


Figure 16 : Plan de principe des mesures de gestion de la qualité des eaux de ruissellement (source : ABO Energy)

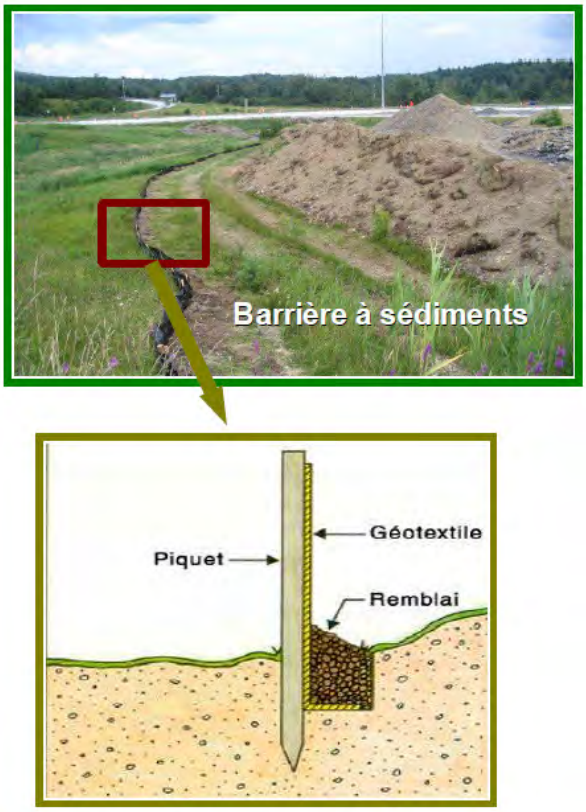


Figure 17 : Illustration d'une barrière hydraulique par membrane anti-MES (source : DDT 63)

A noter que certains retours d'expérience ayant mis en évidence des difficultés de mise en œuvre et entretien d'un tel dispositif, une solution alternative pourrait consister à mettre en place un fossé en lieu et place de la barrière hydraulique décrite précédemment.

Au niveau des points bas de la barrière physique, des filtres laissant passer les écoulements et retenant les particules fines et MES seront mis en place. Ces barrages pourront être composés, en premier, de paille décompactée mise en cage métallique permettant de filtrer les éléments les plus grossiers.

Un second filtre composé d'un géotextile sera installé en aval du filtre à paille afin de bloquer les éléments plus fins.





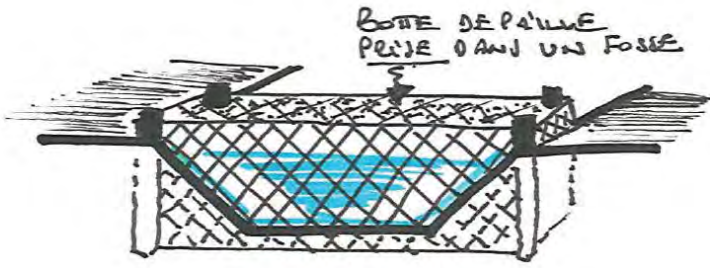


Figure 18 : Exemples de barrages filtrants à installer en travers d'un fossé (source : Forezienne d'Entreprises 2014)

Les matériaux qui se déposent dans le fossé devront être curés autant que nécessaire, et notamment après chaque pluie notable. De même, les systèmes de filtration (paille et géotextile) devront être changés autant que nécessaire.

Le système proposé permet également de confiner les pollutions accidentelles en amont de la barrière hydraulique et ainsi évacuer plus aisément les substances et matériaux contaminés.

5.2. Phase exploitation

5.2.1. Eaux de ruissellement de surface

Afin de ne pas favoriser la concentration des écoulements et donc les désordres liés notamment à l'érosion, il est préconisé de réaliser les pistes au même niveau que le terrain naturel. En effet, garantir des pistes affleurantes permet ne pas intercepter les écoulements pour éviter qu'ils ne ruissèlent le long des pistes.



Figure 19 : Photographie d'une piste en déblais (état actuel) sur site (source : Antea Group, visite de site du 30/08/2023)

Une piste telle que présentée par la figure 19 concentre les écoulements et favorise de fait les phénomènes érosifs.

5.2.2. Eaux souterraines

Les différents composants de l'éolienne sont équipés de systèmes d'étanchéité. De plus chaque éolienne est munie de dispositifs de récupération en cas de fuite (bacs collecteurs dans la nacelle et sur la plateforme supérieure du mât, nacelle en forme de cuve permettant de récupérer les produits non retenus dans les bacs collecteurs). Des condensateurs secs seront utilisés dans les transformateurs.

Les transformateurs ne contiendront pas de liquides diélectriques ou seront munis d'un bac de rétention.

Le parc éolien est surveillé en permanence par le système de contrôle commande qui contrôle de nombreux paramètres dont les niveaux d'huile et de produits de refroidissement. La détection d'une anomalie provoque une alarme et le déclenchement du programme de freinage de l'éolienne. Au niveau des postes de livraison, une rétention est assurée grâce à leur soubassement.

Il est à noter qu'il existe des éoliennes dont le fonctionnement ne nécessite pas de fluides éventuellement polluants (lubrifiants).

6. Compatibilité avec les documents de référence

6.1. Compatibilité avec le SDAGE

Le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027 adopté le 23 mars 2022 est actuellement en vigueur.

Le tableau suivant récapitule les orientations fondamentales qui concernent le projet.

Orientation fondamentale	Compatibilité du projet
OF1 Des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée	Non concerné.
OF2 Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable	Le projet présente des risques modérés en phase travaux. Des mesures seront prises.
OF3 Réduire les pressions ponctuelles	Non concerné.
OF4 Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau de surface au changement climatique	Le projet assure une transparence hydraulique des écoulements ruisselés.
OF5 Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral	Non concerné.

Tableau 6 : Compatibilité du projet avec le SDAGE

Le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027.

6.2. Compatibilité avec le PGRI

Le PGRI traite d'une manière générale de la protection des biens et des personnes. Les contours du PGRI Seine Normandie 2022-2027 se structurent autour de 4 grands objectifs listés ci-dessous :

Objectif	Compatibilité du projet
Objectif 1 : Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité	Le projet n'entraine pas d'augmentation de la vulnérabilité.
Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages	Non concerné.
Objectif 3 : Améliorer la prévision des phénomènes hydro-météorologiques et se préparer à gérer la crise	Non concerné.
Objectif 4 : Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque	Non concerné.

Tableau 7 : Thèmes du PGRI concernés par le projet

Le projet est compatible avec le PGRI 2022-2027.

6.3. SAGE et Contrats de milieux

L'éolienne la plus au sud du projet se trouve sur le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Armançon.

Le projet est hors périmètre d'un Contrat de Milieux.

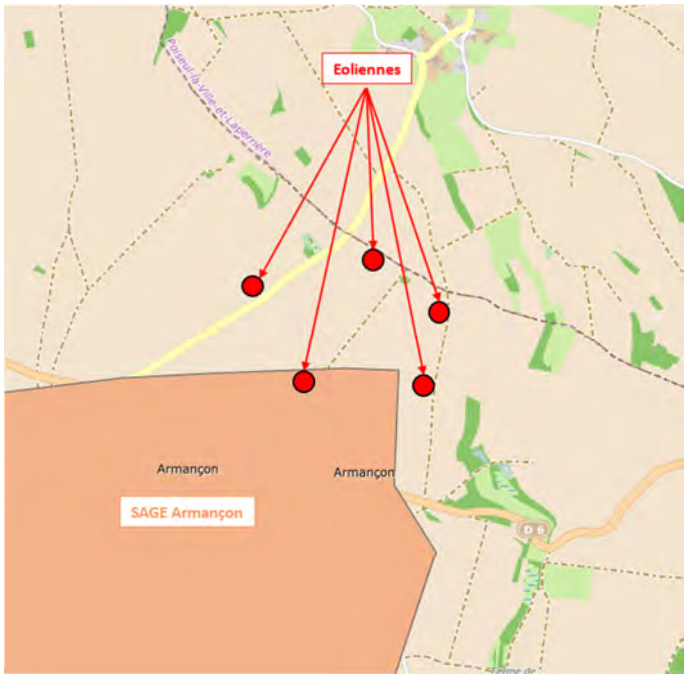


Figure 20 : Carte des SAGE au droit du projet (Source : GEST'EAU – Février 2026)

Le règlement du SAGE Armançon, approuvé en juin 2024, est composé des 11 articles suivants :

- Article 1 - Encadrer les nouveaux prélèvements ;
- Article 2 - Encadrer la création des réseaux de drainage ;
- Article 3 - Maîtriser les impacts quantitatifs et qualitatifs des eaux pluviales ;
- Article 4 - Encadrer les rejets au milieu ;
- Article 5 - Préserver les espaces de mobilité fonctionnels des cours d'eau ;
- Article 6 - Encadrer la création des ouvrages hydrauliques et des aménagements dans le lit mineur des cours d'eau ;
- Article 7 - Encadrer la création des plans d'eau ;
- Article 8 - Encadrer l'extraction des matériaux alluvionnaires ;
- Article 9 - Encadrer la destruction des haies et éléments paysagers sur les axes de ruissellement ;
- Article 10 - Préserver les zones humides ;
- Article 11 - Ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes.

Le projet est concerné par l'article 3 « Maîtriser les impacts quantitatifs et qualitatifs des eaux pluviales » uniquement.

Le chapitre 4.1.1 démontre que l'impact du projet les aspects quantitatifs et qualitatifs des eaux pluviales est négligeable à très négligeable : **Le projet est compatible avec l'article 3.**

Précisions que l'article 4 « Encadrer les rejets au milieu » concerne les rejets de stations d'épuration et des déversoirs d'orage : **Le projet n'est pas concerné par l'article 4.**

Le projet est compatible avec le SAGE Armançon et est hors périmètre d'un contrat de milieux.

7. Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention prévus

7.1. Phase chantier

7.1.1. Ruissellements de surface

En phase chantier, une attention particulière devra être portée au respect des mesures explicitées au chapitre 5.1.

7.1.2. Eaux souterraines

7.1.2.1. Suivi qualitatif au droit du captage de Fontaine Froide

Durant les phases préparatoires et de travaux un suivi au captage de Fontaine Froide sera mis en place sur chacun des 2 ouvrages. Il consistera à :

- Suivre en continu la turbidité et la conductivité avec un pas de temps de 15 minutes et une relève journalière des données afin d'identifier tout phénomène anormal en lien avec le chantier,
- Réaliser une inspection journalière des captages afin de surveiller toute coloration, irisation ou odeur anormale de l'eau,
- Suivre la qualité de l'eau (bactériologique, hydrocarbures totaux et des HAP) via un prélèvement hebdomadaire.

Les modalités de ce suivi seront précisées après échange avec le gestionnaire du réseau AEP.

7.1.2.2. Définition d'une procédure d'urgence en cas de pollution

Une procédure d'alerte sera mise en place afin d'agir immédiatement après le constat de toute augmentation de turbidité, d'hydrocarbures, ou autres polluants.

ABO-Energy établira en concertation avec l'ensemble des acteurs de la distribution d'eau potable un protocole d'actions (plan d'alerte et d'intervention) en cas de pollution accidentelle.

En cas de pollution une alerte sera directement transmise aux différents acteurs, dont notamment :

- la commune de Frôlois qui exploite le captage en régie directe,
- l'ARS 21,
- la fédération de pêche,
- la gendarmerie,
- ABO-Energy.

Des astreintes seront mises en place avec la liste des noms et numéros de téléphone des personnes à contacter en cas d'urgence.

Le déversement de la pollution détectée sera arrêté dès que possible.

La pollution pourra être traitée localement par épandage de produit absorbant. Le décapage des terres souillées en surface ou en profondeur sera réalisé par un organisme habilité.

Afin d'assurer la distribution d'eau potable en l'absence de fonctionnement du captage de Fontaine Froide, les volumes d'eau nécessaires pour satisfaire les besoins de la commune de Frôlois devront être assurés en remplissant régulièrement les réservoirs communaux (via camion-citerne).

Actuellement, le réseau d'eau de la commune de Frôlois est interconnecté avec celui de la commune de Corpoyer-la-Chapelle mais uniquement dans le sens de la vente. Cette commune pourrait néanmoins être approchée en amont des interventions pour un achat d'eau qui serait transportée par camion-citerne ; cette solution nécessite d'adapter la période de travaux en fonction des possibilités de production de la commune (périodes de travaux et/ou de débit réduit des captages à prendre en compte).

Dès la rédaction du plan de prévention, ABO-Energy devra disposer d'un ou de plusieurs prestataire(s) pour l'achat d'eau et pour la mise en place des rotations de camion-citerne dans un délai court (12 heures).

7.2. Phase exploitation

En phase exploitation, une attention particulière devra être portée aux concentrations des écoulements qui pourraient survenir consécutivement aux travaux (traces de ravinement).

En cas d'observation de désordres, des mesures spécifiques devront être mises en œuvre comme la mise en place de raquette de diffusion.

8. Estimation financière

Une estimation financière des aménagements de gestion des eaux de ruissellement a été effectuée :

- Barrière filtrante (membrane géotextile et piquets) : environ 5 € / ml,
- Filtres (botte de paille avec structure) : 60 € / filtre.

Le linéaire de **barrière filtrante** à mettre en place a été estimé à 1 600 ml et la mise en place de 12 filtres ont été envisagés (cf. figure 16).

En conséquence, pour ce type de mesure, l'estimation financière est de **8 720 € HT** (uniquement en coût de matériel).

Concernant **le suivi de la qualité des eaux** destinés à la consommation humaine, le montant de fourniture du matériel est de l'ordre de **7 000 € HT** pour une durée de 4 mois. Il faut ajouter à cela le cout journalier du personnel nécessaire pour le suivi.

9. Synthèse

Le projet éolien sur la commune de Frôlois (21) comporte 5 éoliennes de 210 m de haut maximum et les aménagements associés. Le site du projet se situe au Nord de Frôlois à la limite de la commune de Poiseul-la-Ville-et-Laperrière (21).

Les éoliennes seront réparties sur une zone d'environ 90 ha large de 1 400 m (Est-Ouest) et longue de 900 m environ (Nord-Sud). Elles sont réparties entre les altitudes +442 m NGF et + 458 m NGF, sur des plateaux agricoles encadrés par plusieurs combes.

La zone d'étude est située dans le Pays de l'Auxois, région marquée par des buttes de calcaires bajociens encadrées par des vallées marneuses du Lias. Des essais d'infiltration à la tarière ont montré des mauvaises perméabilités du sol superficiel (<1 m), empêchant la gestion des eaux pluviales par infiltration.

Le principal aquifère du secteur est constitué des calcaires du Bajocien. Il s'agit d'un aquifère caractérisé par une circulation des eaux souterraines de type karstique. Ce type d'aquifère présente des vitesses d'écoulements rapides (50 m/h), des débits très fluctuants avec des pics de turbidité importants en période pluvieuse ce qui implique une très grande vulnérabilité vis-à-vis des sources et captages AEP environnants.

Le seul captage d'AEP concerné par le projet est le captage des sources de Fontaine Froide qui alimente en eau la commune de Frôlois. Celui-ci est constitué de 2 ouvrages. Le projet éolien est situé à l'extérieur des périmètres de protection du captage, néanmoins 2 des 5 éoliennes projetées sont incluses dans l'AAC des sources de Fontaine Froide.

Le projet entraine une augmentation négligeable des ruissellements, de l'ordre de 0,3 % à 0,4 %, dans une zone sans enjeux notables, ne nécessitant pas de mesures compensatoires. De même, l'impact du projet sur la quantité de la ressource en eaux est négligeable.

Les principaux risques inhérents à ce projet concernent la qualité des eaux de ruissellement et souterraines, via une pollution accidentelle, en phase chantier. Pour éviter cela, des mesures seront mises en place lors de la phase travaux :

- Gestion des écoulements,
- Prescriptions relatives aux hydrocarbures (entretien sur emplacements particuliers),
- Précautions relatives au béton (protocole de mise en place, aire de lavage prévues),
- Gestion des déchets
- Base de vie dont toilettes entretenus,
- Suivi journalier des deux captages de Fontaine Froide,
- Protocole en cas de pollution notamment des captages AEP,
- Mise en place de barrières hydrauliques pour les ruissellements.

En phase exploitation et démantèlement, les risques sur les aspects qualitatifs et quantitatifs de l'eau sont très faibles et donc non significatifs (eaux de surface et souterraines).

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes

Annexe 1 : Plan de projet en phase exploitation (source : ABO ENERGY, Décembre 2025)

Parc éolien de " Frolois "

Communes de " Frolois " , " Poiseul-la-ville-et-Laperriere " (21)

E1
X = 824970.79
Y = 6717654.28
Z TNI = 442.70

E2
X = 825351.72
Y = 6717387.98
Z TNI = 457.90

E3
X = 824056.92
Y = 6717529.41
Z TNI = 446.59

E4
X = 824550.29
Y = 6716945.10
Z TNI = 454.58

E5
X = 825275.13
Y = 6716804.57
Z TNI = 456.89

PDL N°1
X = 825357.61
Y = 6716723.30
Z TNI = 456.43

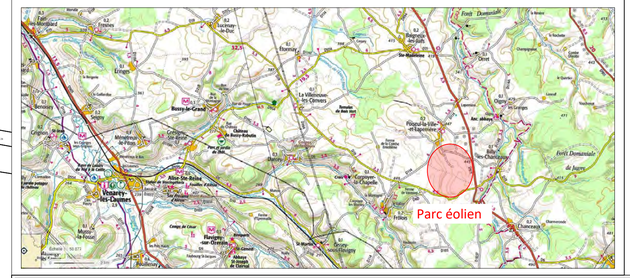
PDL N°2
X = 825356.95
Y = 6717182.20
Z TNI = 454.44

PDL N°3
X = 824378.96
Y = 6717493.11
Z TNI = 437.25

LES MOROTS
LA CHAUX
LES RUELLES
BEGRIS
LA COMBE
MONTMOYEN
LA COMBE JUDIART
ZH
MARCHERUT
LES CAVES
AU LUTH
LE LUT
LES ECANOTS
DESSUS DE VARMONT
EN VARMONT
LA PIERRE FICHE
LA BESACE

LÉGENDE

- Plateforme de levage à créer
- Plateforme de circulation à créer
- Plateforme de circulation existante à reprendre
- Route revêtue existante à renforcer si necessaire
- Plateforme de circulation temporaire à créer
- Plateforme Base Vie à créer
- Plateforme Poste De Livraison à créer
- Plateforme Chemin VL à créer
- Zone de stockage des pales
- Zone des stockage des terres d'excavation
- Zone libre de tout obstacle pour le transport
- Survol éolienne
- Fondation éolienne
- Porte éolienne
- Poste de livraison
- Liaison inter-éolienne
- Busage à créer



Projet :
(Project)

PARC ÉOLIEN DE " FROLOIS "

Communes de " Frolois , Poiseul-la-ville-et Laperrière "

Maître d'Ouvrage :
(Project Owner)

FERME ÉOLIENNE " FROLOIS "

1 Rue de la Soufflerie
31500 Toulouse
Tel : 05 34 31 16 76
Fax : 05 34 31 63 76

Entrepreneur principal :
(Prime Contractor)

ABO ENERGY

1 Rue de la Soufflerie
31500 Toulouse
Tel : 05 34 31 16 76
Fax : 05 34 31 63 76

Echelle: (Scale)	Titre : (Title)		Doc. constructeur (Manufacturer plan/Software)
1/3500	PLAN ENSEMBLE variante 2	Dépôt DAE (Project Phase)	/
Format: (Format) A1	Parc éolien (phase exploitation)		28/08/2021

Projection: (Geographic Coordinate System)	Codification (Coding)	Nombre d'éoliennes (Number of WTG)	Puissance par éolienne (Power per unit)	Type de machine (Turbine type)
LB93	2105	5 machines	Gabarit	Hmax=210Ømax=165

Indice (Revision)	Modification (Modification)	Dessiné le (Draw date)	Nom (Name)	Approuvé le (Approbation date)	Nom (Name)
B0	Emission originale	08-06-2023	JJE	09-06-2023	BGU
B1	Déplacement éoliennes E3-E4	29-06-2023	JEE	29-06-2023	BGU
B2	Déplacement éolienne E3 et PDL	01-08-2023	JEE	01-08-2023	BGU
B3	Modification emplacement virage 1	09-10-2023	JEE	09-10-2023	BGU
B4	Déplacement E1-E3 (distance tampon 210 m)	12-10-2023	JEE	12-10-2023	BGU
B5	Déplacement E2-E4-PDL 2	22-12-2025	JEE	22-12-2025	JJS

NB 1 : Les limites séparatives indiquées sur le plan sont issues d'une application cadastrale
NB 1 : The separation limits indicated on the layout are based on a cadastral application

NB 2 : Les installations sont implantées à partir du relevé d'un Géomètre-Expert basé sur la réalité du terrain
NB 2 : The infrastructures are implanted and based on a reality survey by a Land Surveyor Expert

NB 3 : L'épaisseur des voies et des plateformes est indicative
NB 3 : the thickness of the roads/structure are indicative

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires

Mesure

Air ambiant
Air intérieur
Exposition professionnelle
Eau
Pollution atmosphérique

Environnement

Due diligence et conseil stratégique
Sites et sols pollués
Travaux de dépollution
Dossiers réglementaires



Eau

Traitement des effluents industriels
Eau ressource et géothermies
Eau potable et assainissement
Aménagement hydraulique

Data

Systèmes d'information et data management
Solutions pour le data management environnemental

Infrastructures

Déconstruction et désamiantage
Géotechnique
Fondations et terrassements
Ouvrages et structures
Risques naturels
Déchets et valorisation

Aménagement du territoire

Projet urbain
L'environnement au cœur des stratégies et projets
Stratégie territoriale et planification

Références :

Portées communiquées sur demande