

Projet de centrale photovoltaïque au sol de Le Folgoët

-

SAS Centrale Photovoltaïque de Le Folgoët

-

ANNEXE 8 - Thématique hydrogéologique et sanitaire

<i>Annexe 8.1 : Étude hydrogéologique – Mars 2022</i>	<i>3</i>
<i>Annexe 8.2 : Évaluation des incidences et mesures liées à la suppression de talus.....</i>	<i>151</i>
<i>Annexe 8.3 : Avis de l'hydrogéologue agréé - Décembre 2021</i>	<i>166</i>
<i>Annexe 8.4 : Avis complémentaire de l'hydrogéologue agréé - Mars 2022</i>	<i>210</i>
<i>Annexe 8.5 : Avis de l'ARS</i>	<i>216</i>

Juin 2022



Annexe 8.1 : Étude hydrogéologique – Mars 2022

Projet du parc photovoltaïque sur la commune de Folgoët (29)

Avis hydrogéologique préalable



Fiche Signalétique

Projet du parc photovoltaïque sur la commune de Folgoët (29) Avis hydrogéologique préalable

CLIENT

Raison sociale	EDF Renouvelables
Coordonnées	Cœur Défense – Tour B 100, esplanade du Général de Gaulle 92 932 Paris La Défense
Contact / Destinataire	Mme Le Saint Perrine.LeSaint@edf-re.fr

SITE D'INTERVENTION

Site	Le Folgoët (29)
Famille d'activité	Eaux ressource et géothermies
Domaine Antea Group	Eau
Date de remise	24 mars 2022
Nombre d'exemplaire remis	1 pdf
Pièces jointes	-
Responsable Commercial	M. Claire JULLIEN

N° Rapport/ N° Projet	A 109935 E/BREP200264
Révision	/

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Y. BAUNY	Ingénieur de projet	Mars 2022	
Vérification	M. BAZIN S. SUBIAS	Chefs de projets	Mars 2022	
Secrétariat	K. LE FOL	Assistante	Mars 2022	

Sommaire

1	Contexte et objectifs	7
2	Description du projet	9
2.1	Généralités	9
2.2	Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque	9
2.3	Equipement et composition des matériaux	9
2.4	Travaux	12
2.5	Exploitation et maintenance	14
2.6	Fin d'exploitation / démantèlement	14
3	Etat initial – Contexte environnemental	15
3.1	Topographie et occupation du sol	15
3.2	Hydrologie et ruissellement	18
3.3	Géologie et perméabilité des sols et de la zone non saturée	19
3.3.1	Contexte géologique général	19
3.3.2	Contexte géologique local	21
3.3.3	Perméabilité des sols	22
3.3.4	Conclusion sur le contexte géologique et la perméabilité des sols	25
3.4	Hydrogéologie	25
3.4.1	Description du contexte hydrogéologique	25
3.4.2	Caractéristiques hydrodynamiques de la nappe	27
3.4.3	Sens d'écoulement de la nappe	27
3.4.4	Qualité des eaux souterraines	33
4	Usage des eaux souterraines	38
4.1	Inventaire des usages des eaux souterraines	38
4.2	Description des captages publics	41
4.2.1	Informations communes aux différents captages	41
4.2.2	Captages Lannuchen 1 et 2	42
4.2.3	Captage Kergoff	45
4.2.4	Emprise des périmètres de protection et prescriptions applicables dans les périmètres de protection	46
4.3	Compatibilité du projet avec les usages des eaux souterraines	50

5	Analyse de la vulnérabilité de la nappe au projet photovoltaïque selon la méthodologie du guide ANSES d’Aout 2011	51
5.1	Méthodologie d’analyse du risque pour la nappe au regard de l’activité photovoltaïque (analyse du risque)	51
5.2	Application de la méthodologie de l’ANSES	52
5.2.1	Définition du critère "Epaisseur de la ZNS"	52
5.2.2	Définition du critère "Perméabilité de la ZNS »	54
5.2.3	Conclusion - Définition de la vulnérabilité de la nappe	54
6	Appréciation de l’impact prévisible du projet sur les eaux souterraines et mesures de limitation des impacts proposées	56
6.1	Préconisations et qualification du risque	56
6.2	Appréciation et mesures de limitation des impacts.....	58

Table des illustrations

FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet de centrale photovoltaïque au sol	8
Figure 2 : Plan en coupe d'un panneau photovoltaïque du projet et principe d'écoulement des eaux pluviales (en haut) et illustration de l'effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie selon le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques (en bas).....	11
Figure 3 : Topographie du site.....	16
Figure 4 : Illustration de l'occupation du sol au niveau du projet	17
Figure 5 : Cours d'eau du secteur (selon inventaire validé par la Police de l'Eau, source : application Cartelie)	18
Figure 6 : Contexte géologique	20
Figure 7 : Localisation et résultats des tests de perméabilité.....	23
Figure 8 : Aquifère de socle (Source : Wyns & al)	25
Figure 9 : Suivi au piézomètre de référence de Kerveat à Plourin entre 2004 et 2021.....	28
Figure 10 : Localisation des ouvrages et mesures piézométriques réalisées en mai 1994 et en mars 2021.....	30
Figure 11 : Carte piézométrique de hautes eaux du 8 mars 2021.....	32
Figure 12 : Evolution des teneurs en Nitrates et pesticides aux captages AEP	36
Figure 13 : Cartographie des points captant les eaux souterraines dans le secteur d'étude..	40
Figure 14 : Photographie et schéma de Lannuchen 1.....	43
Figure 15 : Photographie et schéma de Lannuchen 2.....	44
Figure 16 : Photographie et schéma de Kergoff	45
Figure 17 : Cartographie des périmètres de protection des captages	47
Figure 18 : Epaisseur de la Zone Non Saturée en hautes eaux (profondeur de la nappe), lignes d'isoprofondeur de la nappe par rapport au sol en pontillés noirs sur la carte	53
Figure 19 : Carte de synthèse de la vulnérabilité de la nappe au projet photovoltaïque	55
Figure 20 : Configuration retenue pour le projet.....	57

TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation des tests de perméabilité réalisés en mars 2021	22
Tableau 2 : Synthèse des résultats des tests de perméabilité.....	24
Tableau 3 : Paramètres hydrodynamiques disponibles dans un contexte hydrogéologique similaire	27
Tableau 4 : Synthèse des mesures piézométriques réalisées le 09/03/2021.....	29
Tableau 5 : Synthèse des résultats des analyses d'eau réalisées sur les piézomètres du site	34
Tableau 6 : Inventaire des points captant les eaux souterraines dans le secteur d'étude	39
Tableau 7 : Volumes des captages de la CLCL.....	41
Tableau 8 : Analyse des prescriptions applicables au PPR A – Activités interdites	48
Tableau 9 : Analyse des prescriptions applicables au PPR A – Activités soumises à autorisation et autres prescriptions.....	49
Tableau 10 : Résultat de l'analyse des risques liés à l'installation de dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection rapprochée (PPR)	51

Tableau 11 : Impacts prévisibles de l'installation photovoltaïque du FOLGOËT – -PHASE D'INSTALLATION.....	59
Tableau 12 : Impacts prévisibles de l'installation photovoltaïque du FOLGOËT - PHASE D'EXPLOITATION.....	61
Tableau 13 : Impacts prévisibles de l'installation photovoltaïque du FOLGOËT - PHASE DE DEMANTELEMENT.....	63

1 Contexte et objectifs

EDF Renouvelables France étudie la possibilité de mettre en place une centrale photovoltaïque au sol sur la commune du Folgoët dans le Finistère (cf. Figure 1).

Les parcelles d'implantation du projet photovoltaïque au sol se situent au sein du périmètre de protection rapprochée A des captages d'alimentation en eau potable (captages AEP) de Lannuchen et Kergoff.

Dans ce contexte, EDF Renouvelables France a confié à Antea Group, la réalisation d'une étude hydrogéologique préalable visant à préciser les éventuels impacts quantitatifs et qualitatifs induits par le projet sur la ressource en eau et plus particulièrement sur les captages AEP situés à l'aval.

La méthodologie employée au cours de cette étude a été la suivante :

- Synthèse des données existantes et disponibles sur le milieu, complétée par des investigations de terrain pour les données non disponibles mais nécessaires¹ à l'évaluation de la vulnérabilité de la nappe selon le guide de l'ANSES d'Aout 2011 « Dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine » ;
- Définition de l'état initial du site avec un recensement des usages des eaux souterraines dans le secteur d'étude et la réalisation d'analyses d'eau sur plusieurs piézomètres du site réalisées dans le cadre de la présente étude ;
- Appréciation de l'impact du projet sur les eaux souterraines selon la méthodologie décrite dans le guide de l'ANSES d'Aout 2011 ;
- Adaptation du projet initial au regard de la vulnérabilité de la nappe.

Les investigations de terrain ont été réalisées par Antea Group en mars 2021.

La présente étude se compose des principaux items suivants :

- Description du projet ;
- Description du contexte environnemental initial.
- Description de l'usage des eaux souterraines et notamment des captages AEP concernés ;
- Appréciation de l'impact du projet sur les eaux souterraines selon la méthodologie décrite dans le guide de l'ANSES d'Aout 2011 « Dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine » avec proposition de mesures de limitation des éventuels impacts.

¹ Les principales informations nécessaires pour l'évaluation de la vulnérabilité de la nappe selon le Guide de l'ANSES sont les suivantes : Profondeur de la nappe en hautes eaux, perméabilité de la zone non saturée située au-dessus de la nappe. La définition des sens d'écoulement de la nappe est également nécessaire (réalisation de carte piézométrique).

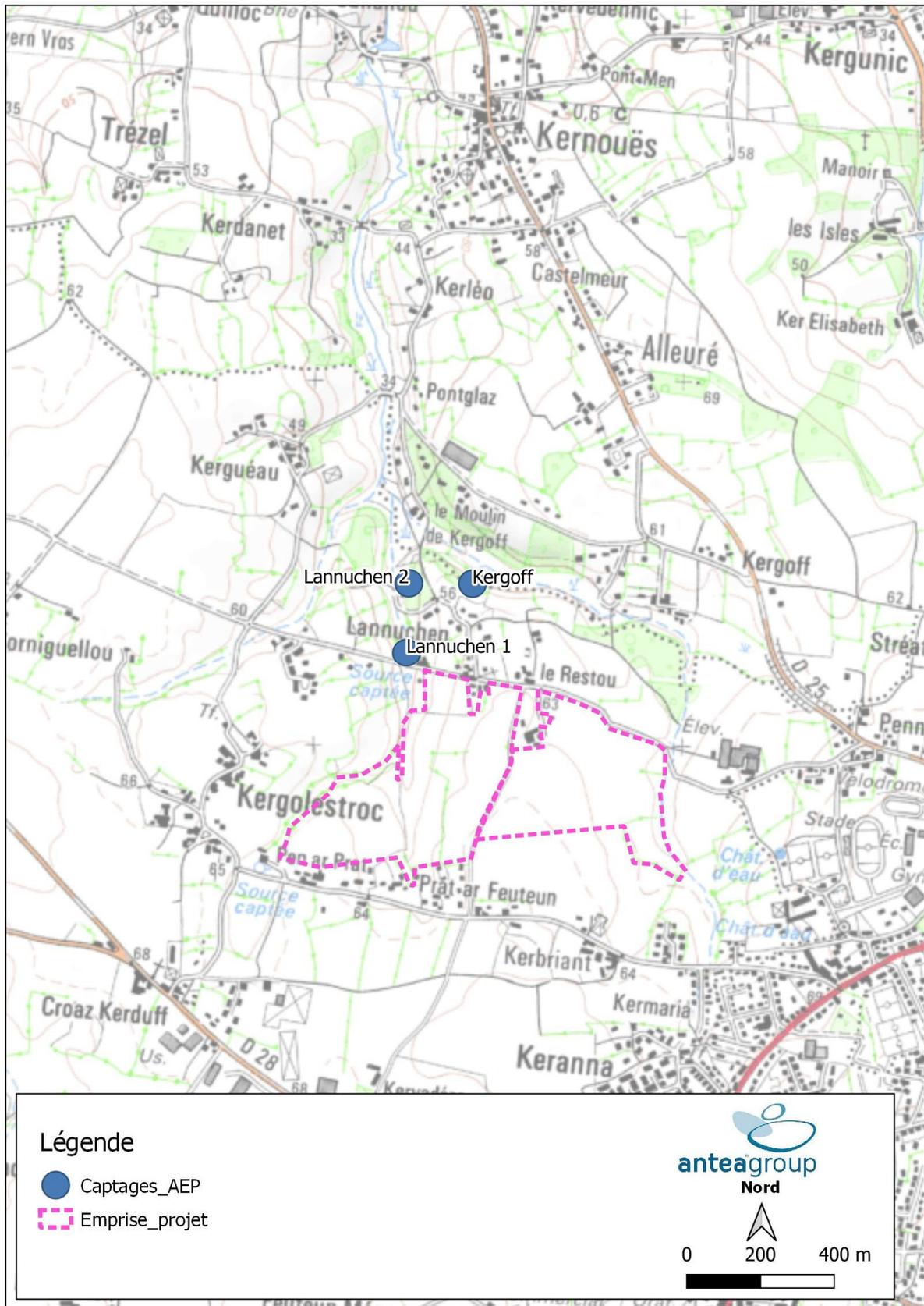


Figure 1 : Localisation du projet de centrale photovoltaïque au sol

2 Description du projet

2.1 Généralités

Le projet consiste en l'installation d'une centrale photovoltaïque sur des parcelles agricoles (prairies de fauche) situées dans le périmètre de protection rapproché A, des captages de Lannuchen 1, Lannuchen 2 et de Kergoff, sur la commune de Le Folgoët. La surface pressentie représente environ 30 ha dont 20 sont la propriété de la collectivité.

La centrale photovoltaïque devrait posséder une puissance crête de 41,2 MW pour une production annuelle de 42.7 MWh. Cette production équivaut à la consommation annuelle en électricité de 17 000 habitants.

2.2 Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque

Les matériaux semi-conducteurs qui composent les panneaux photovoltaïques génèrent de l'électricité lorsqu'ils reçoivent des photons (lumière) émis par les rayons du soleil. Le courant électrique généré est acheminé vers un onduleur qui permet la conversion d'un courant continu en un courant alternatif. L'électricité est alors acheminée vers un transformateur qui permet d'élever la tension à celle du réseau public pour qu'elle soit distribuée.

2.3 Equipement et composition des matériaux

Les panneaux photovoltaïques retenus ne contiennent aucun fluide potentiellement polluant. La technologie envisagée ne contient pas non plus de terres rares ou de métaux lourds. Il s'agit d'éléments composés en surface de composants métalliques et de verre. Ces matériaux peuvent être considérés comme inertes.

Les cellules photovoltaïques choisies sont constituées de fines plaques de silicium (la technologie en silicium cristallin représentant 90% du marché). Les modules contiennent notamment :

- **De la silice cristalline sous forme de verre ;**
- **Du silicium**
- **De l'éthyle – acétate de vinyle (EVA) ;**
- **De nitrure de silicium hydrogéné ;**
- **De l'aluminium constituant le cadre des panneaux.**

Le silicium, l'EVA et le nitrure de silicium hydrogéné sont emprisonnés entre les couches de verre des modules **et ne sont donc pas en contact direct avec le milieu**. Les matériaux présents en surface sont donc des composants métalliques et du verre.

Un réseau électrique reliant les modules aux postes de transformation est nécessaire. Les câbles seront placés dans un chemin de câbles capotés, **hors sol**. Aucune tranchée ne sera réalisée pour le réseau électrique sur le site.

La production sera acheminée vers 4 postes de transformation, qui regroupent un onduleur² et un transformateur, et 2 postes de livraison³, qui injectent l'électricité dans le réseau public, à implanter sur le site. Un poste de transformation a une surface d'environ 30.5m² (hauteur : 3m, largeur : 2.5m, longueur : 12.2m). Ils sont réalisés en béton préfabriqué et déposés sur une dalle béton, sans fondation profonde, **mais avec un décaissement de 50cm**. Les transformateurs seront équipés de bacs de rétention étanche capables de recevoir 100% du volume d'huile. Un poste de livraison possède une surface d'environ 24.8m² (hauteur : 2.7m, largeur : 2.7m, longueur : 9.2m). La localisation de ces aménagements est présentée sur le plan de l'Annexe VI.

Les structures supportant les panneaux auront une hauteur maximale de 2,4m, une hauteur minimale de 1m et une inclinaison vers le Sud de 10°. La hauteur des panneaux permet de maintenir une couverture végétale. Ces structures fixes seront en **acier galvanisé**.

Les panneaux seront installés en lignes, espacées de 1,8m chacune. L'espace entre les rangées ne sera pas imperméabilisé.

Des espaces sont prévus entre les modules situés sur un même panneau pour permettre l'écoulement de l'eau de pluie. L'écartement entre les panneaux photovoltaïques est ainsi d'environ 2 cm pour assurer la perméabilité de l'installation lors de précipitations. L'ensemble des modules n'entraîne donc pas de surface imperméabilisée supplémentaire. Lors d'épisodes pluvieux, cette configuration répartit les écoulements et permet de limiter la concentration des eaux en pied de chaque rangée de panneau. De surcroît, le site sera maintenu dans toute sa phase d'exploitation en état végétalisé ce qui limite le ruissellement et favorise l'infiltration des eaux de pluie à l'endroit où elles sont tombées.

Les eaux pluviales peuvent ainsi s'infiltrer naturellement dans les sols en place :

- Soit directement, le ruissellement des eaux météoriques sera identique à la situation actuelle entre les rangées de modules et autour des tables solaires
- Soit indirectement après ruissellement sur chaque module photovoltaïque. Le ruissellement peut être considéré comme diffus et contribue à une infiltration homogène à l'échelle de l'ensemble de la surface du projet. Les eaux de pluie ruisselant sur les panneaux solaires s'infiltreront donc de manière quasi-équivalente à la situation actuelle.

Enfin, toujours concernant l'imperméabilisation liée aux panneaux, le guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol de 2011 précise en page 72 que : « les

² Pour des raisons acoustiques, il est possible que les onduleurs initialement prévus au niveau des postes de transformation soient remplacés par des onduleurs spécifiques répartis sur toute la centrale. Ce type d'onduleur, dit "onduleur string", correspond à un système décentralisé : ils ne gèrent qu'une partie de l'installation. Dans le cas où cette solution serait privilégiée, il y aura environ 80 onduleurs string répartis au sein de la centrale

³ Les postes de livraison doivent être situés au plus proche de l'installation photovoltaïque et ne peuvent donc pas être placés en dehors des périmètres de protection rapprochée.

fondations des panneaux peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Les semelles en béton présentent une emprise au sol beaucoup plus importante que les fondations de type pieux (qui sont des tubes métalliques enfoncés ou vissés dans le sol). Les taux d'imperméabilisation attendus, quels que soient les types de fondations, sont généralement négligeables ».

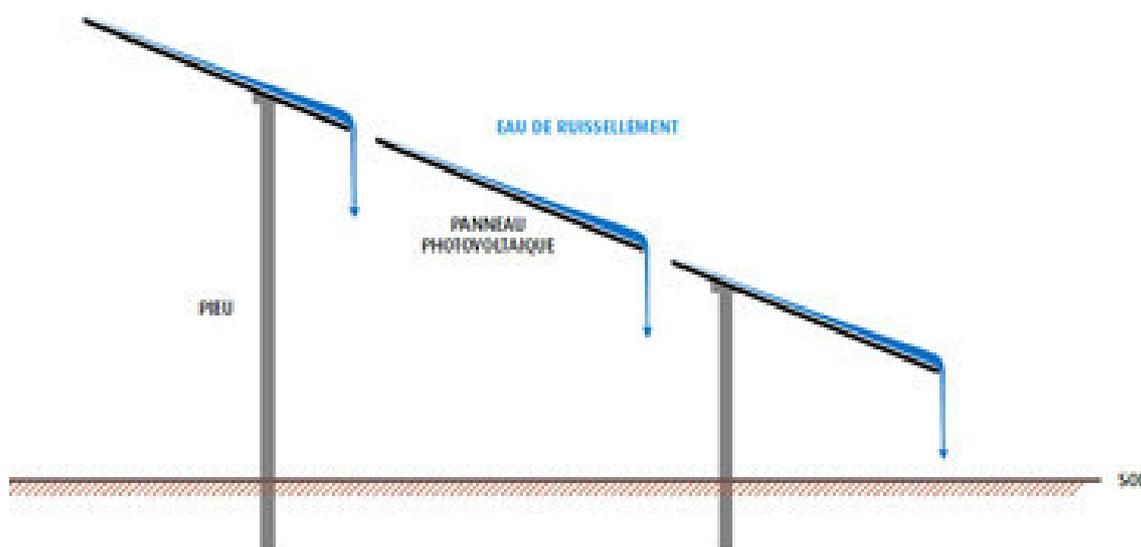
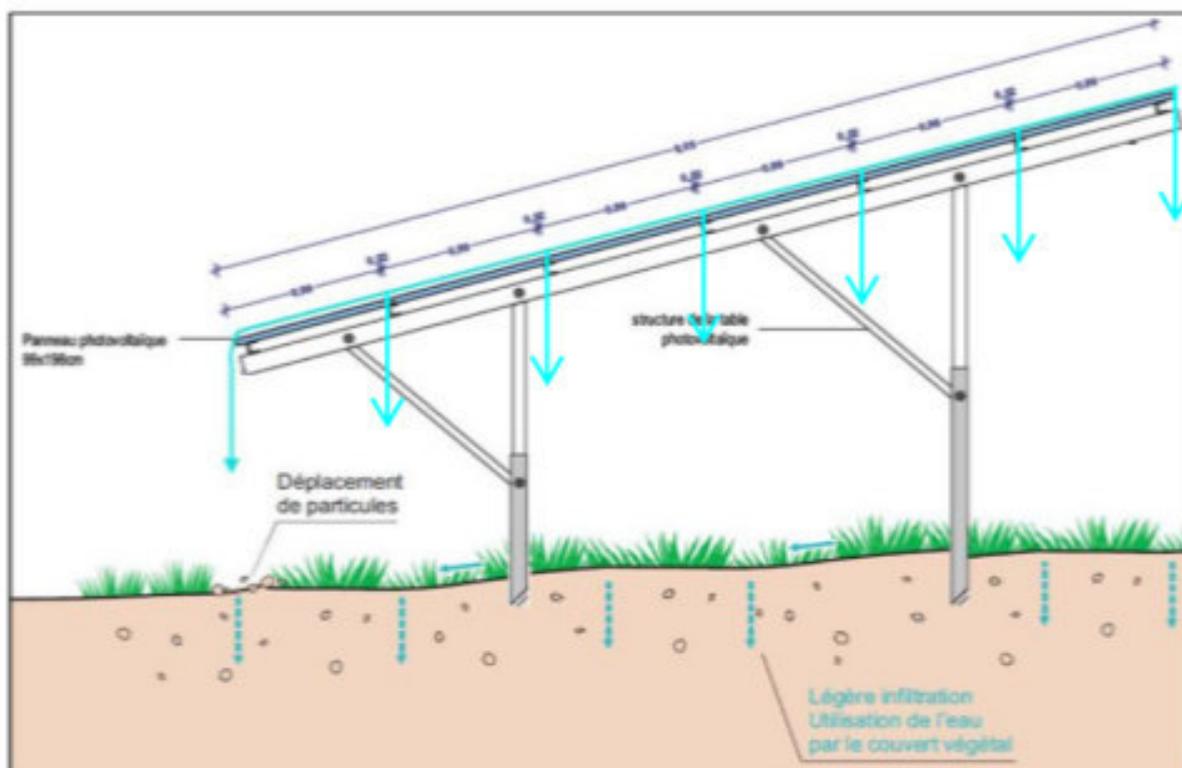


Figure 2 : Plan en coupe d'un panneau photovoltaïque du projet et principe d'écoulement des eaux pluviales (en haut) et illustration de l'effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie selon le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques (en bas)

Des fondations jusqu'à 2 à 3 m de profondeur permettront l'ancrage au sol de la structure. La solution privilégiée par EDF Renouvelables est l'implantation de pieux battus à une profondeur comprise entre 1 et 2m, solution qui doit permettre de minimiser le remaniement des sols. Cette méthode consiste à enfoncer les pieux sans excavation préalable à l'aide d'une machine à battre les pieux. Un avant trou pourrait être réalisé par forage selon la nature des sols. Le diamètre des pieux battus sera de l'ordre de 10 à 12 cm.

A ce stade du projet, il ne peut être exclu que la mise en place de fondation de type micropieux (injection de béton) soit nécessaire (en remplacement des pieux battus). Ce choix dépendra des caractéristiques mécaniques des sols rencontrés, qui seront évaluées grâce à des essais de résistance du sol avant la construction. Le diamètre des micropieux serait alors de l'ordre de 20 à 25 cm.

Le site doit être clôturé pour assurer la sécurité de l'installation et éviter les risques inhérents à une installation électrique. La clôture sera ancrée au sol par le procédé des pieux battus et aura une hauteur hors sol de 2m.

Des pistes d'accès seront créées pour permettre la maintenance du site. Deux types de pistes sont prévues :

- Pistes centrales dites « pistes lourdes » : il s'agit des 2 pistes centrales. **La terre végétale sera décapée sur 20 à 30 cm et des remblais tout-venant⁴ seront apportés et compactés. Le linéaire de « pistes lourdes » sera de 370 m ;**
- Pistes dites « légères » : sur toute la périphérie du site. Cette piste ne présente pas de revêtement spécifique et ne nécessite aucun apport de matériaux. La terre végétale sera décapée sur 20 à 30 cm pour permettre les circulations de véhicules pendant le chantier, puis sera remise en état. Il s'agira seulement de cheminements réservés entre les panneaux qui seront régulièrement fauchés pour permettre le passage des véhicules de maintenance.

L'ensemble des pistes représentera moins de 5 km, sur une largeur de 4 à 5m.

Trois citernes souples seront implantées sur le site pour la sécurité incendie (elles doivent fournir chacune 30m³/h pendant 2h).

2.4 Travaux

Le chantier durera environ 10 mois et mobilisera jusqu'à 50 personnes en simultané sur le site. Des installations temporaires seront mises en place (base vie incluant préfabriqués, zone de stationnement...). Un groupe électrogène assure l'alimentation électrique s'il est impossible de se raccorder au réseau. Les eaux usées sont évacuées conformément à la réglementation en vigueur. Des bacs de rétention étanches sont installés pour le stockage des produits potentiellement polluants. **EDF Renouvelables souhaite privilégier une installation de la base vie en dehors du périmètre de protection rapproché A et B au regard des enjeux hydrogéologiques.**

⁴ Le remblai utilisé sera propre et inerte et son origine aura été contrôlée au préalable. Aucun matériau de remploi ne sera utilisé.

Une zone de stockage, d'une surface d'environ 2 000 m², sera placée dans le périmètre de protection rapproché A. Cette zone ne comprendra aucun élément polluant. Elle servira uniquement à stocker du matériel (les panneaux notamment, les pieux). Elle sera composée de graves compactées (GNT) et sera démantelée à la fin du chantier. A ce stade, la position de la zone de stockage n'est pas encore connue. Pour des raisons pratiques, elle devra toutefois être située proche du parc photovoltaïque et donc nécessairement dans le PPRA. Elle sera cependant située dans la zone où la profondeur de la nappe est supérieure à 5m (zone de vulnérabilité de la nappe faible, cf. définition dans la suite du présent rapport).

Les travaux vont nécessiter l'intervention de nombreux engins sur le site (grues, camions, pelles...) contenant des huiles et des hydrocarbures. **L'entretien et le ravitaillement des engins se fera sur une aire prévue à cet effet, sur bacs étanches, en dehors des périmètres de protection rapproché des captages. Durant les travaux, les engins de chantier seront stockés hors des périmètres de protection rapprochée sur un espace dédié.**

Un cahier des charges environnementales sera établi par EDF Renouvelables. Il portera en particulier sur la gestion du ruissellement, des déchets, et la prévention des pollutions pendant les travaux.

Aucun reprofilage du terrain naturel n'est prévu dans le cadre du projet⁵. Le projet ne modifiera donc pas les axes de ruissèlement et les fossés actuels.

⁵ Les apports de matériaux de graves compacté (GNT) seront mis en place après décaissement de 20 à 30 cm de terre végétale, le niveau du sol fini sera donc sensiblement équivalent au niveau du sol avant travaux.

2.5 Exploitation et maintenance

La maintenance concerne essentiellement les équipements électriques et la végétation (**entretien mécanique, pas de produits phytosanitaires**). Les parcelles seront maintenues en graminées fourragères pérennes pour faire perdurer l'activité de fauchage.

Les panneaux ne seront pas lavés, la pluie est suffisante pour éviter les salissures.

2.6 Fin d'exploitation / démantèlement

L'ensemble des infrastructures sera déposé et évacué du site en fin d'exploitation.

Les dalles des bâtis seront retirées pour permettre le retour à l'usage initial du site en prairie.

20 cm de terre végétale pourront être ramenés si nécessaire afin de recouvrir les zones où le décapage des sols aura mis le sous-sol à nu (pistes dites « lourdes » et emplacement des dalles des « bâtis » déposées).

Les panneaux seront recyclés.

3 Etat initial – Contexte environnemental

3.1 Topographie et occupation du sol

Le secteur d'étude présente des altitudes comprises sensiblement entre 30 et 80 mNGF (Figure 3).

Le projet se situe sur un plateau affecté de plusieurs dépressions topographiques formant des thalwegs orientés sensiblement Sud-Nord :

- 2 thalwegs en partie Ouest du projet au niveau des lieux-dits de Prat ar Feuteun. Ces thalwegs se rejoignent à l'aval et accueillent les captages AEP de Lannuchen 1 et 2 ;
- 1 thalweg moins marqué en limite Est du projet.

L'occupation du sol est principalement constituée de prairies de fauche. En limite Nord et Sud de la zone d'emprise, on note la présence de bâtiments à usage d'habitation.

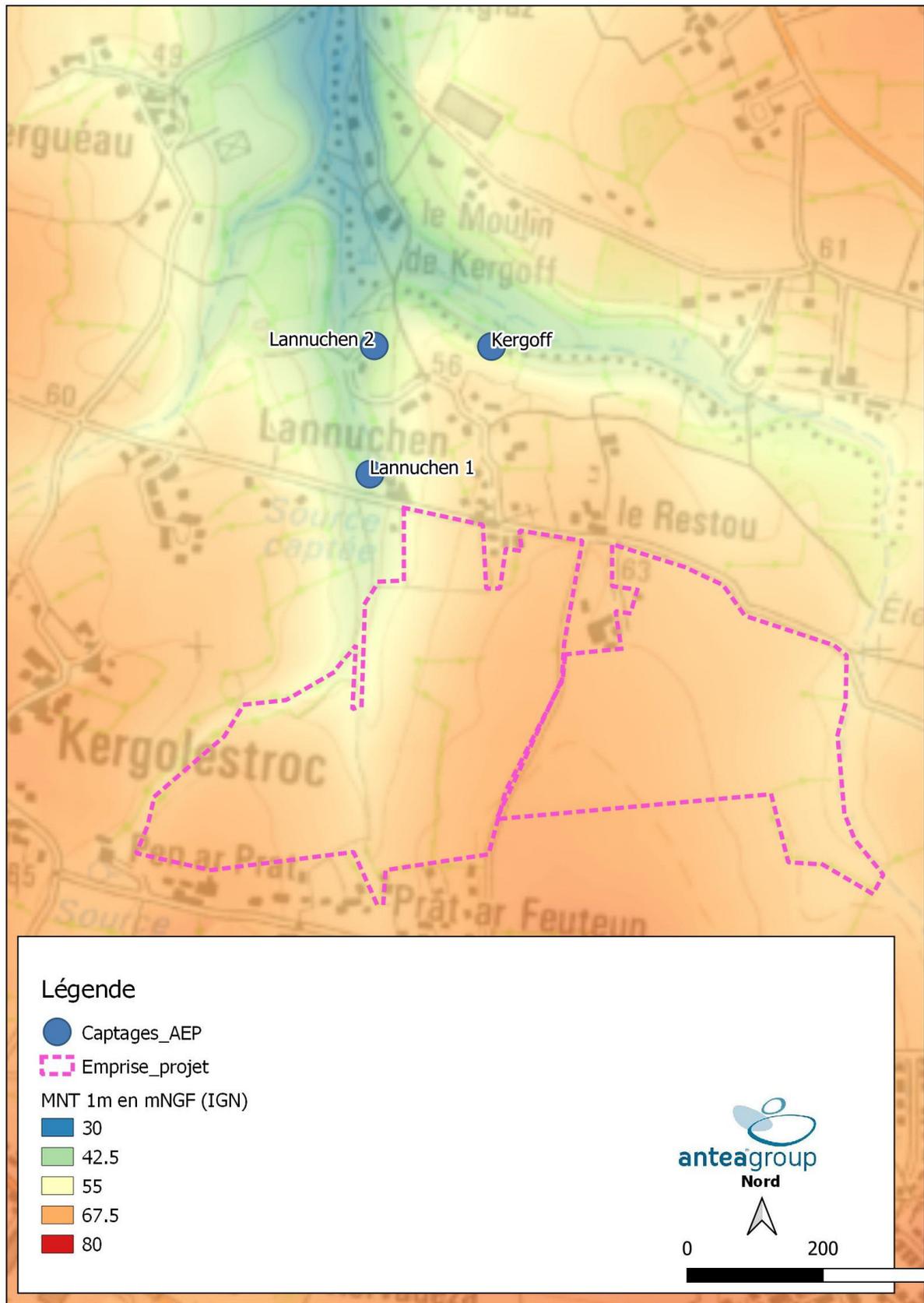


Figure 3 : Topographie du site



Limite Nord (prairie de fauche avec habitation sur la droite)



Limite Sud Est (prairie de fauche)

Figure 4 : Illustration de l'occupation du sol au niveau du projet

3.2 Hydrologie et ruissellement

L'emprise du projet est traversée par un cours d'eau sans dénomination prenant sa source en 2 points distincts (zone sourceuse au Sud-Ouest de Pen ar Prat et zone sourceuse au Nord de Prat ar Feunteun). On notera également la présence d'un cours sans dénomination en bordure immédiate de la limite Est du projet.

L'ensemble de ces cours d'eau correspond sensiblement aux thalwegs décrits dans le chapitre précédent.

Ils rejoignent le Quillimadec, situé à environ 4 km à l'aval.

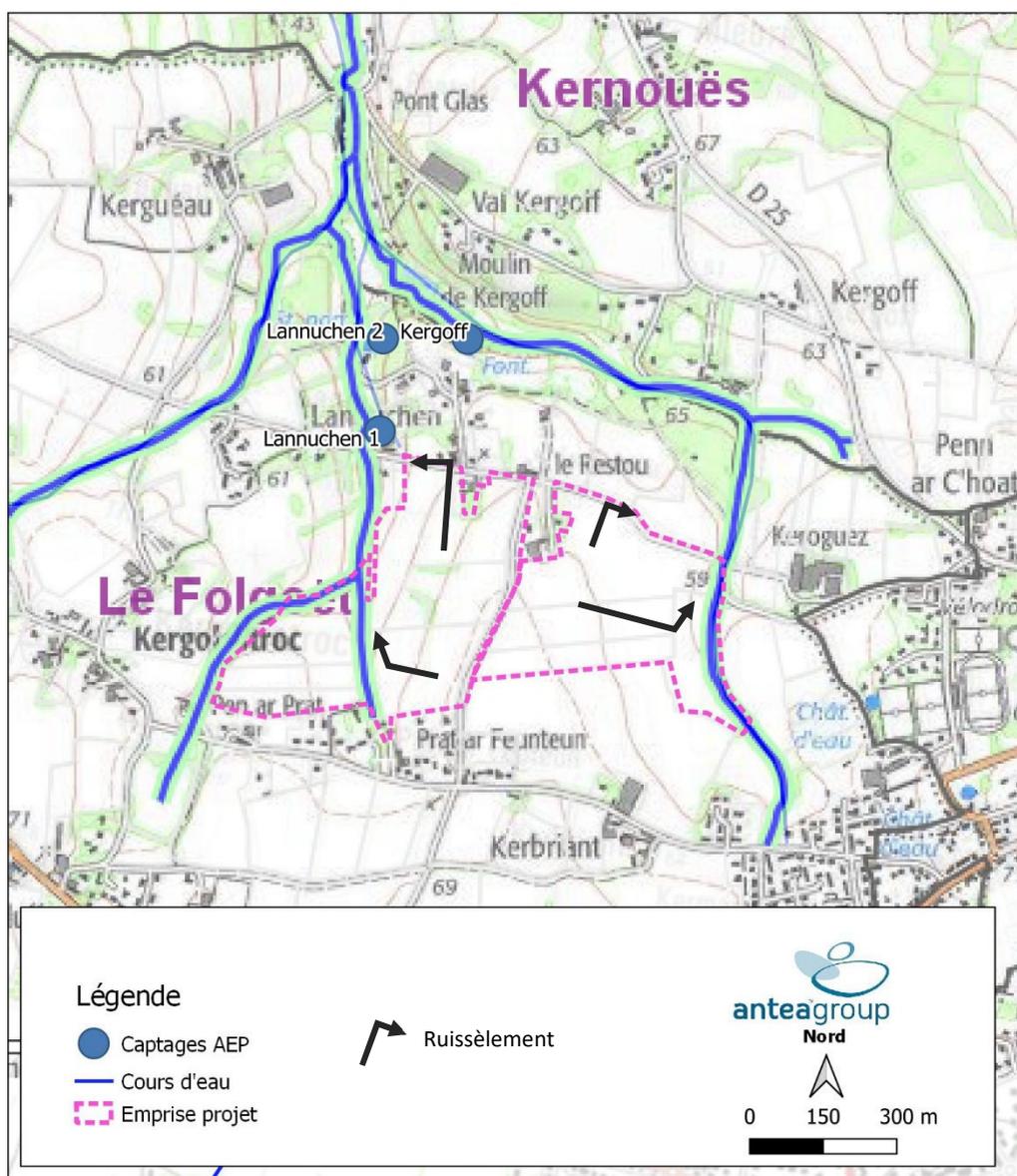


Figure 5 : Cours d'eau du secteur (selon inventaire validé par la Police de l'Eau, source : application Cartelie)

La faible densité de talus et la présence de pentes de plus de 6% favorisent les risques de transfert rapide liés au ruissèlement. Les ruissellements sur l'emprise du projet peuvent ensuite rejoindre (cf. Figure 5) :

- Soit le ruisseau transitant par le secteur de Lannuchen (partie Ouest du projet) ;
- Soit le ruisseau transitant à termes par le secteur de Kergoff (partie Est du projet) ;

D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé de 1997, **les eaux présentes dans ces cours d'eau sont susceptibles de s'infiltrer vers la nappe phréatique.**

3.3 Géologie et perméabilité des sols et de la zone non saturée⁶

3.3.1 Contexte géologique général

Le département du Finistère repose sur des formations de socle du Massif Armoricaïn. La commune du Folgoët appartient au domaine du Léon, situé au Nord-Ouest du Massif Armoricaïn. Ce domaine est limité, au Sud, par la faille de l'Élorn et, à l'Est, par les sédiments paléozoïques de la région de Morlaix (Notice géologie n°238 – BRGM) qui constituent une zone de décrochement.

Le domaine du Léon est composé de schistes, micaschistes, gneiss développés aux dépens du matériel précambrien et recoupés par des massifs granitiques hercyniens. Ce domaine forme un plateau d'altitude moyenne proche de 100m, incisé par 3 Abers. Les massifs granitiques sont retrouvés sur les hauts topographiques, alors que les roches cristallophylliennes (schistes, gneiss...) sont retrouvées dans les dépressions.

La carte géologique n°239 de Landerneau fournit un schéma structural du secteur d'étude et une coupe géologique qui met en évidence le chevauchement du gneiss de Lesneven et de l'orthogneiss, qui affleure à l'Est de la commune de Le Folgoët. Au contact des 2 formations, on trouve des éclogites. Un épisode tectono-métamorphique est responsable du développement d'une foliation orientée N70 à pendage Sud dans les gneiss. Des massifs granitiques affleurent au Sud (granite de Kersaint) et à l'Ouest (granite de Kernilis) de la zone étudiée.

Le projet est situé en contexte de socle gneissique (Gneiss et Micaschistes de Lesneven altérés) où l'on reconnaît l'existence d'au moins deux familles des failles d'orientation Nord 160 °et Nord 70°. De nombreux filons de quartz y sont associés. Il s'agit d'une roche massive, sombre, possédant une foliation. Des filons de quartz sont aussi identifiés.

Cet ensemble est recouvert par des limons éoliens et loess du Pleistocène supérieur, en particulier sur le plateau. Il s'agit de sédiments détritiques meubles, argilo-silteux, de couleur brune. Les altérites sous-jacentes sont généralement enrichies en argiles provenant de ces limons éoliens.

⁶ Zone du sous-sol comprise entre la surface du sol et la surface d'une nappe libre

Les gneiss, micaschistes et granites cités ci-dessus font parties des formations communément appelées formation de socle. L'organisation de ce type de formation est décrite plus en détail dans le chapitre relatif à l'hydrogéologie du site.

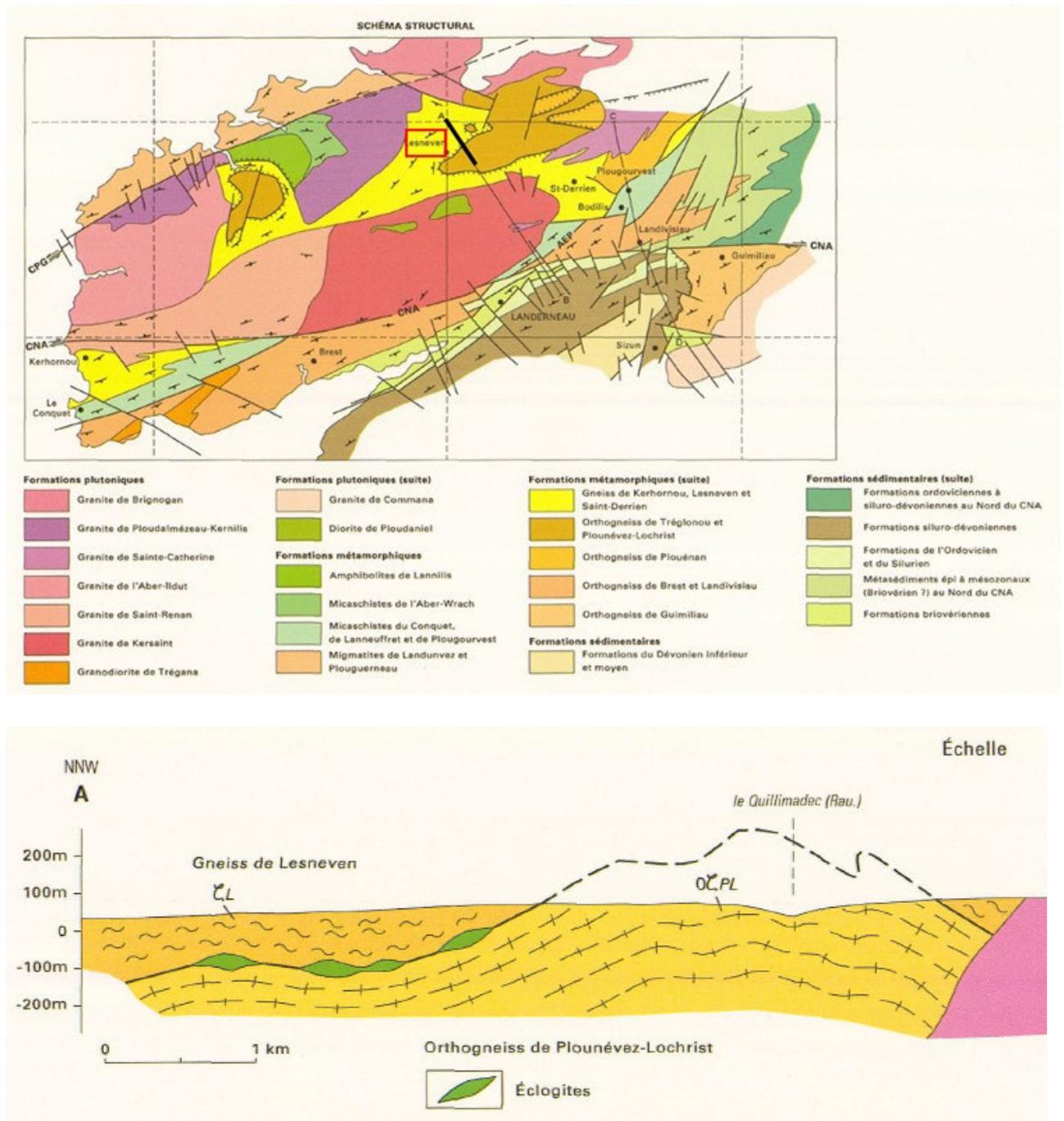


Figure 6 : Contexte géologique

3.3.2 Contexte géologique local

Cf. coupes géologiques et techniques des piézomètres en Annexe I et Annexe II

Localement, les coupes géologiques des piézomètres réalisés dans le cadre de la présente mission mais aussi les coupes géologiques des piézomètres réalisées par le BRGM en 1994 confirment la présence d'une forte hétérogénéité des terrains rencontrés avec une alternance d'horizons différents :

- En surface : De limons plus ou moins argileux. Sur certains piézomètres, cet horizon peut être absent (nouveaux Pz7, Pz8 et Pz9 notamment en secteur Est du site)

- En alternance plus en profondeur :
 - D'arène granitique légèrement argileuse ;
 - De granite sain à +/- altéré ;
 - De micaschistes altérés ;

3.3.3 Perméabilité des sols

D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé⁷, les limons et gneiss en présence dans l'emprise du projet confèrent aux sols des caractéristiques hydrodynamiques spécifiques : l'altération se décline d'une arène à dominante sableuse en arène à tendance argileuse, la première étant plus perméable que la seconde. L'arène sablo-argileuse favorise une circulation de l'eau verticalement et les horizons moins perméables en profondeur (plus argileux) ralentissent la percolation de l'eau. Ce contexte à tendance à favoriser le ruissèlement ou une circulation latérale d'eau à faible profondeur.

Les tests de perméabilité réalisés par Antea Group confirment cette analyse. Ces tests sont décrits ci-après.

Principe de l'essai, gamme de validité de la méthode	<p>Les tests de perméabilité réalisés sont de type PORCHET. La campagne de test de perméabilité a été réalisée avec des infiltromètres de marque SDEC à charge constante. Cet appareil permet de mesurer la conductivité hydraulique d'un sol, ou perméabilité, celle-ci définissant l'aptitude du sol à permettre l'infiltration d'eau.</p> <p>Le principe du test est le suivant : On réalise des sondages de faibles profondeurs (0.5-1 m) que l'on remplit d'eau afin d'y mesurer la vitesse à laquelle le terrain absorbe l'eau. On laisse préalablement percoler par le trou un volume suffisant d'eau pour créer un bulbe saturé dans le sol entourant celui-ci. On mesure alors le volume d'eau nécessaire pour maintenir le niveau d'eau constant dans le trou pendant la durée du test. On détermine ensuite la perméabilité à l'aide de la Loi de Darcy.</p> <p>Ce type d'essai et le matériel utilisé est recommandé pour des gammes de perméabilité comprises entre 10⁻⁵ et 10⁻⁷ m/s.</p>
Date de réalisation	Du 9 au 11/03/2021 (Conditions de Hautes Eaux)
Profondeur et Nombre des sondages réalisés et localisation	<p>10 sondages pour tests de perméabilité entre 0.8 et 0.95 m de profondeur. Ce maillage apparaît suffisant pour couvrir l'étendue de la zone d'emprise du projet et son hétérogénéité.</p> <p>Voir localisation des sondages sur la carte de la Figure 7</p>
Lithologie mises en évidence lors des sondages	<ul style="list-style-type: none"> • Horizon H1 : Limon peu argileux généralement marron foncé (première couche rencontrée) • Horizon H2 : Argile limoneuse généralement plus claire et de couleur orangée • Horizon H3 : Limon sableux (non retrouvé sur tous les sondages)
Tests de perméabilité réalisés	<p>13 tests de perméabilité réalisés sur 10 sondages :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 tests de 0.3 à 0.8-0.9 m sur l'ensemble des sondages • Complétés par 3 tests de 0.6 à 0.8 m sur T2, T5 et T8 pour tester spécifiquement les horizons H2 et H3

Tableau 1 : Présentation des tests de perméabilité réalisés en mars 2021

Les fiches d'interprétation de chacun des tests de perméabilité sont présentées en Annexe III. Ces fiches comprennent les descriptions lithologiques détaillées de chacun des sondages réalisés.

Les principaux résultats de ces tests sont synthétisés dans le Tableau 2.

⁷ Rapport R/YG/97.004 de l'Hydrogéologue Agréé de Janvier-Juillet 1997

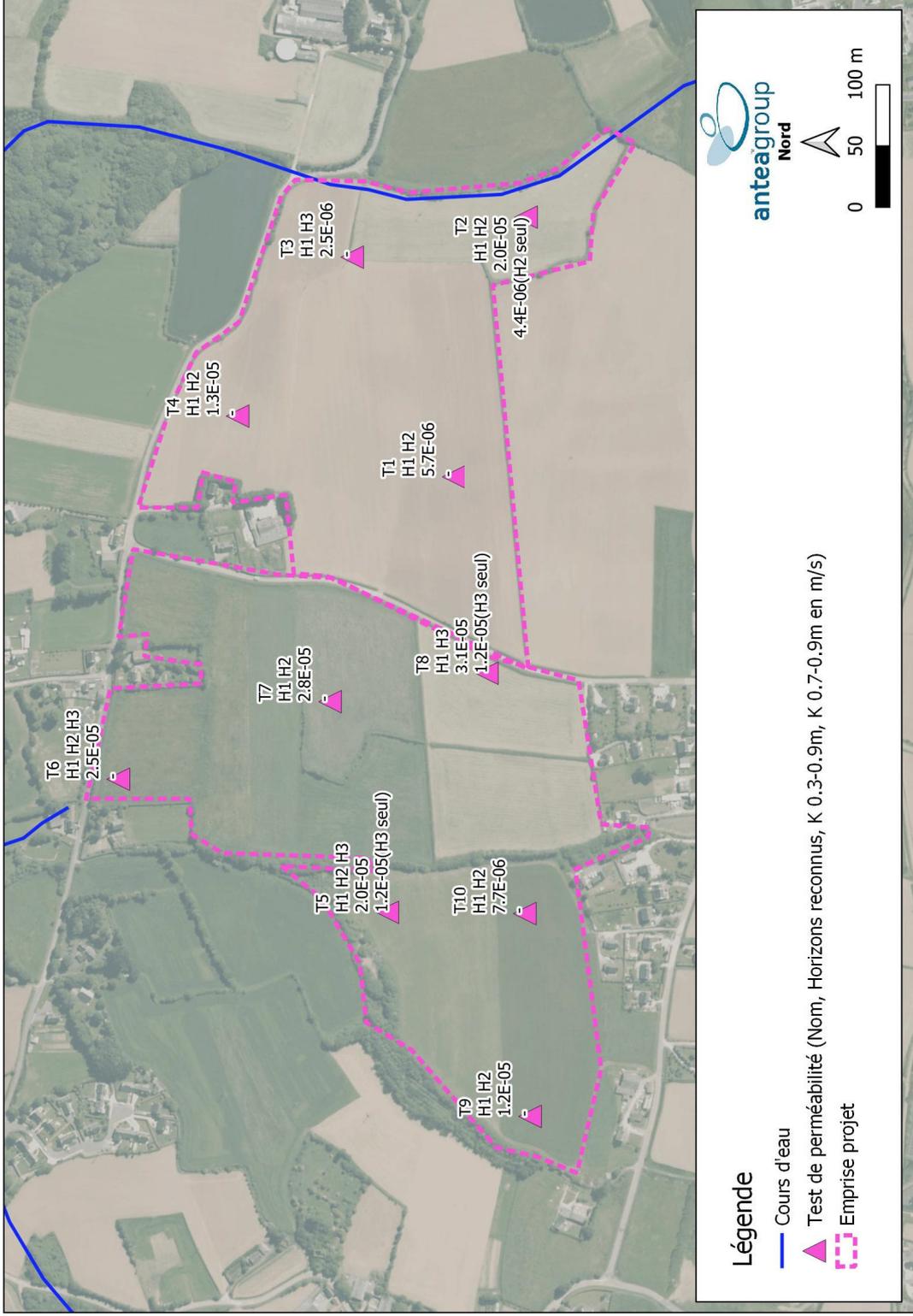


Figure 7 : Localisation et résultats des tests de perméabilité

Point de mesure	Date	Perméabilité (m/s)	Classe de perméabilité	Temps de saturation	Durée essai (minutes)	Profondeur cavité	Niveau d'eau stabilisé
T1	09/03/2021	5.7E-06	Sols peu perméables	5h	10.7	0.80	0.24
T2	10/03/2021	2.0E-05	Sols moyennement perméables	3h	10.2	0.95	0.30
T2 (H2 seul)	11/03/2021	4.4E-06	Sols peu perméables	3h	14.0	0.95	0.70
T3	09/03/2021	2.5E-06	Sols peu perméables	1h40	17.1	0.90	0.30
T4	09/03/2021	1.3E-05	Sols moyennement perméables	4h	10.1	0.80	0.31
T5	10/03/2021	2.0E-05	Sols moyennement perméables	nuit	11.1	0.80	0.30
T5 (H3 seul)	11/03/2021	1.2E-05	Sols moyennement perméables	nuit	12.4	0.80	0.60
T6	10/03/2021	2.5E-05	Sols moyennement perméables	4h	11.5	0.80	0.30
T7	10/03/2021	2.8E-05	Sols moyennement perméables	3h	11.4	0.80	0.30
T8	11/03/2021	3.1E-05	Sols moyennement perméables	nuit	10.3	0.80	0.33
T8 (H3 seul)	11/03/2021	1.2E-05	Sols moyennement perméables	nuit	12.5	0.80	0.60
T9	10/03/2021	1.2E-05	Sols moyennement perméables	2h30	11.0	0.90	0.30
T10	10/03/2021	7.7E-06	Sols peu perméables	2h10	11.2	0.85	0.30
	Min	2.5E-06 m/s					
	Max	3.1E-05 m/s					
	Moyenne	1.5E-05 m/s					

Tableau 2 : Synthèse des résultats des tests de perméabilité

Il ressort de ces investigations les constats suivants :

- Les horizons reconnus sur les premiers mètres de sol sont cohérents avec les descriptions disponibles dans les études précédentes ;
- Les premiers horizons de sols H1, H2 et H3 sont peu à moyennement perméables avec des valeurs comprises entre 2.5.10⁻⁶ et 3.1.10⁻⁵ m/s. La moyenne des valeurs de perméabilité mesurées est de 1.5.10⁻⁵ m/s.

3.3.4 Conclusion sur le contexte géologique et la perméabilité des sols

Les horizons de sol testés sur l'emprise du projet présentent des perméabilités maximums de l'ordre de 3.10^{-5} m/s et une moyenne de $1.5.10^{-5}$ m/s. La couche plus profonde et plus argileuse (H2) a montré des perméabilités encore plus faibles de l'ordre de 4.10^{-6} m/s. Enfin on notera que, malgré une description d'apparence moins argileuse, l'horizon H3 présente des perméabilités relativement faibles de l'ordre de 1.10^{-5} m/s.

La perméabilité des sols semble donc décroître avec la profondeur. Dans ces conditions, les perméabilités mesurées sur le premier mètre de sol seront donc extrapolées à toute la zone non saturée. Toutefois, on retiendra l'hétérogénéité des terrains sous-jacents traversés mise en évidence lors des reconnaissances (alternance micaschiste, granite, gneiss).

Nous retiendrons donc que la zone non saturée présente localement des perméabilités faibles à moyennes toujours inférieures à 3.10^{-5} m/s.

3.4 Hydrogéologie

3.4.1 Description du contexte hydrogéologique

Les roches dites de socle sont constituées de roches massives telles que les schistes, micaschiste et gneiss. Hydrogéologiquement, ces roches sont globalement imperméables. Leur porosité est dite « fissurale » car l'eau circule à la faveur de fractures dues aux contraintes tectoniques ayant affectées la roche.

Ce type d'aquifère se caractérise généralement par un système bi couche : un milieu fissuré peu capacitif, assurant la fonction de drainage du système, surmonté d'une couche de terrains altérés de couverture assurant la fonction capacitive et qui réalimente progressivement le réseau fissural sous-jacent (cf. figure ci-dessous).

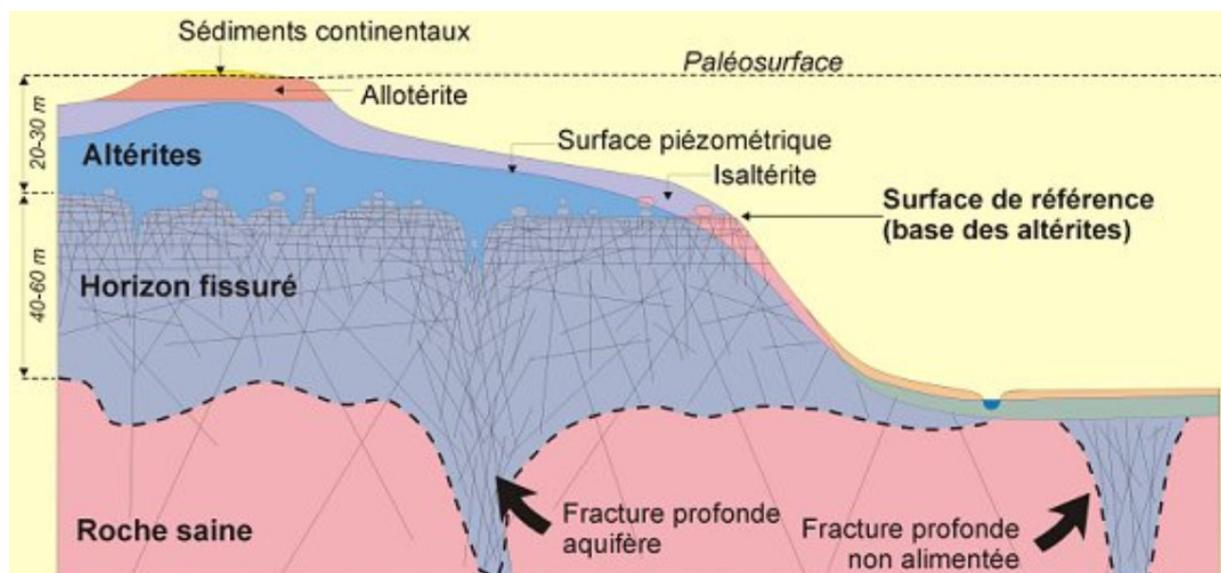


Figure 8 : Aquifère de socle (Source : Wyns & al)

Le socle fracturé peut présenter une bonne perméabilité mais sa réalimentation dépend beaucoup de sa recharge annuelle par les pluies, du degré d'interconnexion du réseau de fractures et du rôle de stockage intermédiaire des formations altérées sus jacentes.

L'aquifère présent au droit de la zone d'étude correspond à la masse d'eau souterraine de code FRGG001 « Bassin versant du Léon ». Il s'agit d'une masse d'eau classée en aquifère de socle libre d'une superficie totale de 1225 km².

Localement la nappe en présence au droit du projet est une nappe libre.

D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé de 1997 :

«

Les captages sont situés en contexte de socle gneissique (gneiss de Lesneven) où l'on reconnaît l'existence d'au moins deux familles des failles d'orientation Nord 160° et Nord. De nombreux filons de quartz y sont associés.

L'étude piézométrique, dans le cadre des études préliminaires, met clairement en évidence les points suivants :

- *la géométrie des écoulements souterrains ne permet pas de dissocier clairement l'aire d'alimentation des trois ouvrages : en conséquence, une aire d'alimentation unique est retenue ;*
- *les écoulements souterrains provenant du secteur Ouest de Lesneven (Kermaria) appartenant au bassin versant topographique du ruisseau de Kergoff ne sont pas drainés par le ruisseau, l'aire d'alimentation des captages se prolongeant au-delà du ruisseau ;*
- *le ruisseau de Kergoff ne réalimente pas le captage de Kergoff ;*
- *le ruisseau s'écoulant de Pen ar Prat à Lannuchen ne participe pas à la réalimentation de Lannuchen 1, mais en revanche peut s'infiltrer et participer à la réalimentation du captage de Lannuchen 2 ;*
- *au Sud, l'aire d'alimentation déborde au-delà de la crête topographique.*

Deux zones ont donc été distinguées :

- *une aire d'alimentation principale de 224 ha qui correspond :*
 - o *au bassin versant topographique du ruisseau coulant au droit des captages de Lannuchen ;*
 - o *à la partie amont du ruisseau de Kergoff, avec une extension à l'Est au-delà de la crête topographique.*
- *une aire d'alimentation secondaire, dont le rôle dans la réalimentation des captages reste mal défini : elle comprend à une partie des bourgs de Lesneven et du Folgoët, ainsi que les secteurs situés au Sud de la route départementale 32, sur une surface de 153 ha.*

Compte-tenu de la production connue des ouvrages (maximum 502 000 m³/an), on peut considérer qu'au moins 50 % de la pluie efficace (540 mm/an) n'est pas captée : elle s'évacue au trop plein et par ruissellement.

On remarquera que pour une pluviométrie efficace de 540 mm/an et en considérant une infiltration totale, l'impluvium correspondant serait de 93 hectares. Si on considère que 30 % de la pluviométrie efficace ruissellent, l'impluvium atteindrait alors 133 ha.

»

3.4.2 Caractéristiques hydrodynamiques de la nappe

Les captages de Lannuchen et Kergoff étant des ouvrages fonctionnant en débordement gravitaire sans prélèvement par pompage, aucun test de pompage n'est disponible pour ces ouvrages. Les caractéristiques hydrodynamiques locales de nappe ne sont donc pas disponibles dans la bibliographie relative à ces ouvrages.

Toutefois, plusieurs ouvrages situés dans un contexte géologique similaire sur la commune de Plabennec⁸ (Forage et piézomètres de Ty Corn) nous renseignent sur les valeurs de ces paramètres (données source ADES) :

Numéro d'inventaire BSS	Commune / Lieu-dit	Transmissivité T (m ² /s)	Perméabilité K (m/s)	Emmag. (-)	Profondeur (m)
02392X0040/F	LANHOUARNEAU	2.6E-03	6.6E-05		50
02384X0059/S1	PLABENNEC TY CORN	1.0E-03	9.09E-6	4.0E-02	110
02384X0112/PZ2	PLABENNEC TY CORN	2.3E-04	1.9E-05	4.0E-03	8
02384X0118/PZ8	PLABENNEC TY CORN	6.0E-04	7.059E-5	8.0E-03	12

Tableau 3 : Paramètres hydrodynamiques disponibles dans un contexte hydrogéologique similaire

Les perméabilités de la nappe dans un contexte similaire à celui du site étudié sont comprises sensiblement entre 1.10⁻⁵ et 7.10⁻⁵ m/s.

L'emménagement⁹ de la nappe serait compris entre 0.4 et 4 %.

3.4.3 Sens d'écoulement de la nappe

Cf. Figure 10 : Localisation des mesures réalisées par le BRGM en 1994, des nouveaux piézomètres et des mesures réalisées en mars 2021 dans le cadre de la présente étude

Les sens d'écoulement sont bien connus au droit du projet. En effet, une étude a été réalisée par le BRGM en 1994 afin d'améliorer la connaissance de la nappe exploitée par les captages de Lannuchen et de Kergoff. Cette étude permet de disposer de la piézométrie de la nappe pour les périodes suivantes :

- Mars 1994 : Période de Hautes Eaux ;
- Mai 1994 : Fin de période de Hautes Eaux (**les niveaux en mai 1994 sont supérieurs au niveau de mars 1994**) ;
- Septembre 1994 : Période de Basses Eaux ;

Nous ne disposons pas de chroniques piézométriques de référence suffisamment longues et remontant jusqu'en 1994 pour situer cette année vis-à-vis de l'intensité de la recharge naturelle par la pluie.

⁸ Commune située à environ 10 km au Sud-Ouest du projet

⁹ Le coefficient d'emménagement (S) représente la quantité d'eau libérée sous une variation unitaire de la charge hydraulique, c'est-à-dire sous l'effet d'une baisse du niveau d'eau. Il est utilisé pour caractériser plus précisément le volume d'eau exploitable par un forage et se détermine lors de pompages d'essai (source SIGES BRGM).

Afin de compléter ces informations, Antea Group a réalisé une nouvelle campagne piézométrique en mars 2021. **Les piézomètres utilisés par le BRGM en 1994 ayant tous été rebouchés par le passé, 9 nouveaux piézomètres¹⁰ ont été mis en place en mars 2021.** Les travaux ont été réalisés par l'entreprise de forage Priser, spécialisée dans le forage d'eau. Ces piézomètres ont été réalisés dans les règles de l'art et sont équipés de tubage PVC pleins et crépinés de diam. 80-90 mm, cimenté sur 5 m de hauteur. Ils présentent des profondeurs comprises entre 10 et 22 m.

Les coupes géologiques et techniques des nouveaux piézomètres sont présentées en Annexe II.

D'après les piézomètres de référence disponibles sur le site ADES¹¹, **la campagne du 9 mars 2021 est représentative d'une période de hautes eaux pour une année moyenne du point de vue de la recharge pluviométrique.**

🔹 Cote moyennes et mensuelles de la nappe

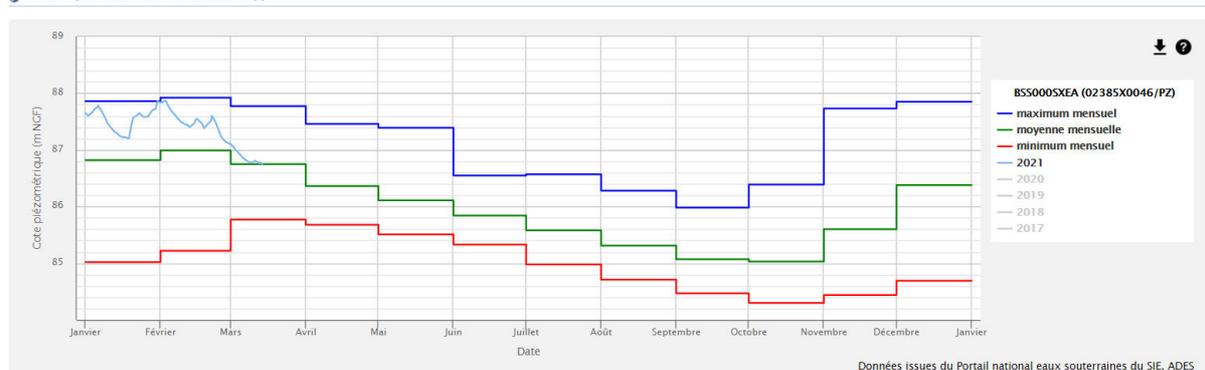


Figure 9 : Suivi au piézomètre de référence de Kerveat à Plourin entre 2004 et 2021

On notera que le nouveau piézomètre Pz9 a été réalisé à l'emplacement de l'ancien piézomètre Pz3 de 1994. Cela permet la comparaison de l'état des nappes entre les campagnes réalisées en 1994 et celle de mars 2021.

La campagne piézométrique du 9 mars 2021 s'appuie donc sur les mesures réalisées :

- sur les nouveaux piézomètres de mars 2021 ;
- sur les ouvrages privés inventoriés dans le secteur d'étude ;
- sur les captages AEP de Kergoff et Lannuchen (visite accompagnée par l'exploitant) ;

La synthèse des mesures réalisées le 09/03/2021 est présentée dans le Tableau 4.

¹⁰ Les nouveaux piézomètres ont été implantés de façon à préciser la piézométrie dans les secteurs non couverts par les piézomètres réalisés en 1994 par le BRGM (notamment le secteur Sud Ouest du projet initial). Le Pz9 a été implanté à proximité immédiate de l'ancien Pz3 de 1994 afin d'évaluer la variation de niveau entre la carte piézométrique de 1994 et celle de mars 2021. On notera que les conditions de réalisation des piézomètres (contraintes d'accès en période pluvieuse) ont pu influencer le choix de certains emplacements.

¹¹ Le piézomètre de référence utilisé est le piézomètre de Kerveat situé à Plourin (29) situé à environ 30 km à l'Ouest du projet. Ce piézomètre est implanté dans un contexte géologique similaire à celui rencontré au droit du projet.

Nom	Objet	Coord. X (CC48)	Coord Y (CC48)	Altitude repère (mNGF)	Niveau eau (m/rep)	Profondeur de l'ouvrage (m/rep)	Niveau eau (mNGF)	Hauteur Repère (m/sol)	Nature repère de mesure
Kergoff	Captages AEP	1158672.54	7290186.12	46.84	0.85	2.4	45.99	0.72	
Lannuchen 1	Captages AEP	1158499.60	7290188.35	44.40	1.87	4.95	42.53	0.60	Bord béton intérieur
Lannuchen 2	Captages AEP	1158493.02	7289997.35	47.60	3.74	7.8	43.86	0.82	Bord haut béton
Pz1	Piézomètres réalisés pour l'étude	1158543.18	7289870.66	55.52	6.95	16.5	48.57	0.53	Haut du capot métallique
Pz2	Piézomètres réalisés pour l'étude	1158678.04	7289737.38	66.77	15.62	22.45	51.15	0.50	Haut du capot métallique
Pz3	Piézomètres réalisés pour l'étude	1158891.34	7289639.52	66.58	14.91	22.7	51.67	0.50	Haut du capot métallique
Pz4	Piézomètres réalisés pour l'étude	1158666.82	7289469.44	68.36	16.19	22.3	52.17	0.50	Haut du capot métallique
Pz5	Piézomètres réalisés pour l'étude	1158267.10	7289412.93	68.12	3.00	10.3	65.12	0.42	Haut du capot métallique
Pz6	Piézomètres réalisés pour l'étude	1158391.24	7289557.97	63.87	6.89	15.2	56.98	0.50	Haut du capot métallique
Pz7	Piézomètres réalisés pour l'étude	1159165.53	7289706.74	60.15	3.80	10.4	56.35	0.46	Haut du capot métallique
Pz8	Piézomètres réalisés pour l'étude	1159179.48	7289538.60	60.44	3.12	9.95	57.32	0.50	Haut du capot métallique
Pz9	Piézomètres réalisés pour l'étude	1158986.42	7289858.28	62.05	10.58	22.3	51.47	0.50	Haut du capot métallique
P1	Ouvrages privés	1158405.18	7289401.33	64.71	1.02	3.5	63.69	0.05	Dalle béton
P2	Ouvrages privés	1157980.82	7289446.55	68.30	2.11	4.5	66.19	0.35	Margelle béton
P3	Ouvrages privés	1157932.67	7289500.19	67.13	0.65	2.9	66.48	0.00	sol
P4	Ouvrages privés	1158041.49	7289800.01	67.08	6.87	10.6	60.21	0.42	Margelle béton

Tableau 4 : Synthèse des mesures piézométriques réalisées le 09/03/2021

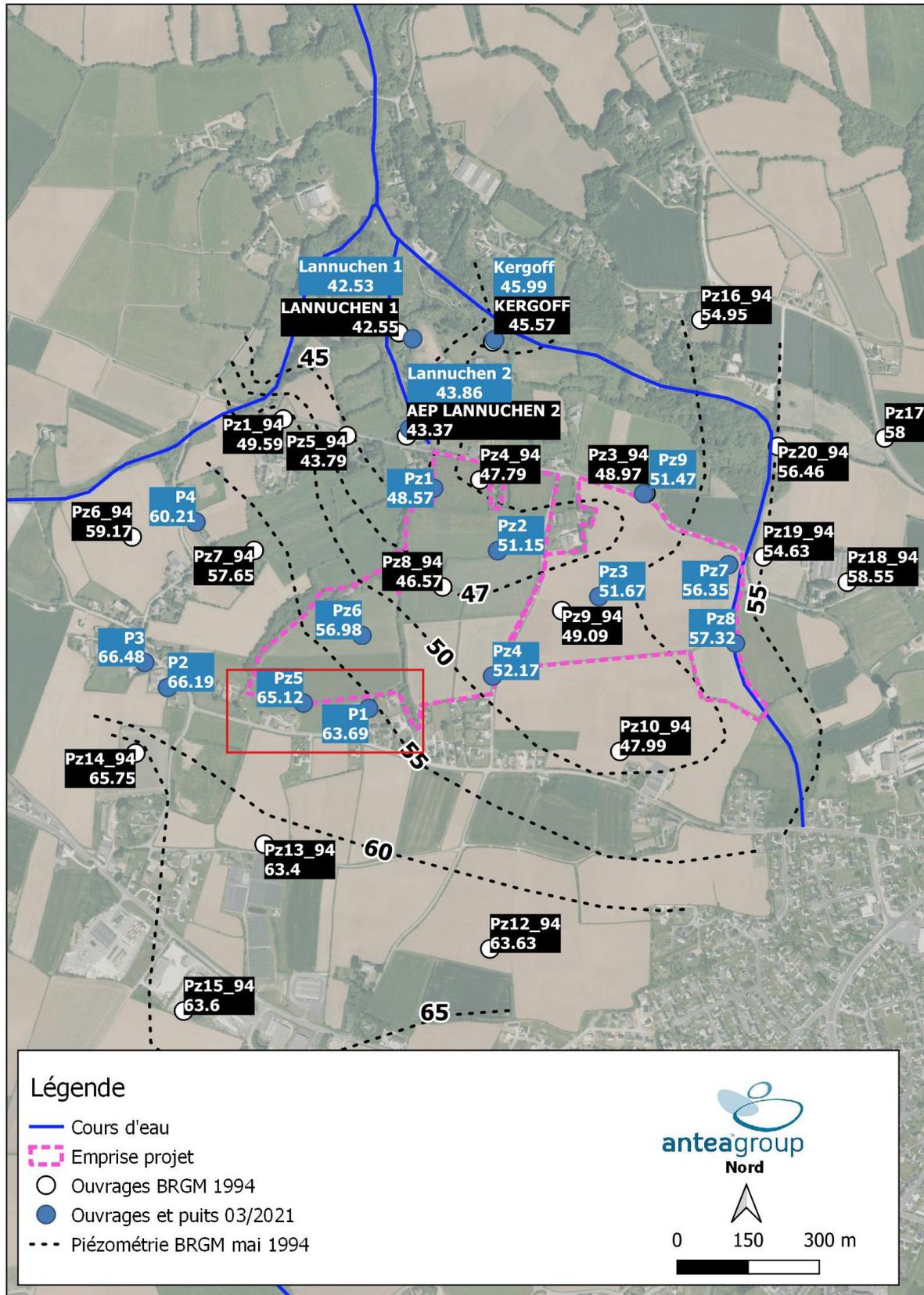
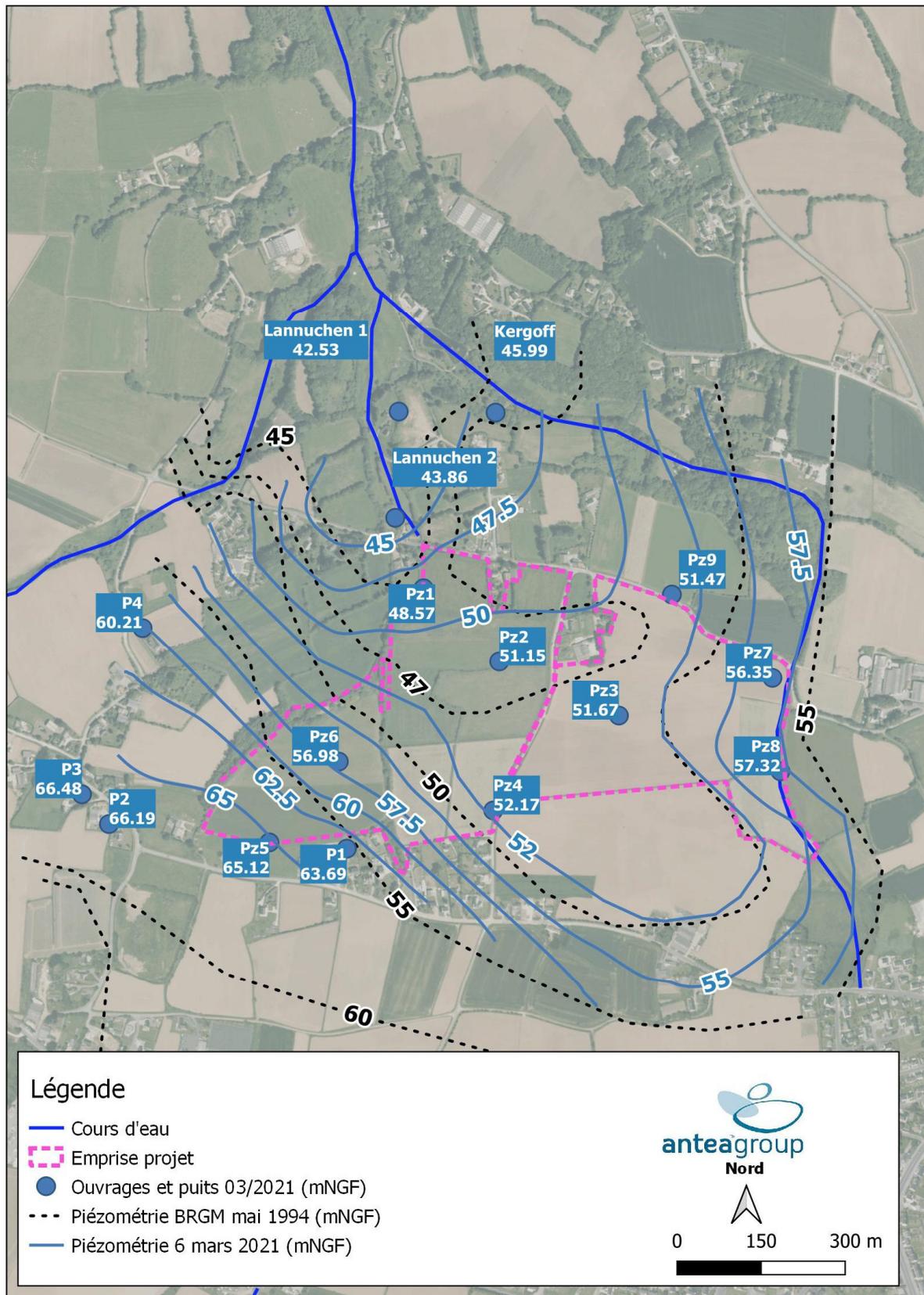


Figure 10 : Localisation des ouvrages et mesures piézométriques réalisées en mai 1994 et en mars 2021

La carte de la Figure 10 présente les résultats des mesures piézométriques réalisées et les compare aux mesures réalisées par le BRGM en mai 1994. Il ressort de cette analyse les constats suivants :

- **Les cotes piézométriques réalisées le 09/03/2021 sont plus hautes que celles mesurées par le BRGM en mai 1994.** Au piézomètre 9, cette différence atteint sensiblement 2.5 m (51.47 mNGF en mars 2021 contre 48.97 mNGF en mai 1994). Le même ordre de grandeur de variation est observé à l'échelle de l'ensemble de la zone d'emprise du projet ;
- Les altitudes de la nappe sur les captages AEP de Lannuchen et Kergoff varient peu ce qui est normal compte tenu de leur position en bas fond et de leur fonctionnement en débordement. Les captages étaient exploités au moment des mesures de niveau le 9 mars 2021 ;
- Les sens d'écoulement mis en évidence en mai 1994 par le BRGM restent globalement inchangés en mars 2021 ;
- Les mesures réalisées en Pz5, Pz6 et P1, P2 et P3 permettent de préciser la piézométrie dans ce secteur pour lequel le BRGM disposait de peu de mesures en 1994. **Les récentes mesures réalisées en mars 2021 mettent ainsi en évidence une nappe beaucoup plus proche du sol que ce qui pouvait être supposé en 1994 dans le secteur de P1/Pz5 et un fort gradient de nappe entre P1/Pz5 et Pz6** (cf. encadré rouge sur la Figure 10).

La carte piézométrique actualisée de mars 2021 représentative de conditions de hautes eaux pour une année de pluviométrie moyenne est présentée sur la Figure 11.



3.4.4 Qualité des eaux souterraines

a. Qualité des eaux au droit du site

La qualité des eaux de la nappe d'eau souterraine au droit du site est connue grâce à plusieurs prélèvements d'eau réalisés par Antea Group le 08/03/2021 dans les nouveaux piézomètres mis en place dans le cadre de la présente étude. Les analyses d'eau ont été réalisées par le laboratoire WESSLING. Les paramètres in situ ont été mesurés par Antea Group durant le prélèvement d'eau.

Les piézomètres prélevés ont été les suivants :

- Pz1, Pz5 et Pz7.

Le programme d'analyse mis en œuvre pour chaque ouvrage a été le suivant :

- pH
- Température
- Conductivité
- Potentiel Redox
- O2 dissous
- Hydrocarbure C10-C40
- Pack Métaux dissous : Cuivre (Cu) /Zinc (Zn) /Cadmium (Cd) / Étain (Sn) / Fer (Fe)
- Pack Métaux totaux : Cuivre (Cu) /Zinc (Zn) /Cadmium (Cd) / Étain (Sn) / Fer (Fe)
- CAV / BTEX

Les fiches de prélèvement détaillés et les bordaux d'analyse du laboratoire sont présentés en Annexe IV.

La synthèse des résultats obtenus est présentée dans le Tableau 5.

L'analyse de ces résultats met en évidence les constats suivants :

- Les paramètres physico-chimiques sont cohérents avec le contexte de nappe de socle (pH légèrement acide et faible conductivité). On notera toutefois que les eaux sont moins minéralisées en Pz5 ce qui traduit probablement un apport d'eau plus superficiel depuis l'amont dans ce secteur ;
- Aux points analysés et notamment l'aval du projet (Pz1), la nappe est exempte de composés hydrocarbures et CAV BTEX ;
- En ce qui concerne la présence de métaux :
 - o La nappe est exempte des métaux recherchés à l'aval du projet (Pz1), à l'exception du fer total couramment identifié en fortes teneurs naturelles dans les roches de socle.
 - o La nappe présente de faibles teneurs en Cuivre total sur Pz5 et Pz7. De la même manière que pour le fer, ces teneurs sont probablement à rapprocher du fond géochimique de la roche encaissante.
 - o Les métaux particuliers détectés ne se retrouvent pas sous forme dissoute sur aucun des piézomètres analysés.

Paramètre	Indices ou élément	Unité	Pz 1	Pz 5	Pz 7
Paramètres Physico-chimiques	Aspect de l'eau	-	Claire	Claire	Jaunâtre
	pH	-	5.9	5.71	6.34
	Température	°C	12.14	12.13	12.29
	Conductivité	(µS/cm)	258.5	155.1	323.5
	Potentiel Redox (mV H+/H2)	349.3	331.5	325.4
	O2 dissous	(mg O2/l)	9.1	11	8.8
Hydrocarbures	Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Métaux dissous	Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0
	Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
	Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
	Étain (Sn)	µg/l E/L	<10	<10	<10
	Fer (Fe)	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Métaux totaux	Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0	10	16
	Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
	Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
	Étain (Sn)	µg/l E/L	<10	<10	<10
	Fer (Fe)	mg/l E/L	2,6	6,4	7,7
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)	Benzène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	Toluène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	Ethylbenzène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	o-Xylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	m-, p-Xylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	Cumène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	Mésitylène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	o-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	m-, p-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	Pseudocumène	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5
	Somme des CAV	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-

Tableau 5 : Synthèse des résultats des analyses d'eau réalisées sur les piézomètres du site

b. Qualité des captages AEP

La qualité des eaux des captages AEP est connue grâce aux données fournies par l'ARS. Le suivi de la qualité des eaux brutes est réalisé de la manière suivante :

- Analyses complètes sur le mélange des 3 captages Lannuchen 1, Lannuchen 2 et Kergoff tous les 2 ans ;
- Analyses Nitrates et quelques pesticides régulièrement sur chacun des 3 captages.

La dernière analyse complète de l'eau des captages date du 19/05/2020. L'ensemble des résultats de cette analyse est présenté en Annexe V. Cette analyse complète amène les principaux constats suivants :

- Les paramètres physico-chimiques sont cohérents avec le contexte de nappe de socle (pH légèrement acide et faible conductivité respectivement de l'ordre de 6.3 et 309 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ;
- Le mélange des eaux présente une bonne qualité bactériologique et une faible turbidité (0.12 NFU). La turbidité apparaît sensiblement constante pour les 3 analyses disponibles pour ce paramètre entre 2016 et 2020 (0.11, 0.16 et 0.12 NFU respectivement au 04/02/2016, 29/05/2018 et 19/05/2020) ;
- Les captages sont exempts de traces de composés hydrocarbures ;
- En ce qui concerne la présence de métaux :
 - o Les teneurs en métaux dissous sont faibles à nulles pour l'ensemble des métaux analysés. On retiendra notamment l'absence de Cadmium et de Fer dissous. Les teneurs en Zinc ne sont pas analysées.
- L'ensemble de ces résultats sont cohérents avec les résultats des analyses réalisées sur les piézomètres du site en mars 2021.

La problématique principale rencontrée vis-à-vis de ces captages concerne les paramètres nitrates et pesticides. Ces paramètres sont donc suivis plus régulièrement et individuellement pour chaque captage. Les résultats des suivis réalisés sont présentés sur la figure de la page suivante.

Les teneurs en nitrates évoluent sensiblement entre 45 et 23 mg/l avec une tendance marquée à la baisse depuis 2015. Le captage de Kergoff présente les teneurs les plus faibles avec 23 mg/l en février 2021. Les valeurs de ces paramètres sont toujours en dessous des seuils de potabilité fixés respectivement à 50 mg/l.

D'après les quelques valeurs disponibles, les teneurs en pesticides totaux sont les suivantes :

- Kergoff : 0.16 $\mu\text{g}/\text{l}$ (10/2019) ;
- Lannuchen 1 : 0.51 $\mu\text{g}/\text{l}$ (10/2019) ;
- Lannuchen 2 : 1.16 $\mu\text{g}/\text{l}$ (10/2019) ;
- Mélange : 0.13 $\mu\text{g}/\text{l}$ (en 02/2016, 05/2018 et 05/2020) et 0.75 $\mu\text{g}/\text{l}$ en octobre 2019

Ces valeurs peuvent dépassées ponctuellement le seuil de potabilité fixé à 0.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ mais restent dessous du seuil fixé pour une eau brute (5 $\mu\text{g}/\text{l}$).

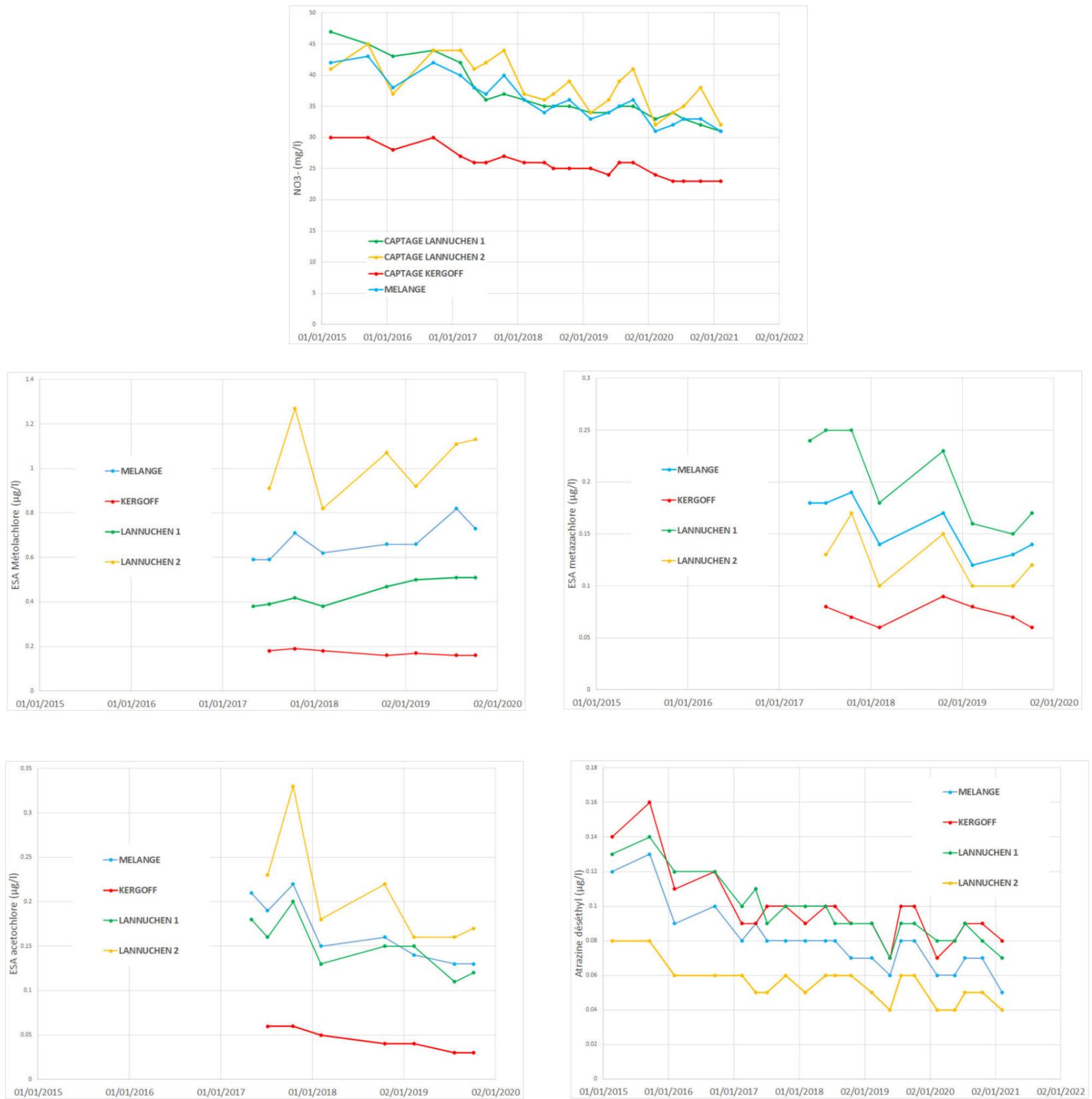


Figure 12 : Evolution des teneurs en Nitrates et pesticides aux captages AEP

Les principales substances responsables de l'élévation des teneurs total en pesticides sont les suivantes : ESA metolachlore ESA acetochlore ESA metazachlore Atrazine déséthyl. La Figure 12 présente l'évolution de teneurs de ces paramètres pour chaque captage.

Les teneurs en ESA acétochlore, ESA Métazachlore et Atrazine déséthyl présente une tendance à la baisse depuis 2015.

Les teneurs en ESA Métolachlore présentent une tendance à la hausse depuis 2015.

Les valeurs observées les plus fortes observées en 2019/2021 sont les suivantes :

- ESA Métolachlore : 1.13 µg/l, LANNUCHEN 2 ;
- ESA Métazachlore : 0.17 µg/l, LANNUCHEN 1 ;
- Acétochlore : 0.17 µg/l, LANNUCHEN 2 ;
- Atrazine déséthyl : : 0.08 µg/l, KERGOFF ;

Ces valeurs, par substances individualisées, peuvent dépassées ponctuellement le seuil de potabilité fixé à 0.1 µg/l mais restent dessous du seuil fixé pour une eau brute (2 µg/l).

4 Usage des eaux souterraines

4.1 Inventaire des usages des eaux souterraines

Un inventaire des points d'eau captant les eaux souterraines à proximité du projet a été réalisé sur la base :

- Des données disponibles dans la banque de données du sous-sol du BRGM (site INFOTERRE) ;
- D'investigations de terrain conduite en janvier 2021 par le Bureau d'Etude Log Hydro ;

Les résultats de cet inventaire sont présentés dans le Tableau 6 et en Figure 13.

Ces résultats amènent les constats suivants :

- **En dehors des captages AEP, aucun usage d'eau déclaré n'est présent dans le secteur d'étude ;**
- 4 forages de recherche en eau datant de 2015 sont mentionnés en BSS mais ces ouvrages ne sont pas exploités ;
- L'inventaire de terrain a permis de mettre en évidence la présence de 4 puits privés, tous situés en amont hydraulique du projet. Ils sont utilisés pour l'arrosage des jardins ou sont raccordés à l'habitation (P4)

Nota : Aucun des piézomètres réalisés lors des études de 1994 (BRGM) n'a été conservés.

Origine de la donnée	Numéro BSS / Nom	Coord. X L93 (m)	Coord Y L93 (m)	Z SOL (mNGF)	NATURE	USAGE
BSS	02384X0002/P	158525	6856119	46	FORAGE	Recherche Eau 2015?
BSS	02384X0199/F	158768	6856125	58	FORAGE	Recherche Eau 2015?
BSS	02384X0200/F	159114	6855826	61	FORAGE	Recherche Eau 2015?
BSS	02384X0201/F	159272	6856146	58	FORAGE	Recherche Eau 2015?
INVENTAIRE TERRAIN janvier 2021	P1	158511	6855384	64.7	PUITS	Non utilisé
INVENTAIRE TERRAIN janvier 2021	P2	158086	6855428	68.3	PUITS	Arrosage jardin
INVENTAIRE TERRAIN janvier 2021	P3	158038	6855481	67.1	PUITS	Non déterminé
INVENTAIRE TERRAIN janvier 2021	P4	158146	6855781	67.1	PUITS	Raccordé maison
CATAGE AEP	KERGOFF / 02384X0063/PE	158777	6856170	44	PUITS	AEP
CATAGE AEP	LANNU 1 / 02384X0145/P1	158605	6856169	45	PUITS	AEP
CATAGE AEP	LANNU 2 / 02384X0146/P2	158600	6855959	46	PUITS	AEP

Tableau 6 : Inventaire des points captant les eaux souterraines dans le secteur d'étude

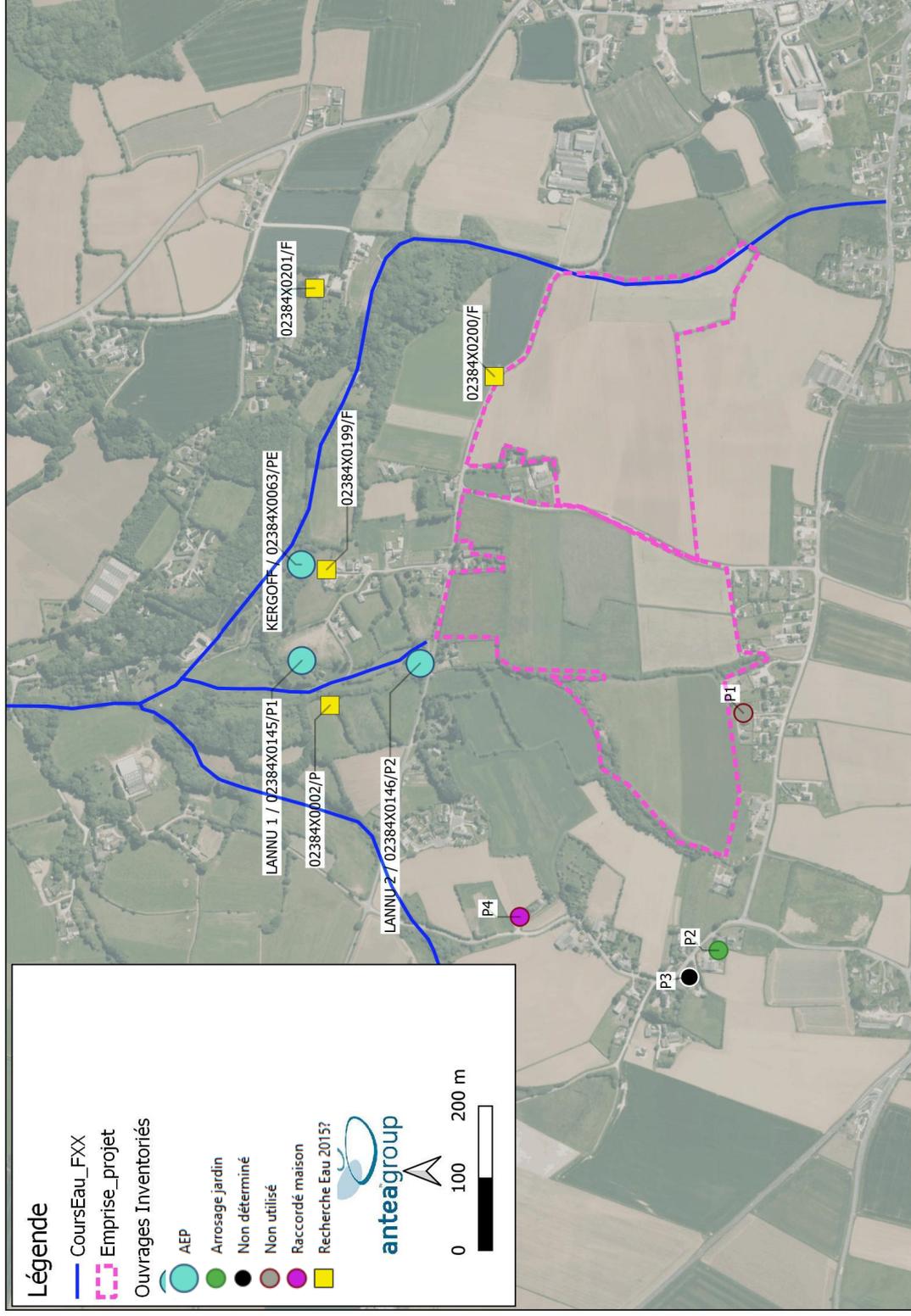


Figure 13 : Cartographie des points captant les eaux souterraines dans le secteur d'étude

4.2 Description des captages publics

4.2.1 Informations communes aux différents captages

Les captages de Lannuchen et de Kergoff sont exploités pour l'alimentation en eau de la Communauté de Lesneven Côte des Légendes (CLCL).

Ressource	Année 2016	Année 2017	Année 2018	Année 2019	Année 2020
KERNILIS	60 613	75 417	85 013	85 813	62 322
LESNEVEN 1500 (Kergoff, Lannuchen 1 et 2)	333 098	269 610	275 575	302 484	283 793
LESNEVEN 600	134 080	158 689	185 391	183 854	170 954
PLOUDANIEL	152 879	185 808	156 696	183 796	164 775
TOTAL	680 670	689 524	702 675	755 947	681 844
Contribution	49%	39%	39%	40%	42%

Tableau 7 : Volumes des captages de la CLCL

Les volumes produits par les captages de Kergoff et Lannuchen 1/2 sur les 5 dernières années sont les suivants :

- 2016 : 333 098 m³
- 2017 : 269 610 m³
- 2018 : 275 575 m³
- 2019 : 302 484 m³
- 2020 : 283 793 m³

Ils représentent 39 à 49 % de la ressource de CLCL.

Les captages de Lannuchen et de Kergoff sont utilisés en appoint des captages du Syndicat d'Eau du Bas Léon (SEBL). Une interconnexion du réseau de la CLCL avec celui du SEBL permet de sécuriser l'alimentation en eau potable des secteurs desservis.

A titre de comparaison, les volumes fournis par le SEBL ont été de l'ordre de 1 000 000 m³ à 1 200 000 m³/an.

Le total du prélèvement autorisé pour la somme des 3 captages Lannuchen 1 et 2 et Kergoff est de 500 000 m³/an.

La surface du bassin d'alimentation des captages est estimée à 133 Ha dans le rapport de l'hydrogéologue agréé de 1997.

4.2.2 Captages Lannuchen 1 et 2

Il s'agit de 2 puits de gros diamètre situés dans des contextes de bas fond.

Ces ouvrages sont exploités en gravitaire c'est-à-dire que le trop plein des puits est dirigé gravitairement vers l'usine via une canalisation sans pompage.

Le captage de Lannuchen 1 a été réalisé en 1943. Il s'agit d'un puits de diamètre 5 m et d'une profondeur de 4.4 m. Il n'existe pas de plan précis de cet ouvrage mais certains documents indiquent que des drains seraient présents en amont de cet ouvrage.

Le captage Lannuchen 2 a été réalisé en 1970 pour renforcer l'alimentation en eau potable. Il s'agit d'un puits de 2.5 m de diamètre et de 7 m de profondeur.

Les débits autorisés pour ces captages sont :

- Débit horaire maximum :
 - Lannuchen 1 : 36 m³/h
 - Lannuchen 2 : 18 m³/h

- Débit journalier maximum :
 - Lannuchen 1 : 864 m³/j
 - Lannuchen 2 : 432 m³/j

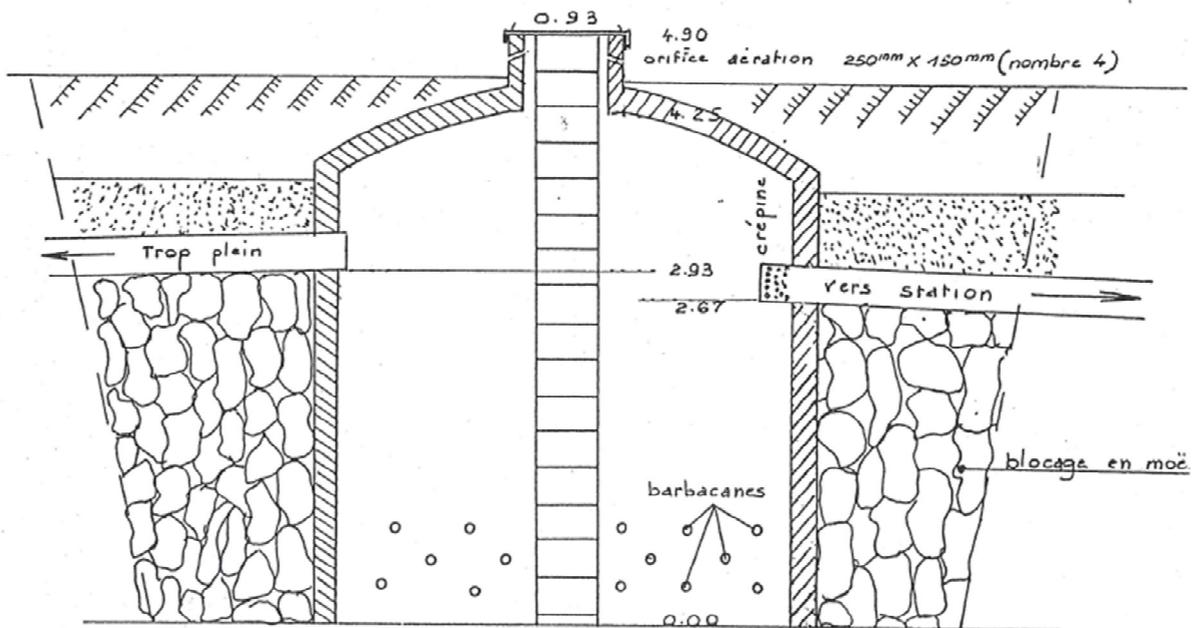


Figure 14 : Photographie et schéma de Lannuchen 1

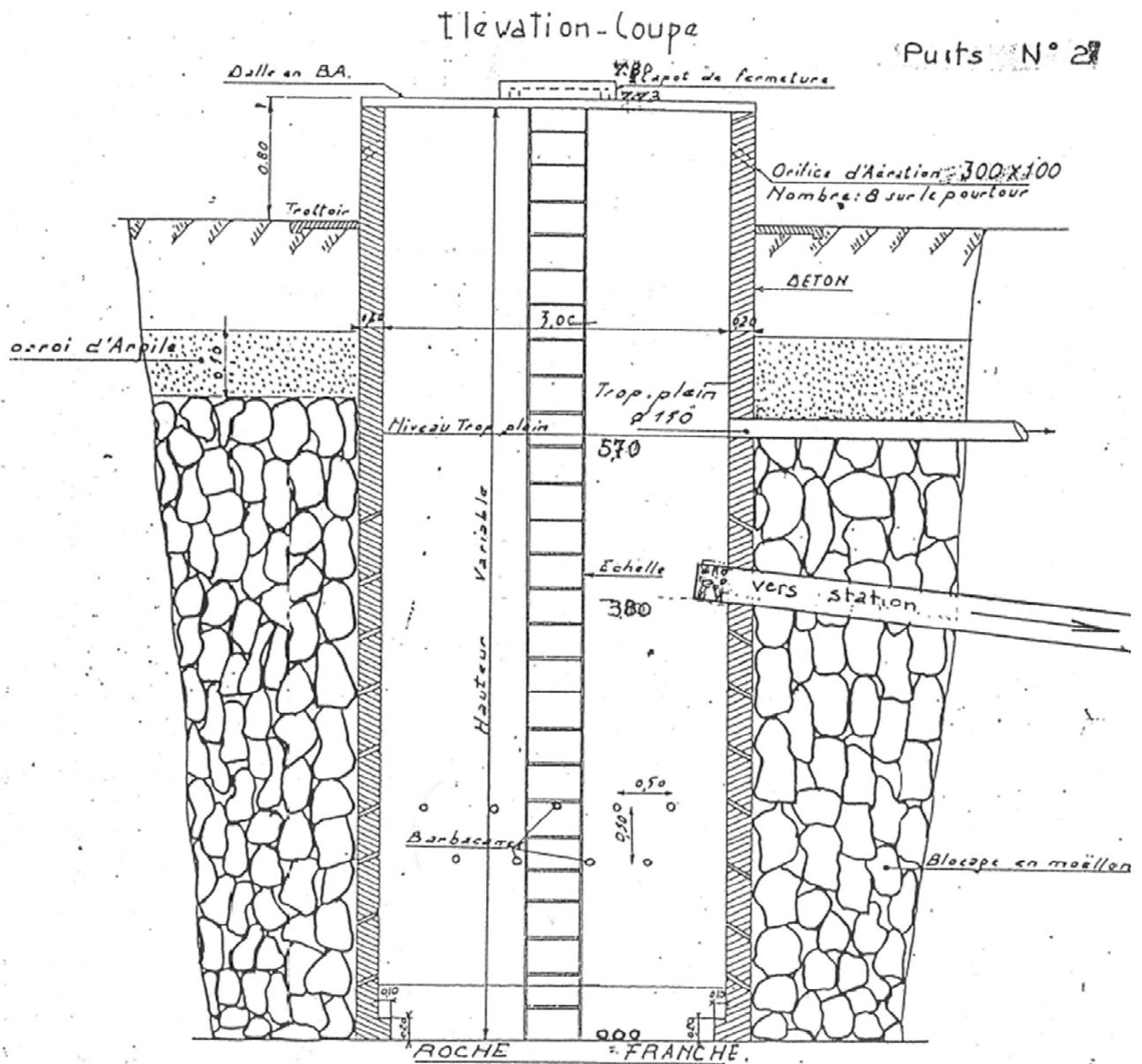


Figure 15 : Photographie et schéma de Lannuchen 2

4.2.3 Captage Kergoff

Le captage de Kergoff a été réalisé en 1974. Il s'agit d'un ouvrage carré sommaire de faible profondeur (de l'ordre de 2 m) et équipé d'un regard en béton.

Les débits autorisés pour ce captage sont :

- Débit horaire maximum : 9 m³/h
- Débit journalier maximum : 216 m³/j

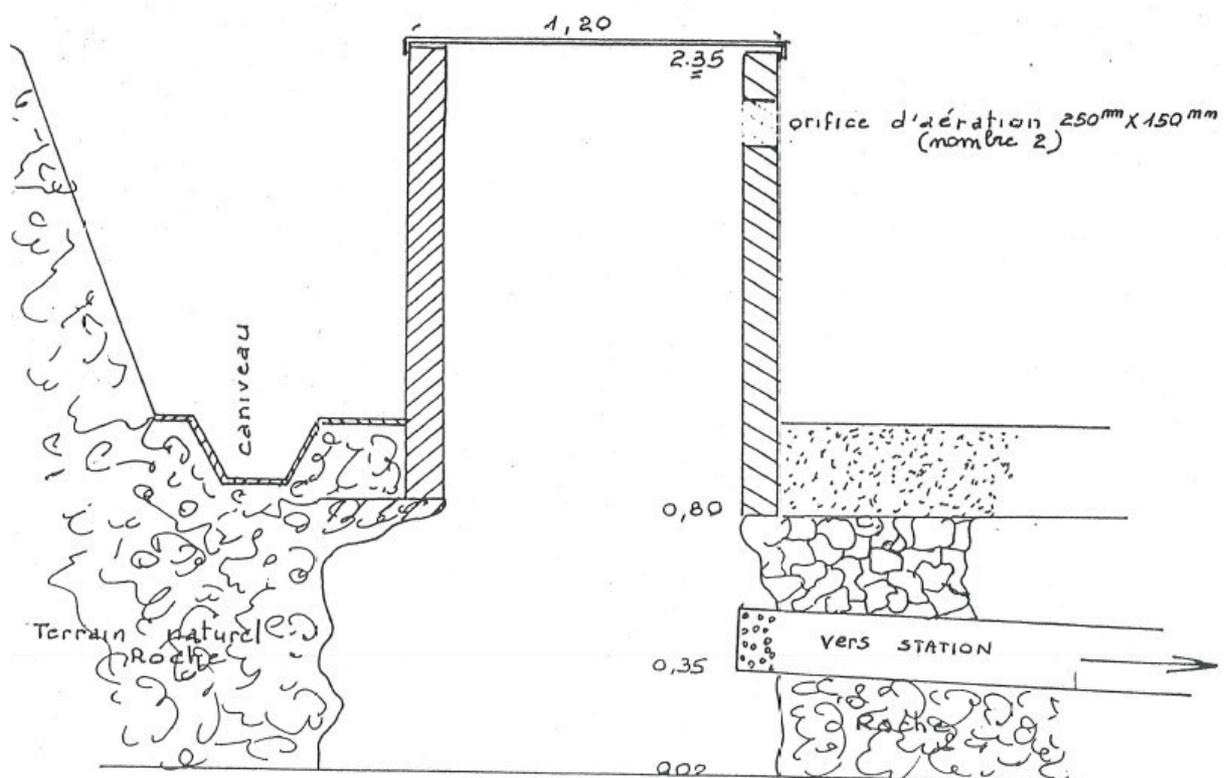


Figure 16 : Photographie et schéma de Kergoff

4.2.4 Emprise des périmètres de protection et prescriptions applicables dans les périmètres de protection

L'emprise des périmètres de protection est présentée sur la Figure 17.

Le projet est situé à l'intérieur du périmètre rapproché A des captages de Lannuchen et Kergoff.

L'analyse de la compatibilité du projet avec les prescriptions de ce périmètre est présentée dans les tableaux des pages suivantes.

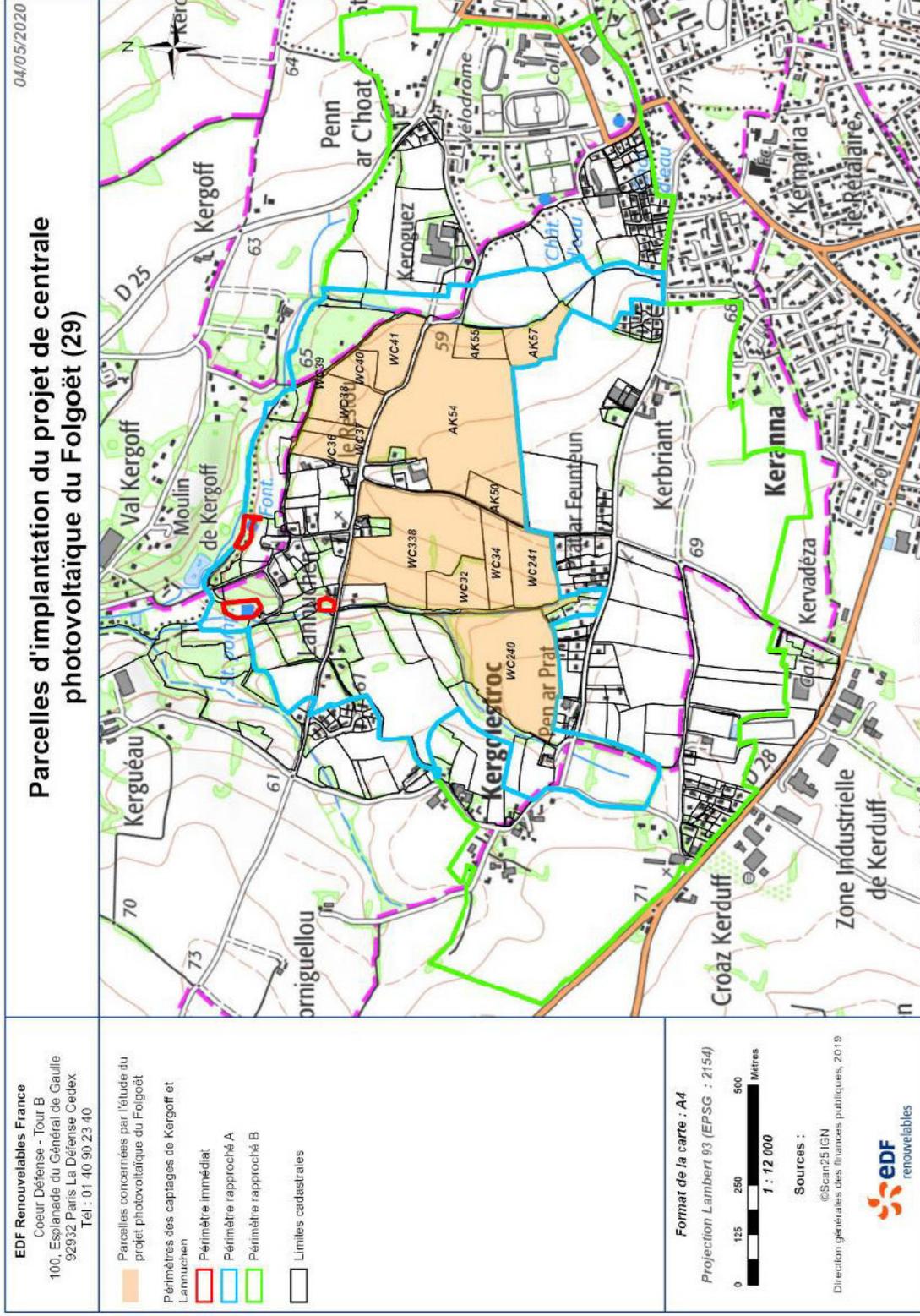


Figure 17 : Cartographie des périmètres de protection des captages

	Prescriptions dans le PPR A	Commentaires / projet photovoltaïque
Activités interdites	la création et l'extension de carrières à ciel ouvert ou en galeries souterraines,	Non concerné
	le remblaiement sans précautions particulières des excavations et des puits existants. Tout remblaiement nécessaire aux travaux liés aux activités visées à l'alinéa 14-2-2 sera soumis à autorisation préalable, l'ouverture d'excavations autres que celles à usage individuel et que celles nécessaires à la réalisation de travaux liés à la construction et au passage de canalisations visés à l'alinéa 14-2.2 "activités soumises à avis préalable",	Non concerné car aucune excavation existante ne sera remblayée. Les décapages réalisés dans le cadre des aménagements resteront superficiels et limités au retrait de la terre végétale.
	la création de mare et étang,	Non concerné
	la création de réseau de drainage agricole,	Non concerné, le projet n'induit aucun drainage des sols
	tous dépôts d'ordures ménagères et autres produits fermentescibles, d'immondices, de détritiques, de déchets communément désignés inertes, de produits radioactifs et de tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou par ruissellement,	non concerné
	les épandages de boues de station d'épuration, des effluents d'industrie agroalimentaire, des eaux résiduaires d'origine domestique et de matières de vidange,	Non concerné
	les stockages en dehors du siège des exploitations agricoles, et non aménagés, des produits fertilisants et des produits phytosanitaires,	
	l'utilisation des produits phytosanitaires par voie aéroportée,	
	la création et l'extension de cimetières,	Non concerné, le projet ne prévoit pas de déboisement ou se limiterait à l'élagage de quelques arbres
	la suppression de l'état boisé. L'exploitation des bois devra être suivie d'une reconstitution forestière. Les zones boisées devront être classées en espaces boisés à conserver au Document d'Urbanisme au titre de l'article L 130-1 du code de l'urbanisme. Toutefois, dans certains sites d'intérêt écologique majeur, un retour à la lande ou au milieu d'origine peut être préconisé. Dans ce cas particulier, les parcelles concernées ne figureront pas en espace boisé classé au document d'urbanisme ou pourront faire l'objet d'un déclassement à l'occasion de la révision du PLU. En aucun cas, les parcelles objet de l'arrêté de défrichement ne devront rester en friche.	
	l'exploitation des carrières à ciel ouvert ou en galeries souterraines	Non concerné
	la création de nouveaux points de prélèvement d'eau d'origine superficielle ou souterraine quel qu'en soit l'usage, en dehors de ceux qui pourraient être réalisés par la collectivité pour les besoins de renforcement de l'alimentation en eau potable, dans le respect de la réglementation applicable,	Non concerné, pas de prélèvement prévu dans le cadre du projet
	la création de plans d'eau,	Non concerné, le projet ne prévoit pas de mettre en place de bassin ou plan d'eau
	l'irrigation,	Non concerné
	les dépôts de fumier aux champs quelle qu'en soit la durée,	Non concerné
	les silos non aménagés sur aire étanche, destinés à la conservation par voie humide d'aliments pour animaux (silos taupinières pour herbe ou maïs),	
	la suppression des talus et des haies,	Les talus proposés permettent de compenser entièrement les suppressions de talus nécessaires à l'accès à la centrale tout en conservant les sens d'écoulement des eaux superficielles et les zones d'infiltration à quelques mètres voire quelques dizaines de mètres près maximum. Une note descriptive et justificative sur ce sujet a été produite en février 2022 et validée par l'hydrogéologue agréé nommé sur ce dossier. Elle est proposée en annexe du présent rapport.
	le maintien du produit des fauches sur les parcelles,	Les fauches d'entretien seront évacuées systématiquement
	le pâturage	Non concerné
	le retournement des surfaces en herbe du 1 octobre au 1 mars, à l'exception des travaux préparatoire aux plantations d'arbres	Les travaux de terrassement et de grattage pour la mise en place des pistes "lourdes" et légères seront réalisés en dehors de la période du 1/10 au 1/3. Dans le cas où cette mesure ne puisse pas être respectée (notamment au regard des contraintes imposées par la préservation écologique du site pour lesquelles une étude est actuellement en cours), EDF RN s'engage à avertir l'Administration afin de définir le meilleur arbitrage entre contraintes écologique et sanitaire.
l'implantation de légumineuses,	Non concerné	
l'épandage de fertilisants d'origine organique, les jus d'ensilage,		
les apports d'engrais minéraux azotés en dehors de la période prescrite par le Programme d'Action du Finistère,		
la création et l'extension des installations classées,	Non concerné, projet photovoltaïque non ICPE	
l'extension des bâtiments d'élevage existants et la création d'élevages nouveaux,	Non concerné	
l'emploi de tout type d'herbicides sur les surfaces imperméabilisées, sur les autres surfaces, les traitements préventifs par désherbants racinaires. Seuls sont autorisés les traitements curatifs localisés sur jeunes plants au moyen de désherbants foliaires homologués et peu mobiles (KOC>1000),	L'entretien sera réalisé par des moyens mécaniques	
l'utilisation de traitements chimiques pour l'entretien des fossés et des bas-côtés de voies de circulation (routes et chemins),	L'entretien sera réalisé par des moyens mécaniques	
toute nouvelle construction à vocation d'habitat en dehors des zones constructibles définies dans le document d'urbanisme en vigueur. Ne sont pas soumis à cette interdiction stricte, l'aménagement et le changement de destination des constructions existantes pour une destination à vocation d'habitat; ces projets sont soumis à autorisation préalable de l'autorité préfectorale conformément aux dispositions figurant à l'alinéa 14-2-2,	Non concerné	
toute construction qui par sa destination risque de porter atteinte à la qualité de l'eau	Au regard de la présente étude, le projet présente un risque faible pour les captages	
la création et l'extension de camping et d'aire de caravanning,	Non concerné	

Tableau 8 : Analyse des prescriptions applicables au PPR A – Activités interdites

	Prescriptions dans le PPR A	Commentaires / projet photovoltaïque
Activités réglementées et soumis à la demande d'autorisation préalable auprès de l'autorité préfectorale	l'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature. Les ouvrages d'assainissement et d'alimentation individuels devront être réalisés conformément à la réglementation en vigueur,	Seuls les postes de transformation contiennent des huiles. La capacité de ces réservoirs est de l'ordre de 800 l par poste. Ces réservoirs ne présentent aucun risque pour la nappe car ils sont équipés de bacs de rétention étanches permettant de s'assurer de l'absence de fuite vers le milieu naturel. De plus, les transformateurs sont équipés de capteurs permettant de surveiller la pression et la température de l'huile. Une fuite serait donc automatiquement détectée et le transformateur coupé et une intervention de maintenance déclenchée.
	la création de nouvelles voies de communication routières ou ferroviaires et la modification des conditions d'utilisation des voies existantes,	Les voies prévues ne sont pas des voies de communication routière, il s'agit de pistes privées rarement utilisées en dehors des opérations de maintenance (peu fréquence 2 à 3 fois/an)
	la création, le reprofilage ou la suppression de fossés,	Il n'est pas prévu de reprofilage topographique ou de suppression de fossé
	tout remblaiement,	Non concerné, il n'est pas prévu de remblaiement dans le cadre du projet
	toute coupe rase d'un boisement d'une surface inférieure à un hectare d'un seul tenant,	Non concerné
	toute construction nouvelle ou en extension de l'existant ainsi que l'aménagement et le changement de destination des constructions existantes, en dehors des interdictions précitées à l'alinéa 14-2-1-2.	objet de la présente étude
	ne sont pas soumis à autorisation préalable en application des dispositions du présent arrêté, les extensions et les aménagements de l'existant à vocation d'habitat individuel. Toutefois, les projets devront satisfaire impérativement à la réglementation d'urbanisme en vigueur dans ce domaine.	Non concerné
Prescriptions générales et spécifiques	la mise en conformité avec la réglementation qui leur incombe de l'ensemble des activités présentes sur le périmètre de protection rapprochée,	Non concerné
	l'entretien des voies de circulation routière, des chemins et des espaces publics par moyens mécaniques ou thermiques. A défaut, il devra être effectué selon les modalités d'emploi des herbicides fixées à l'article 14 alinéa 14.2.1.2. « interdiction à l'intérieur de la zone A,	L'entretien sera réalisé par des moyens mécaniques
	l'emploi des produits phytosanitaires selon les dispositions édictées par le droit commun et préconisées par le CORPEP, en dehors des herbicides dont les interdictions d'usage en périmètre de protection rapprochée sont visées à l'article 14 alinéa 14.2-1-2 « interdictions à l'intérieur de la zone A »,	Non concerné
	la mise en conformité des systèmes d'assainissement individuels défectueux ou inexistant	
	la récupération des liquides usagés, issus des vidanges et de l'entretien des véhicules et engins à moteur,	Non concerné
	la suppression des points d'eau superficielle ou souterraine insalubre,	
	En dehors des jardins d'agrément et des potagers à usage familial, des parcelles maintenues en landes ou en état naturel compte tenu de leur intérêt écologique majeur, les parcelles non urbanisées et non boisées de cette zone seront conduites : soit en prairies fauchées, non pâturées et récoltées : -sans épandage de déjections animales ou de tout autre produit fermentescible, -avec fertilisation minérale optimisée, les apports étant fractionnés et autorisés dans les conditions précisées dans le programme d'action pour la protection des eaux contre les pollutions par les nitrates, -sur les surfaces maintenues en herbe, le couvert végétal sera assuré exclusivement par des graminées fourragères pérennes (ray-grass anglais, féтуque élevée, dactyle). L'implantation de légumineuses est interdite, le retournement des surfaces en herbe de longue durée (5 ans sans retournement) sera soumis à autorisation préalable du maître d'ouvrage et géré suivant un plan de renouvellement ; soit en boisements forestiers : sans utilisation de traitements chimiques pour l'entretien des plantations forestières et pour la préparation du sol avant la mise en place des plantations, les sentiers piétonniers, les espaces de loisirs devront être disposés de façon à n'engendrer aucun risque de pollution de la ressource en eau, soit en retour à la lande ou au milieu d'origine en présence de certains sites d'intérêt écologique majeur.	Non concerné
	le rebouchage des piézomètres selon les dispositions techniques réglementaires visées à l'article 13 de l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrages souterrains soumis à déclaration en application des articles L 214-1 à L214-6 du code de l'Environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.	Non concerné, les piézomètres mis en place dans le cadre de l'étude seront rebouchés dans les règles de l'art
	la vérification, à la charge de la commune de Lesneven, de l'étanchéité des cuves à fuel domestique enterrées ou non, situées à l'extérieur des habitations ; en cas de défectuosité ou de fuite avérée, leur remplacement immédiat à la charge du propriétaire.	Non concerné
	l'entretien régulier des ruisseaux et fossés. Le rejet direct d'eaux usées de quelque nature que ce soit y sera interdit.	
	l'interdiction de création d'aire industrielle de lavage de véhicules. la mise en place d'un talutage à l'angle nord-est de la parcelle WC 240 afin de canaliser les eaux de ruissellement et éviter leur rejet direct au ruisseau. la réhabilitation du site de la décharge présente sur la parcelle WC 240 devra être poursuivie par recouvrement avec des matériaux inertes.	Non concerné

Tableau 9 : Analyse des prescriptions applicables au PPR A – Activités soumises à autorisation et autres prescriptions

4.3 Compatibilité du projet avec les usages des eaux souterraines

Le projet n'aura pas d'interaction avec les captages privés car :

- Aucun pompage, modification des sens d'écoulement n'est prévu dans le cadre du projet ;
- Aucun captage n'est situé à l'aval du projet ;

En ce qui concerne les captages AEP, le projet apparaît compatible sous réserve du respect des prescriptions de l'arrêté de DUP des captages.

La présence de transformateurs avec réservoirs d'huile sera une activité réglementée soumise à autorisation. Ce risque sera maîtrisé par la mise en place de bacs de rétention permettant de s'affranchir de tout risque de fuite vers le milieu naturel. Les transformateurs sont équipés de capteurs permettant de surveiller la pression et la température de l'huile. Une fuite serait donc automatiquement détectée et le transformateur coupé et une intervention de maintenance déclenchée.

5 Analyse de la vulnérabilité de la nappe au projet photovoltaïque selon la méthodologie du guide ANSES d’Aout 2011

5.1 Méthodologie d’analyse du risque pour la nappe au regard de l’activité photovoltaïque (analyse du risque)

L’ANSES ¹² a publié, en Aout 2011, un guide relatif à l’analyse des risques sanitaires liés à l’installation, à l’exploitation, à la maintenance et à l’abandon de dispositifs d’exploitation d’énergies renouvelables (géothermie, capteurs solaires et éoliennes) dans les périmètres de protection des captages d’eau destinée à la consommation humaine.

Les risques pour la ressource en eau ont été caractérisés en croisant :

- les dangers liés aux impacts des installations et/ou des opérations pendant les différentes phases des projets et l’existence ou non de moyens de maîtrise :
 - o phase d’étude,
 - o phase d’installation,
 - o phase d’exploitation et de maintenance,
 - o phase d’abandon ;.
- la vulnérabilité intrinsèque de la nappe exploitée.

Le tableau suivant présente le tableau d’analyse du risque proposé par l’ANSES dans le cadre d’un projet photovoltaïque.

Vulnérabilité de la nappe * Type d’installation	Nappe captive et semi-captive (pas de zone non saturée)	Nappe libre dont la surface piézométrique < 10 m en hautes eaux		Nappe libre dont la surface piézométrique > 10 m en hautes eaux	
		Zone non saturée perméable (> 10 ⁻⁴ m/s)	Zone non saturée semi-perméable (de 10 ⁻⁷ à 10 ⁻⁴ m/s)	Zone non saturée perméable (> 10 ⁻⁴ m/s)	Zone non saturée semi-perméable (de 10 ⁻⁷ à 10 ⁻⁴ m/s)
Installation d’exploitation de l’énergie solaire photovoltaïque	Risque Négligeable	Risque Élevé	Risque Faible	Risque Faible	Risque Faible

Tableau 10 : Résultat de l’analyse des risques liés à l’installation de dispositifs d’exploitation d’énergies renouvelables dans les périmètres de protection rapprochée (PPR)

¹² Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail

La vulnérabilité de la nappe est définie en fonction de 3 critères :

- la nature libre ou captive de la nappe : **Au regard du contexte hydrogéologique du site, la nappe en présence est une nappe libre.**
- L'épaisseur de la Zone Non Saturée (ZNS
-) de terrain disponible au-dessus de la surface de la nappe. Cette épaisseur correspond à la profondeur de la nappe par rapport au sol.
- La perméabilité de la zone non saturée.

5.2 Application de la méthodologie de l'ANSES

5.2.1 Définition du critère "Epaisseur de la ZNS"

Ce critère a été défini sur l'ensemble de l'emprise du projet en soustrayant :

- La topographie actuelle du site en mNGF (source de données RGEALTI MNT maille 1 m fourni par l'IGN¹³) déjà présentée sur la Figure 3 ;
- La piézométrie de la nappe au 9 mars 2021 déjà présentée sur la Figure 10. Cette piézométrie est représentative d'un état de hautes eaux de la nappe et permet donc d'aboutir à un calcul sécuritaire de l'épaisseur de la ZNS.

Le cartographie de l'épaisseur de la ZNS en hautes eaux obtenue est présentée sur la Figure 18.

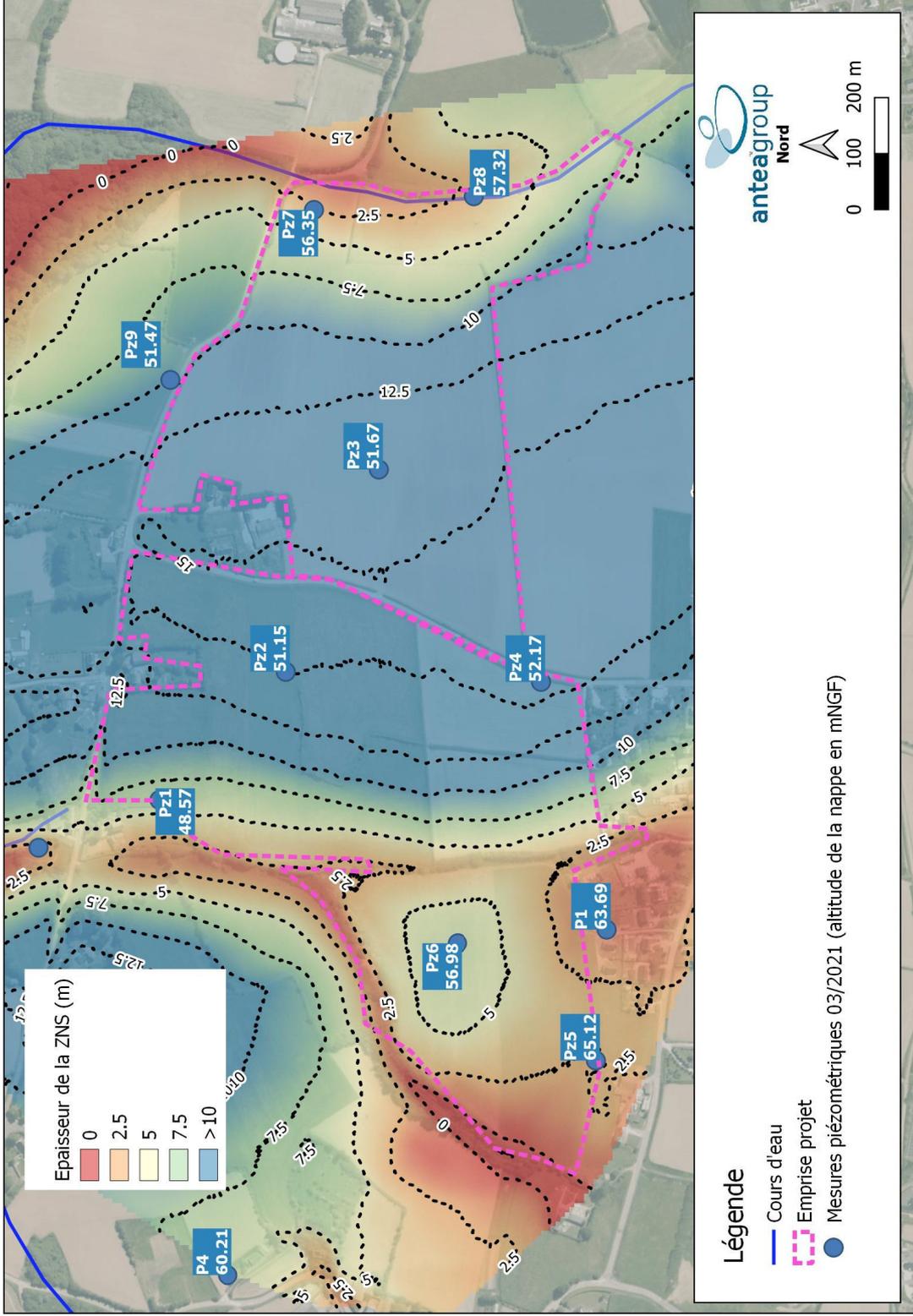
Il ressort de cette analyse que la profondeur de la nappe en hautes eaux est :

- Supérieure en 10 m dans la partie centrale du projet ;
- Inférieure à 10 m dans la partie Ouest du projet (secteur d'implantation de Pz5 / 6 et P1).
- Inférieure à 10 m sur une bande d'environ 200 m longeant la limite Est du projet (point bas topographique)

On notera que la nappe peut être relativement proche du sol à subaffleurance (profondeur <2.5 m) :

- le long des limites Est et Ouest du projet sur une bande d'une centaine de mètres de large. La largeur de cette bande peut être légèrement supérieure dans le coin Sud-Ouest du projet à l'Ouest de Pz5 ;
- A proximité du puits P1 situé au Sud du projet côté Ouest.

¹³ La méthode d'acquisition utilisée par l'IGN sur le secteur de Folgoët permet de disposer d'une couche MNT d'une précision altimétrique inférieure à 1 m. Cette précision est du même ordre de grandeur que celle du tracé des isopièzes sur nos cartes piézométriques.



5.2.2 Définition du critère "Perméabilité de la ZNS »

D'après les résultats des tests de perméabilité réalisés et de l'analyse du contexte géologique présentée au chapitre 3.3.4, **la perméabilité de la ZNS est toujours inférieure à 10^{-4} m/s** (valeur maximale mesurée de $3 \cdot 10^{-5}$ m/s pour une moyenne de $1.5 \cdot 10^{-5}$ m/s).

5.2.3 Conclusion - Définition de la vulnérabilité de la nappe

Conformément à la méthodologie de l'ANSES, le croisement des critères « Epaisseur de la ZNS » et « Perméabilité de la ZNS » permet de qualifier le risque lié à l'installation du dispositif d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection rapprochée (PPR).

Dans le cas présent, le croisement de ces 2 critères selon la méthodologie du guide de l'ANSES indique un risque faible sur l'ensemble de l'emprise du site.

Cependant, une vigilance particulière dans les zones où la nappe est relativement proche du sol voire subaffleurante est nécessaire car la zone non saturée sera très réduite dans ces secteurs.

La carte de synthèse de la vulnérabilité de la nappe au projet photovoltaïque présentée en page suivante prend en compte cette analyse. Cette carte est plus restrictive que les propositions du guide ANSES. Elle présente 3 types de zonages :

- Zone de vulnérabilité faible : Profondeur de la nappe supérieure à 5 m/sol ;
- Zone de vulnérabilité forte : Profondeur de la nappe inférieure à 2.5 m/sol ;
- Zone de vulnérabilité moyenne : Profondeur de la nappe comprise entre 2.5 et 5 m/sol.

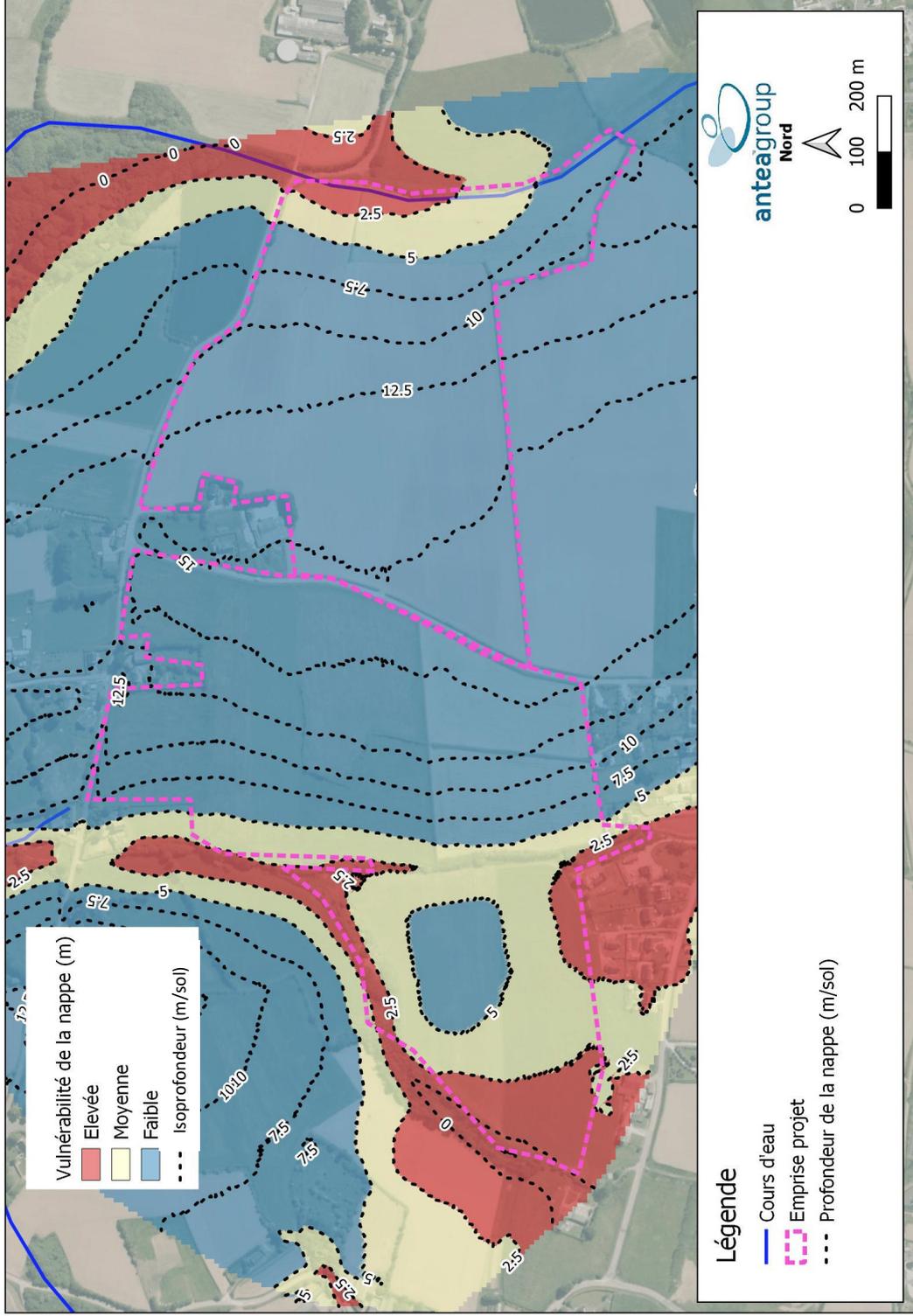


Figure 19 : Carte de synthèse de la vulnérabilité de la nappe au projet photovoltaïque

6 Appréciation de l'impact prévisible du projet sur les eaux souterraines et mesures de limitation des impacts proposées

6.1 Préconisations et qualification du risque

Au regard de l'analyse portée plus haut dans le présent rapport, il est recommandé les principes d'aménagement :

- Les zones de vulnérabilité forte doivent être préservées de tous aménagements (superficiels et profonds).
- Les zones de vulnérabilité moyenne doivent être préservées de tous aménagements profonds (pieux).
- Les zones de vulnérabilité faible peuvent être aménagées mais il est recommandé d'éviter tous stockages de produits potentiellement polluants.

Enfin, dans la mesure du possible, il est recommandé d'éloigner les infrastructures de l'amont immédiat du captage de Lannuchen et de préserver une bande enherbée de sécurité sans aménagement d'a minima 5 m entre le projet et les fossés.

Sous réserve du respect de ces dispositions, le risque lié à l'installation du dispositif d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection rapprochée (PPR) peut être considéré comme faible.

Parmi les mesures de limitation des impacts prises par EDF RN au regard de la présente analyse de la vulnérabilité de la nappe, on notera les principales adaptations suivantes (par rapport au projet initialement prévu) :

- Retrait des panneaux prévus initialement dans les zones de vulnérabilité forte et moyenne ;
- Déplacement des infrastructures de maintenance¹⁴ prévues initialement pour partie dans des zones de vulnérabilité forte ;
- Déplacement des bases vies à l'extérieur des PPR des captages.

La géométrie du projet après adaptation est présentée sur la Figure 20, sur le fond de carte présentant la vulnérabilité intrinsèque de la nappe. La carte détaillée présentant le projet est présentée en Annexe VI .

¹⁴ Il s'agit ici des pistes dites « lourdes »



Figure 20 : Configuration retenue pour le projet

6.2 Appréciation et mesures de limitation des impacts

L'appréciation de l'impact du projet sur les eaux souterraines et les captages AEP situés à l'aval est présentée sous forme de tableaux pour les différentes phases du projet¹⁵ :

- PHASE D'INSTALLATION : : Tableau 11 ;
- PHASE D'EXPLOITATION : Tableau 12 ;
- PHASE DE DEMANTELEMENT : Tableau 13.

Les différents dangers évoqués dans le guide d'ANSES y sont abordés. Les mesures de limitation des impacts prévus dans le cadre du projet sont synthétisées dans ces différents tableaux.

La dernière colonne des tableaux qualifie l'impact de chacun de ces dangers au regard des mesures de limitation des impacts prévus par EDF RN et de la vulnérabilité intrinsèque de la nappe (faible mais vigilance recommandée dans les secteurs où la profondeur de la nappe est < 5 m/sol).

¹⁵ La phase d'étude n'est pas abordée dans le présent rapport. En effet, elle a déjà en grande partie été réalisée dans le cadre de la présente étude. En dehors d'éventuelles investigations ponctuelles de même nature que celles déjà réalisées (piézomètres) et autorisées par l'administration sur l'emprise du projet (éventuellement sondages géotechniques de faible profondeur et de faible diamètre), aucuns travaux n'est prévu pour cette phase d'étude.

	SELON LE GUIDE ANSES D'AOUT 2011			ANALYSE ET MOYEN POUR LE PROJET DE FOLGOËT					
	Opération	Danger	Moyen de maîtrise proposé dans le guide ANSES	Description / Moyen de maîtrise retenu sur le projet de FOLGOËT	Evaluation de l'impact retenu/commentaires				
Phase d'installation	Aménagement de la zone de chantier	Création de voies d'accès d'une plate-forme de stockage et de chemins d'exploitation	Tassement du sol Imperméabilisation partielle Mais, surfaces concernées limitées	Limitation des surfaces mobilisées Création de voies d'accès et de la plate-forme de stockage si possible hors des PPC ou utilisation de voies existantes	Surface piste légère en périphérie du site et 2 pistes "lourdes" centrales + surface plateforme de stockage + surface d'emprise pieux de fondation: - pistes: moins de 5 km de linéaire, largeur 4 à 5 m, soit au maximum 2.5 ha - plateforme de stockage: 2000 m ² soit 0.2 ha - emprise pieux (environ 10 000 pieux de diamètre 0.1 à 0.25 m en fonction du type de pieux retenu) : 80 à 500 m ² , soit <0.05 ha, soit au total au maximum moins de 2.75 ha soit 2.1 % de la surface du bassin d'alimentation du captage estimée à 133 ha d'après le rapport de l'hydrogéologue agréé de 1997). Les surfaces des pistes lourdes resteront partiellement perméables. Les pistes légères ne présentent pas de revêtement spécifique et ne nécessitent aucun apport de matériaux. La terre végétale sera décapée sur 20 à 30 cm pour permettre les circulations de véhicules pendant le chantier, puis sera remise en état pour la phase d'exploitation du site. Ces pistes sont un espace réservé pour le passage de véhicule de maintenance et leur entretien sera réalisé par fauchage uniquement. Dans ces conditions, l'impact quantitatif sur le ressource en eau à l'aval sera donc minime. <i>Aucune piste dans les zones de vulnérabilité forte</i> Plateforme de stockage de matériels (pieux, etc.) dans les PPR mais positionnée dans les zones de vulnérabilité faible. Les engins de chantier seront stockés hors des PPR.	faible			
					Stockage de produits dangereux (hydrocarbures par exemple)	Infiltration de polluants	Stockage en cuvettes de rétention	Stockage d'hydrocarbures hors des PPR et sur cuvettes de rétention en phase chantier	nul
					Assainissement du chantier	Infiltration de polluants	Mise en place de sanitaires de chantier conformément à la réglementation	Sanitaire conforme à la réglementation Sanitaire hors des PPR Mise en place d'un point de collecte des déchets et sensibilisation du personnel	nul
	Conduite du chantier	Circulation de véhicules de chantier et de transport	Infiltration d'hydrocarbures Mais, utilisation des chemins d'exploitation	Aucun	Sensibilisation du personnel Kit absorbant anti pollution dans les véhicules	faible			
		Entretien des véhicules, utilisation de groupes électrogènes	Infiltration de polluants (hydrocarbures notamment).	Pas de stockage d'hydrocarbures et de fluides dans les PPC Entretien et réparation des engins hors des PPC Présence de kits anti-pollution (absorbants et floculants) sur le site	Stockage et entretien hors des PPR Sensibilisation du personnel Kit absorbant anti pollution dans les véhicules	faible			
	Modification de la topographie du site	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol et des conditions d'écoulements, possibilité d'infiltration d'hydrocarbures	Interdiction de retravailler le site	Les pistes-peuvent modifier à la marge la topographie (terrassement de 20/30 cm pour mise en place fond de forme) <i>Aucune piste dans les zones de vulnérabilité forte</i> travaux de terrassement hors période du 1/10 au 1/3 conformément à la DUP des captages AEP (sous réserve des contraintes écologiques) <i>Aucune suppression de talus n'est prévue en dehors de quelques mètres linéaires pour le passage d'une piste légère (cf localisation sur la figure 20). Cette suppression sera largement compensée par la création de haies paysagères sur talus en différents points du projet. En effet, le projet prévoit la plantation de haies paysagères supplémentaires ce qui constitue un effet bénéfique pour la qualité de la ressource en limitant les ruissellements rapides vers l'aval</i>	faible				

Tableau 11 : Impacts prévisibles de l'installation photovoltaïque du FOLGOËT – -PHASE D'INSTALLATION

	SELON LE GUIDE ANSES D'AOUT 2011			ANALYSE ET MOYEN POUR LE PROJET DE FOLGOET	
	Opération	Danger	Moyen de maîtrise proposé dans le guide ANSES	Description / Moyen de maîtrise retenu sur le projet de FOLGOET	Evaluation de l'impact retenu/commentaires
Phase d' inst alla t ion		Décapage du sol éventuel, création de secteurs drainants Imperméabilisation du sol Mais sur une faible surface	Choix de supports reposant sur le sol	aucun support (en dehors des fondations; cf. point ci-dessous)	faible
	Pose ou construction des supports des panneaux solaires	Imperméabilisation du sol Mais sur une faible surface	Choix de fondations à faible emprise (ex. : pieux)	Choix de fondation à faible emprise: fondation sur pieux ou micropieux. Leur faible emprise à l'échelle du projet évite leur interaction avec les écoulements de surface. Leur faible emprise rend négligeable leur influence sur l'infiltration des eaux (<0.05 ha à rapporter au 133 ha du bassin d'alimentation, soit < 0.04% de la surface du bassin d'alimentation du captage) En cas de nécessité de cimenter les pieux, un suivi de la quantité de ciment injectée sera mis en œuvre pour identifier tout risque de perte de ciment dans la formation). Mise en place d'un suivi de la qualité de l'eau aux captages Pas de pieux dans les zones de nappe à vulnérabilité forte et moyenne. Les pieux ne modifieront donc pas les écoulements souterrains car ils n'atteignent pas la surface de la nappe.	faible
	Implantation d'abris préfabriqués ou construction de bâtiments pour les équipements électriques et la maintenance	Imperméabilisation du sol Mais sur une faible surface	Installation si possible à l'extérieur des PPC	4 postes de transformation sur dalle pour une surface au sol de 35 m ² 2 postes de livraison sur dalle pour une surface au sol de 20 m ² Il n'est pas possible d'implanter ces équipements hors des PPC. Des bacs de rétention permettront de maîtriser tous risques de fuite d'huile des transformateurs. Pas d'abri ou de construction dans les zones de vulnérabilité forte et moyenne. Les décaissements nécessaires à la mise en place de la dalle seront au maximum de 50 cm/sol. L'excavation sera rapidement comblée par la dalle ciment imperméable. Les zones imperméabilisées (surface = 180 m ² soit 0.0180 ha) sont négligeables au regard de la surface du bassin d'alimentation des captages.	faible
	Pose de câbles et de boîtes de jonction enterrés	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol Infiltrations préférentielles au niveau des tranchées (=drains)	Pose de câbles à « enterrabilité directe »	pose des câbles prévue hors sol, pas de tranchée	nul

Tableau 11 (suite) : Impacts prévisibles de l'installation photovoltaïque du FOLGOET – -PHASE D'INSTALLATION

	SELON LE GUIDE ANSES D'AOUT 2011			ANALYSE ET MOYEN POUR LE PROJET DE FOLGOET		
	Opération	Danger	Moyen de maîtrise proposé dans le guide ANSES	Description / Moyen de maîtrise retenu sur le projet de FOLGOET	Evaluation de l'impact retenu/commentaires	
p h a s e d' e x p l o i t a t i o n e t d e m a i n t e n a n c e	Utilisation de véhicules	Infiltration de polluants (hydrocarbures) Mais, circulation sur les chemins d'exploitation et fréquences limitées	Aucun	Aucune piste dans les zones de vulnérabilité forte Kit anti pollution dans les véhicules	faible	
	Utilisation de divers matériaux pour le montage des modules.	Entraînement d'éléments métalliques (ex. : Zn2+ si acier galvanisé) Mais rétention possible dans la zone non saturée du terrain	Aucun	Aucun module dans les zones de vulnérabilité forte et moyenne ce qui garantie une épaisseur de ZNS d'au moins 5 m pour la fixation du Zn2+ De la même façon que pour le Zn2+ et compte tenu du maintien d'une épaisseur de ZNS peu perméable de 5 m minimum (implantation des panneaux uniquement dans les zones de vulnérabilité faible), les autres éléments métalliques devraient également être retenus dans les premiers mètres de sol non saturés sans transfert vers la nappe. Ce comportement est en effet généralement observé dans des conditions naturels neutres tels que celles rencontrées sur le site	faible	
	Recouvrement du sol par des modules (30 à 35% de l'emprise totale pour une installation fixe en rangées).	Concentration des précipitations au pied des modules	Aucun vis-à-vis de la modification des écoulements	Écartement suffisant des panneaux pour assurer la transparence hydraulique	Les panneaux sont conçus pour être hydrauliquement transparent vis à vis des pluies et de l'infiltration. Dans ces conditions, leur présence n'aura pas d'impact quantitatif sur la nappe ou sur les cours d'eau (pas d'imperméabilisation des sols liée à la surface d'emprise des panneaux et pas de modifications significatives des zones d'infiltration et de l'érosion des sols). En effet: - La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (plusieurs centimètres) et entre les rangées (1,5 m); - les panneaux étant surélevés (1 mètre au point le plus bas et 2,6 m au point le plus haut), une couverture végétale peut être maintenue en dessous. - ces espacements réguliers et la présence de végétation sous les panneaux limitant le ruissellement contribue à une infiltration des eaux sensiblement à l'endroit où elle se serait infiltrée en l'absence de panneaux. Cette configuration contribue également à éviter une érosion préférentielle des sols en pieds de module.	faible
		Modification de l'infiltration et du ruissellement				
		Érosion du sol	Maintenir l'enherbement pour limiter l'érosion			
	Utilisation d'équipements électriques (onduleurs, transformateurs, poste de livraison, câbles, modules, etc.)	Incendie Sous produits de combustion mal connus (mobilité et toxicité) Pas de possibilité d'éteindre la combustion <i>Mais concernant les panneaux en TeCd, les fuites en Cd sont limitées par les plaques de verre et par formation d'une matrice inerte avec le verre lors de la fusion (Lincot et al.)</i>	Respect des normes pour les équipements électriques Utilisation d'abris résistants à l'incendie Installation de parafoudres conformes aux normes Entretien de la végétation au sol dans l'installation et en périphérie Création d'une bande sans végétation en périphérie de l'installation Déclenchement d'une alarme transmise à un service capable d'intervenir en urgence	Protection contre la foudre / Implantation du parc hors zone forestière La présence de transformateurs avec réservoirs d'huile est maîtrisée par la mise en place de bacs de rétention permettant de s'affranchir de tout risque de fuite vers le milieu naturel. Les transformateurs sont équipés de capteurs permettant de surveiller la pression et la température de l'huile. Une fuite serait donc automatiquement détectée et le transformateur coupé et une intervention de maintenance déclenchée. Ces équipements sont placés hors zone vulnérable. Entretien mécanique, pas d'herbicides, évacuation des résidus de fauche conformément à la DUP des captage	faible	
	Opérations de maintenance effectuées par des agents extérieurs à la production et/ou la distribution d'eau	Agents peu familiarisés avec les risques liés à l'EDCH	Établissement de conventions entre les différents acteurs, précisant notamment leurs responsabilités respectives Formation des agents	Fréquence d'intervention limitée (2 à 3 fois/an) Sensibilisation / formation du personnel	faible	
	Nettoyage des surfaces des modules	Écoulement de produits de nettoyage Mais en général auto-nettoyage par l'eau de pluie	Utilisation exclusive d'eau	Nettoyage naturel par la pluie	faible	
Entretien de la végétation de la parcelle	Entraînement d'herbicides	Entretien mécanique	Entretien mécanique, pas d'herbicides, évacuation des résidus de fauche conformément à la DUP des captage	faible		

Tableau 12 : Impacts prévisibles de l'installation photovoltaïque du FOLGOET - PHASE D'EXPLOITATION

	SELON LE GUIDE ANSES d'AOUT 2011			ANALYSE ET MOYEN POUR LE PROJET DE FOLGOET	
	Opération	Danger	Moyen de maîtrise proposé dans le guide ANSES	Description / Moyen de maîtrise retenu sur le projet de FOLGOET	Evaluation de l'impact retenu/commentaires
Phase d'exploit. et de maint.	Bris de panneaux	Lixiviation possible de Cd Mais limitée et très lente (Lincot et al.) et rétention dans la zone non saturée du sol	Aucun	<p>Pas de module en TeCd</p> <p>Pas de module dans les zones de vulnérabilité de la nappe élevée et moyenne</p> <p>Dans le cas où un module est endommagé par un objet extérieur, ses composants ne se « déverseront » pas sur le sol car le module étant un laminé (fabrication sous vide avec ensuite des températures aux alentours des 160°C pour l'assemblage), les différents composants (cellules, EVA,...) sont « collés » entre eux. Le verre étant sécurisé, il ne se désintègre pas suite à un choc mais s'effrite (comme un pare-brise). Le risque de retrouver du silicium ou autre composant de la cellule sur le sol est minime (voir nul hormis quelques débris de verre potentiel).</p> <p>Les éventuelles casses de module donneront lieu à une intervention rapide afin d'évacuer les matériaux brisés. Les casses seront identifiées par:</p> <ul style="list-style-type: none"> - des inspections visuelles. Des survols aériens régulier - avec caméra thermographique qui permet de détecter les défauts des modules (points chauds majoritairement) 	faible

Tableau 12 (suite) : Impacts prévisibles de l'installation photovoltaïque du FOLGOET - PHASE D'EXPLOITATION

	SELON LE GUIDE ANSES d'AOUT 2011			ANALYSE ET MOYEN POUR LE PROJET DE FOLGOET	
	Opération	Danger	Moyen de maîtrise proposé dans le guide ANSES	Description / Moyen de maîtrise retenu sur le projet de FOLGOET	Evaluation de l'impact retenu/commentaires
p h a s e d é m a n t e l e m e n t	Abandon d'éléments en béton ou de panneaux	Imperméabilisation partielle	Les panneaux usagés doivent être récupérés pour être recyclés Nettoyage complet du site, labour, remise en prairie	Les panneaux usagés seront récupérés pour être recyclés Les dalles des bâtis seront retirées pour permettre le retour à l'usage initial du site en prairie. 20 cm de terre végétale pourront être ramenés si nécessaire afin de recouvrir les zones où le décapage des sols aura mis le sous-sol à nu (pistes dites « lourdes » et emplacement des dalles des « bâtis » déposées). Les fondations seront également démantelées et évacuées du site.	nul
	Abandon des câbles	Zones d'infiltration privilégiées	Aucun		
	Ouvertures de tranchées pour retirer les câbles	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol Infiltrations préférentielles au niveau des tranchées (=drains)	Remblaiement	Les câbles n'étant pas enterrés, ces derniers seront déposés sans réaliser de tranchées Ils seront ensuite évacués du site	nul

Tableau 13 : Impacts prévisibles de l'installation photovoltaïque du FOLGOET - PHASE DE DEMANTELEMENT

Il ressort de cette analyse les constats suivants :

- Les dispositions constructives prévues dans le cadre du projet sont conformes aux propositions du guide ANSES compte tenu des aménagements et adaptations du projet prévus par EDF RN ;
- L'impact du projet sur la nappe d'eau et les captages AEP situés à l'aval est faible à nul sous réserve du respect des dispositions constructives présentées dans ce rapport ;
- Les dispositions constructives proposées par EDF RN sont compatibles avec les prescriptions de la DUP des captages AEP de Lannuchen et Kergoff sous réserve du respect des dispositions constructives présentées dans ce rapport.

Enfin, un suivi des travaux par un hydrogéologue et un suivi de la qualité des eaux des captages (notamment en phase travaux : suivi de la turbidité en continu avec alerte en cas de dépassement de seuil) est recommandé.

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, le projet est jugé compatible avec les usages des eaux souterraines. Il présente un risque faible pour les captages AEP situés à l'aval sous réserve du respect des dispositions constructives présentées dans ce rapport.

Observation sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.



ANNEXES

Annexe I : Coupes géologiques et techniques des piézomètres BRGM 1994 et extrait disponible de l'étude de 1994

Annexe II : Coupes géologiques et techniques des piézomètres réalisés par Antea Group en mars 2021

Annexe III : Fiches d'interprétation des tests de perméabilité

Annexe IV : Fiches de prélèvement d'eau et bordereaux d'analyse

Annexe V : Analyses d'eaux brutes disponibles pour les captages AEP situés à l'aval (source ARS)

Annexe VI : Carte présentant l'emprise du projet retenu (source EDF RN)

Annexe VII : Note d'évaluation des incidences de la suppression de plusieurs talus dans le PPR et mesures compensatoires proposées (février 2022)

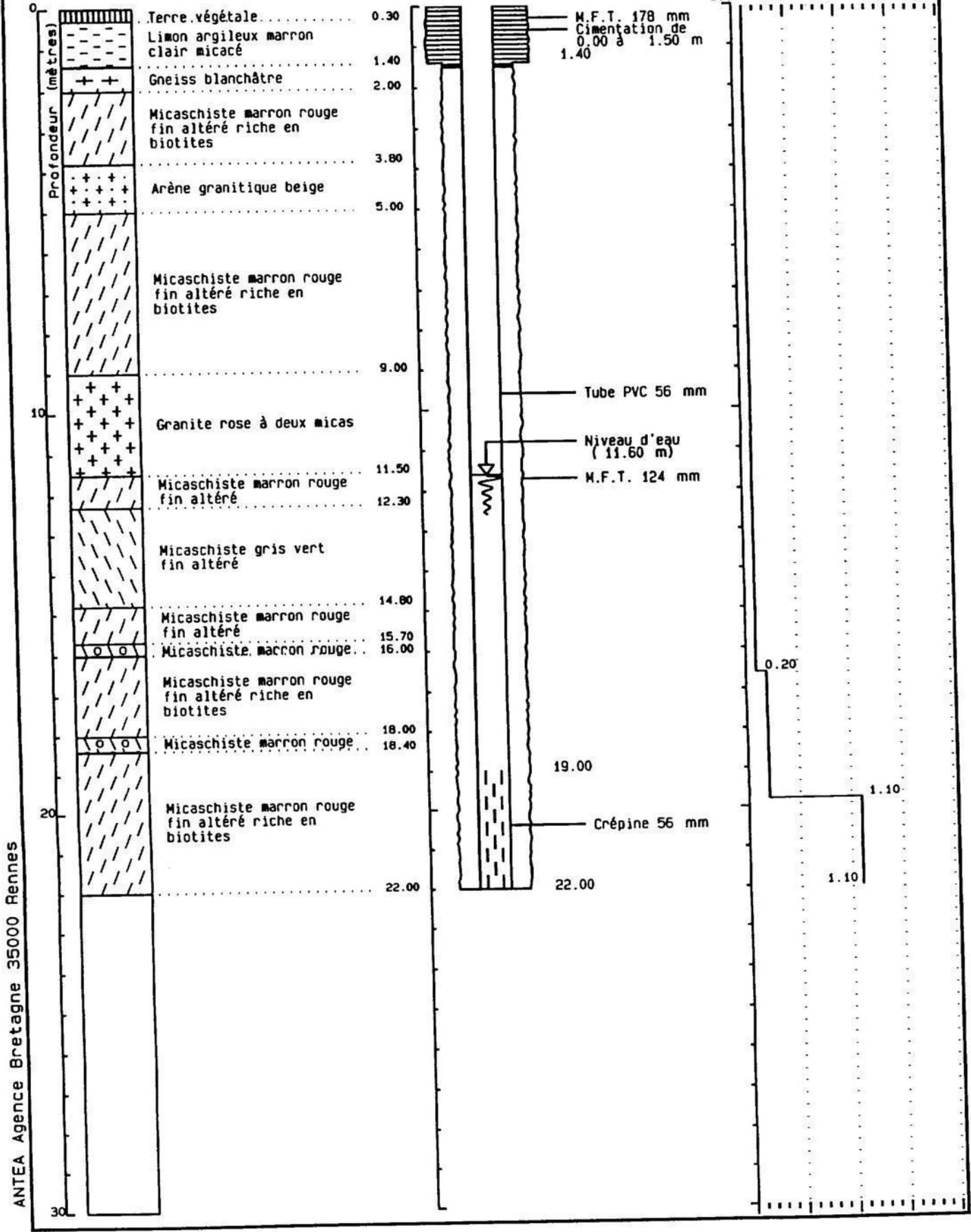
Annexe I : Coupes géologiques et techniques des piézomètres BRGM 1994

Propriété : LESNEVEN
 N° classement : 0238-4X-0064
 Désignation : PZ 3

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE

DEBIT INSTANTANE m³/h



ANTEA Agence Bretagne 35000 Rennes

N° classement : 0238-4X-0065

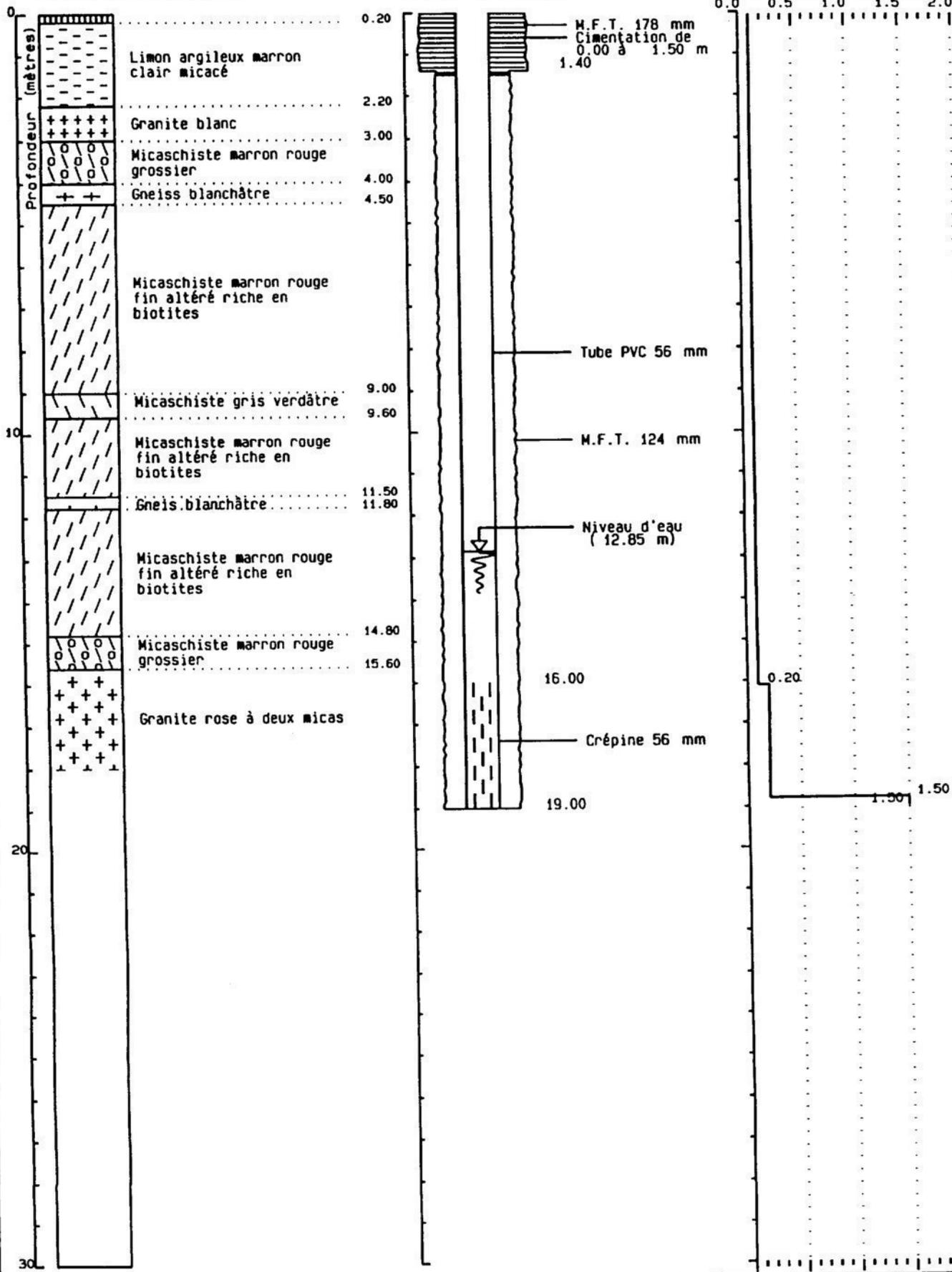
Propriété : LESNEVEN

Désignation : PZ 4

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE

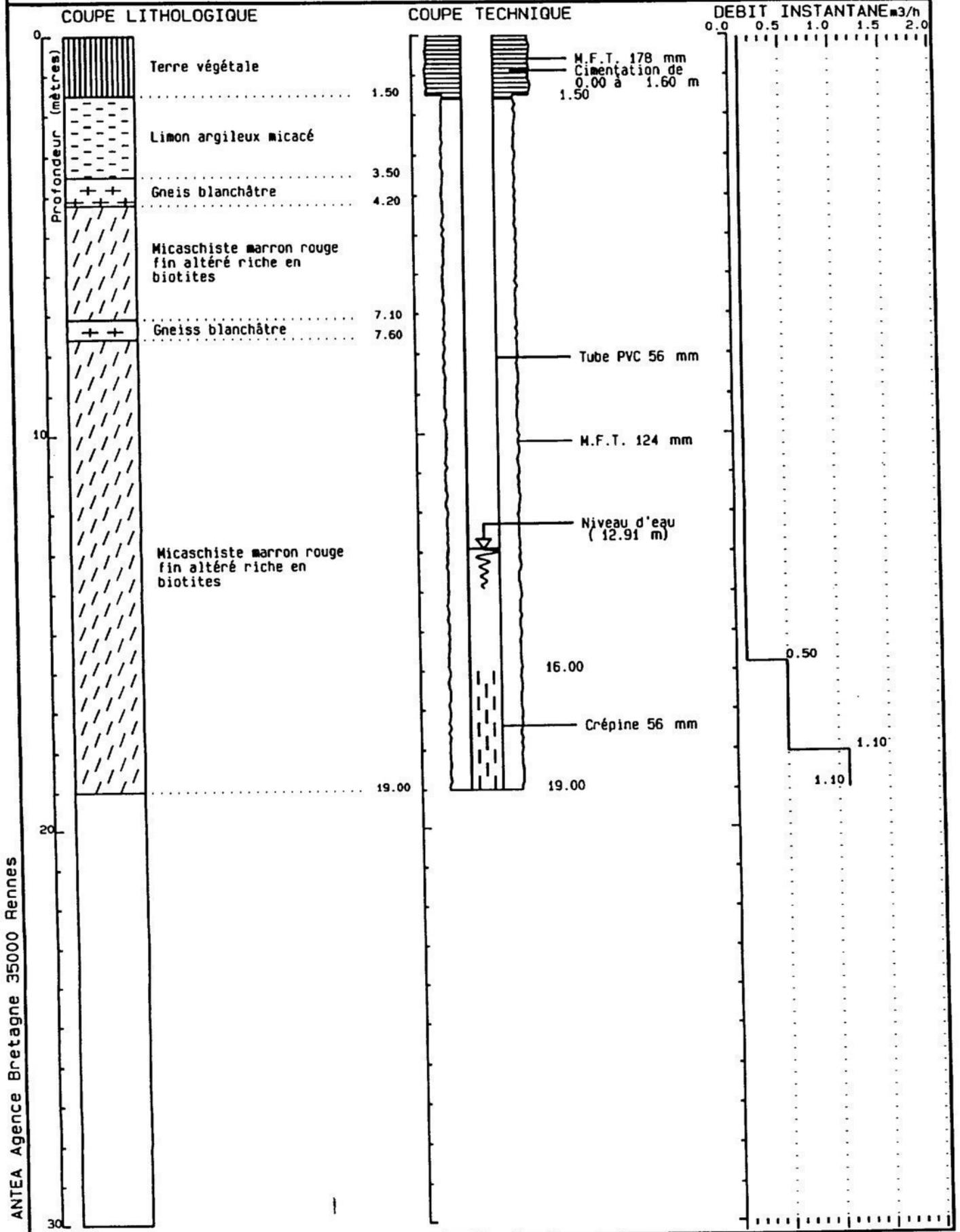
DEBIT INSTANTANE m³/h



Propriété : LESNEVEN

N° classement : 0238-4X-0069

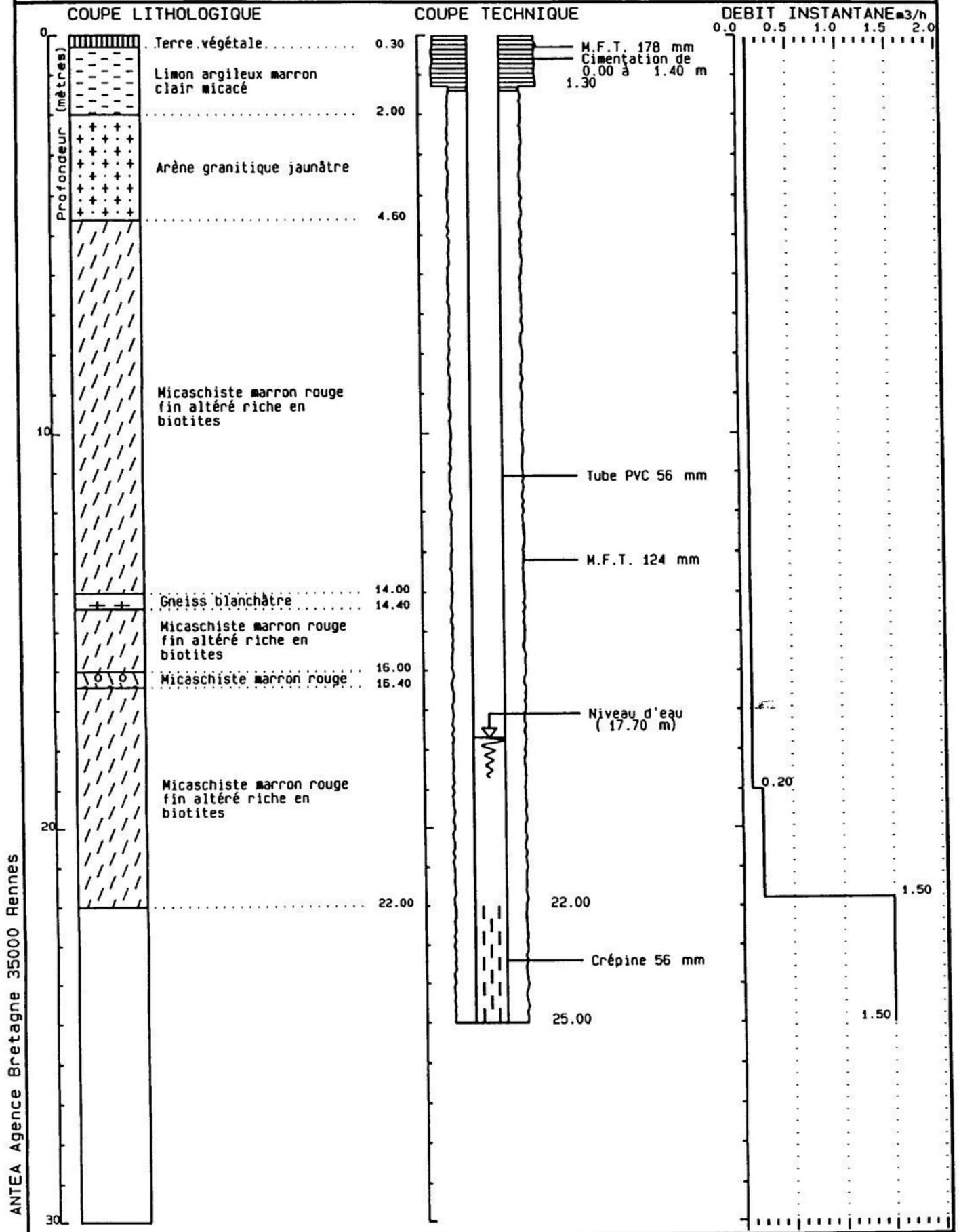
Désignation : PZ 8



Propriété : LESNEVEN

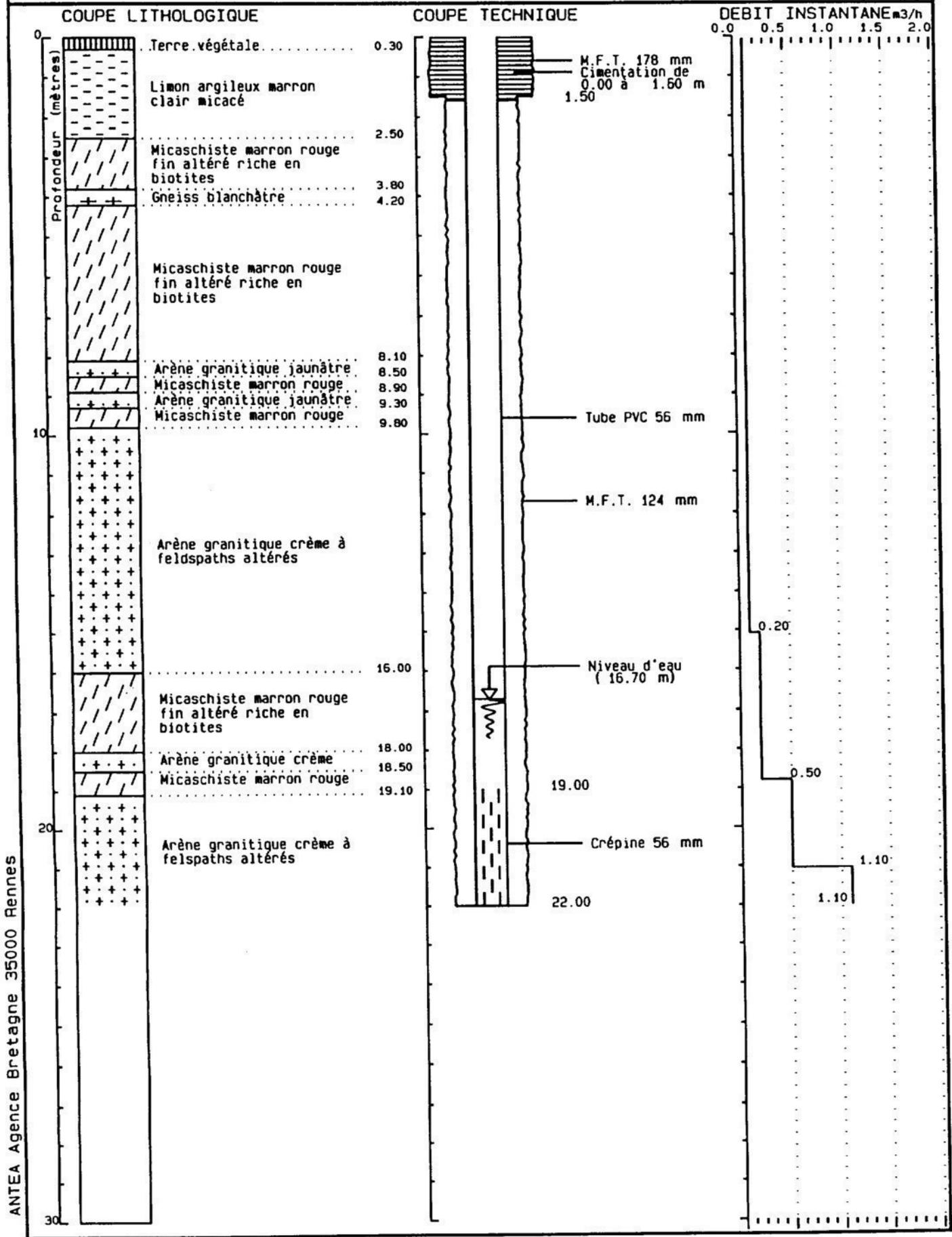
N° classement : 0238-4X-0070

Désignation : PZ 9



Propriété : LESNEVEN

N° classement : 0238-4X-0071
 Désignation : PZ 10



ANTEA Agence Bretagne 35000 Rennes

Département : FINISTERE

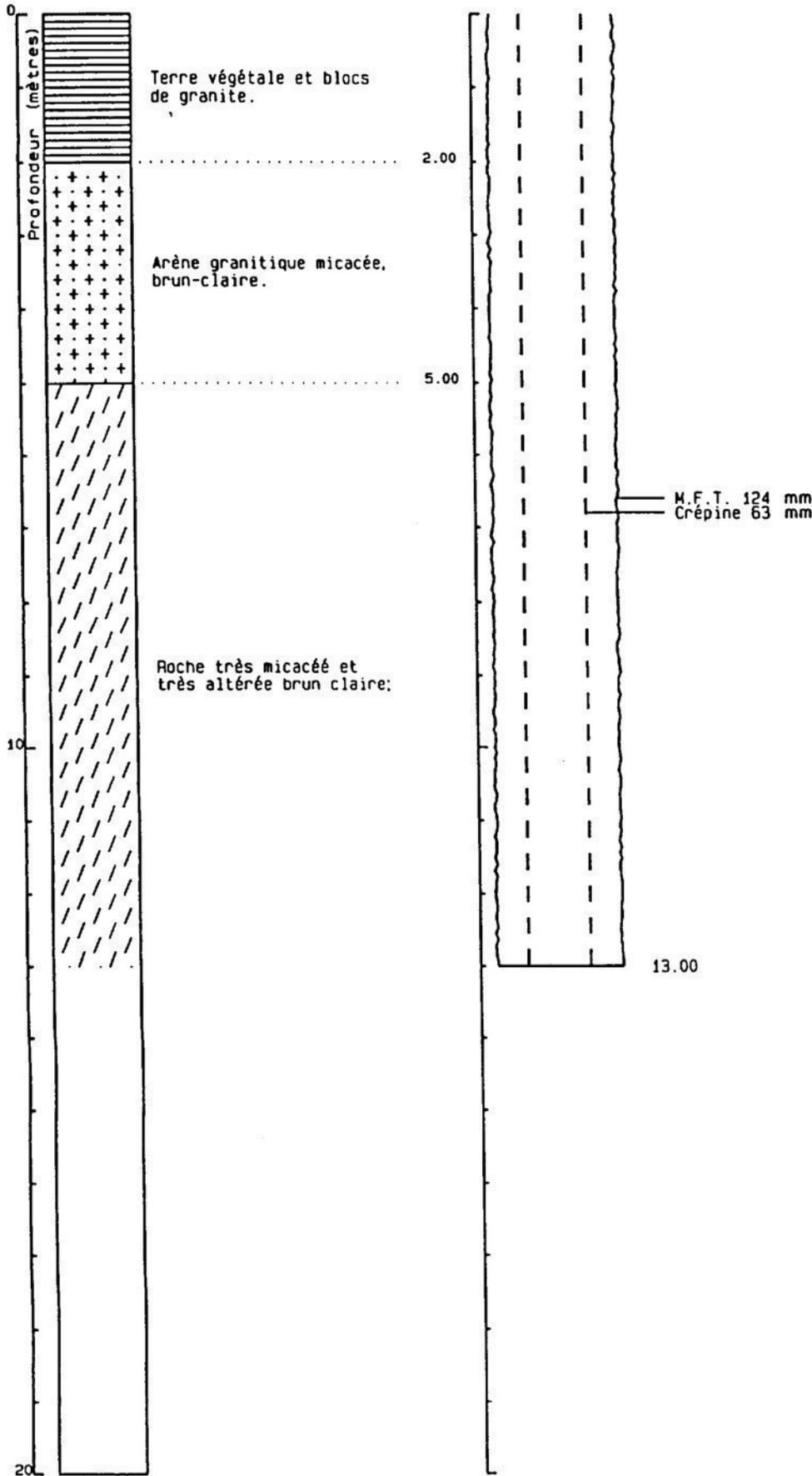
N° classement : 0000-0L-0019

Commune : LESNEVEN

Désignation : Pz19

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE

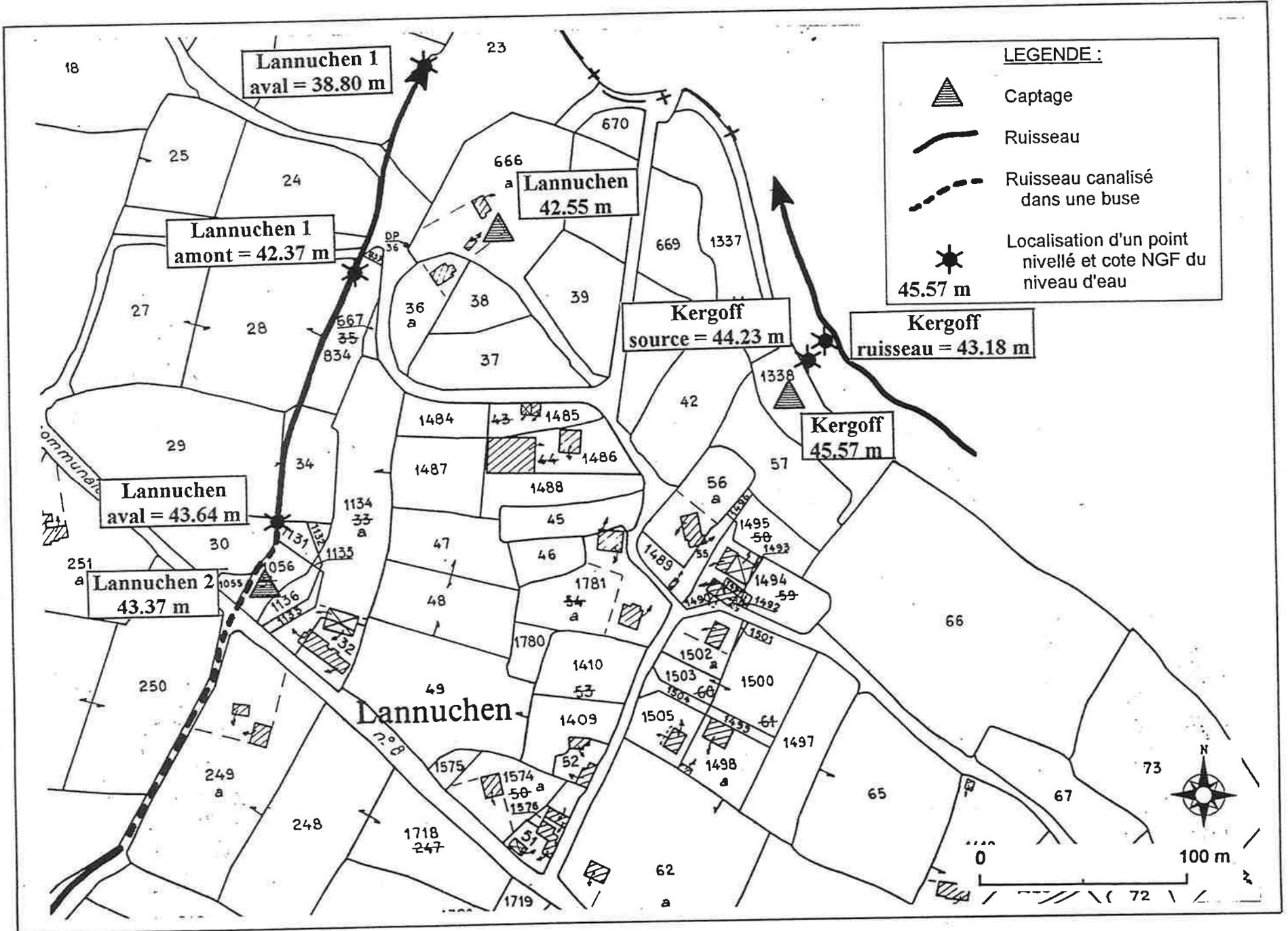


DATE (S) D'EXECUTION

Début : 10/05/94

Fin : 10/05/94

FIGURE 5 : ETUDES DES RELATIONS RUISSEAU/CAPTAGES



*SYNDICAT MIXTE POUR L'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DES BASSINS DU BAS LEON (Finistère)
Etude préalable à la mise en place des périmètres de protection des captages de Lannuchen et Kergoff
(commune de Lesneven)*

Points	cote sol NGF (m)	repère/ sol (m)	23 mars 94		20 mai 94		23 sept. 94		Observation
			riv./rep. (m)	nappe NGF (m)	niv.eau/ rep. (m)	nappe NGF	riv./rep. (m)	nappe NGF (m)	
1	58.49	0.44	8.10	50.83	8.46	50.47	8.90	49.59	cassé rep. 0 le 23/09/94
2	56.28	0.23	9.40	47.11	9.24	47.27	9.83	46.68	
3	60.34	0.33	11.93	48.74	11.70	48.97	13.44	47.23	
4	60.38	0.44	13.29	47.53	13.03	47.79	13.82	47.00	
5	50.10	0.35	5.80	44.65	5.87	44.58	6.66	43.79	
6	65.24	0.40	6.18	59.46	6.47	59.17	7.20	58.44	
7	64.83	0.25	6.71	58.37	7.43	57.65	7.78	57.05	cassé rep = 0 le 23/09/94
8	59.16	0.21	13.12	46.25	12.80	46.57	13.94	45.43	
9	64.42	0.23	17.93	46.72	17.56	47.09	18.58	46.07	
10	64.31	0.40	17.10	47.61	16.72	47.99	17.72	46.99	
11	65.11	0.24	4.47	60.88	bouché à 3.84		-	-	cassé et bouché
12	68.50	0.20	4.64	64.06	5.07	63.63	5.15	63.55	
13	65.75	0.20	2.23	63.72	2.55	63.4	3.60	62.35	
14	69.03	0.20	3.14	66.09	3.48	65.75	4.57	64.66	
15	66.73	0.87	3.60	64.00	4.00	63.6	5.10	62.5	
16	58.17	0.27			3.49	54.95	4.16	54.28	
17	59.59	0.23			1.82	58.00	2.34	57.48	
18	62.41	0.30			4.16	58.55	4.67	58.04	
19	58.03	0.00			3.40	54.63	3.44	54.59	
20	56.54	0.50			0.58	56.46	0.99	56.05	
puits Le Restou	61.56	0.00	15.02	46.54	14.82	46.74	15.58	45.98	
Lannu- chen 1	44.23	0.32	2.00	42.55	2.00	42.55	2.03	42.52	
Lannu- chen 2	46.34	0.77	3.74	43.37	3.74	43.37	3.79	43.32	
Kergoff	46.65	0.80	1.88	45.57	1.88	45.57	1.92	45.53	
ruisseau A	55.91	0.00			0.16	56.07	+0.14	56.05	
ruisseau B	52.74	0.00			0.14	52.88	+0.11	52.85	
ruisseau C	55.52	0.00			0.10	55.62	+0.09	55.61	
Lannu- chen aval	44.23	-	-	43.64	-	-	-	-	
Kergoff source	44.81	-	-	44.23	-	-	-	-	
Kergoff ruisseau	43.68	-	-	43.18	-	-	-	-	

3.2.1 - Etude des écoulements souterrains

Deux cartes piézométriques interprétatives ont été élaborées :

- ♦ la première (figure 3, 20 mai 1994) visualise les écoulements souterrains en fin de période de hautes eaux,
- ♦ la seconde (figure 4, 23 septembre 1994) correspond à la géométrie des écoulements souterrains en période de basses eaux.

En période de hautes eaux (figure 3), les écoulements souterrains au droit du secteur sont tous dirigés vers les captages. Il est difficile de déterminer avec précision une limite précise entre deux aires d'alimentation (Kergoff-Lannuchen).

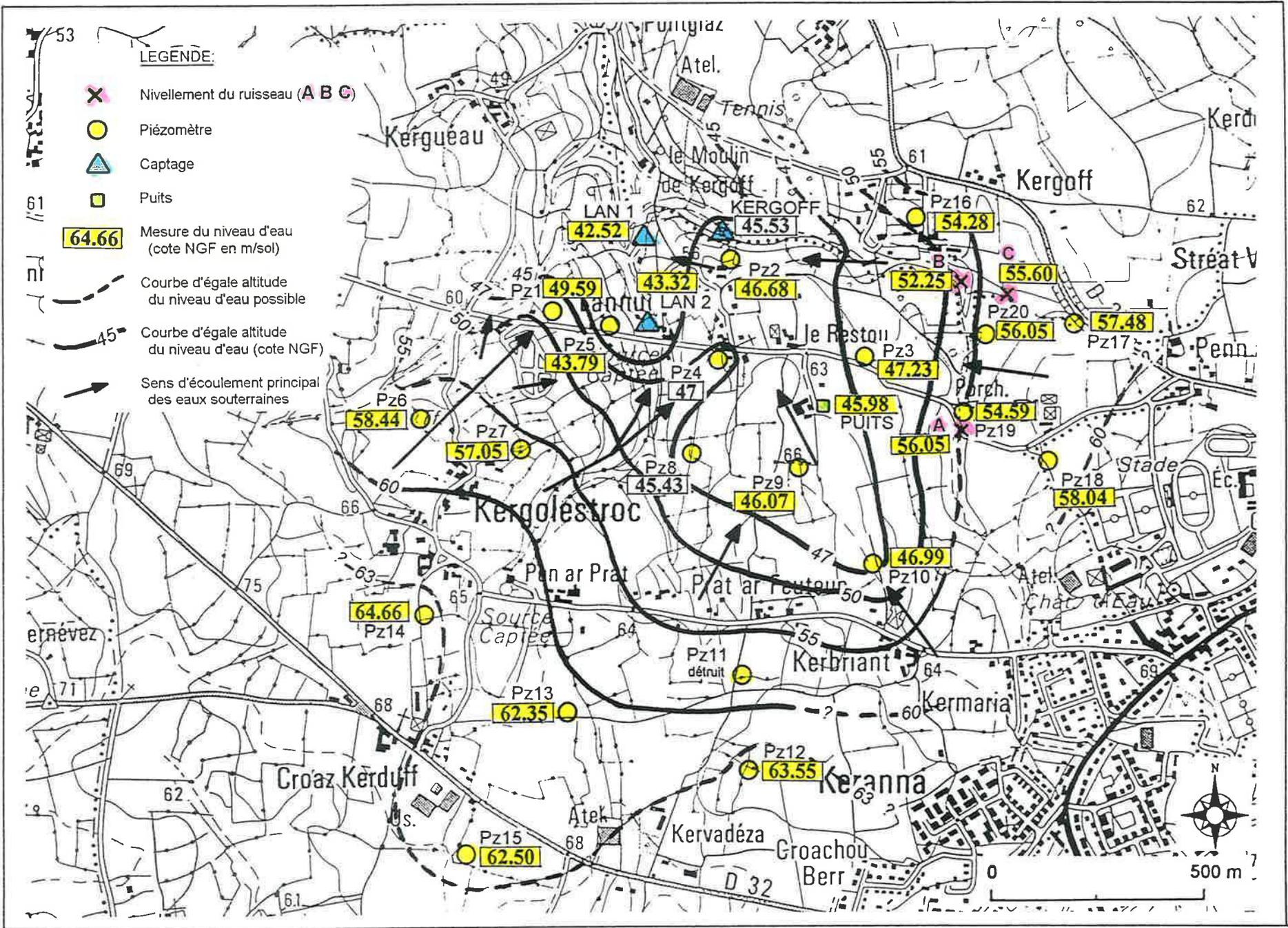
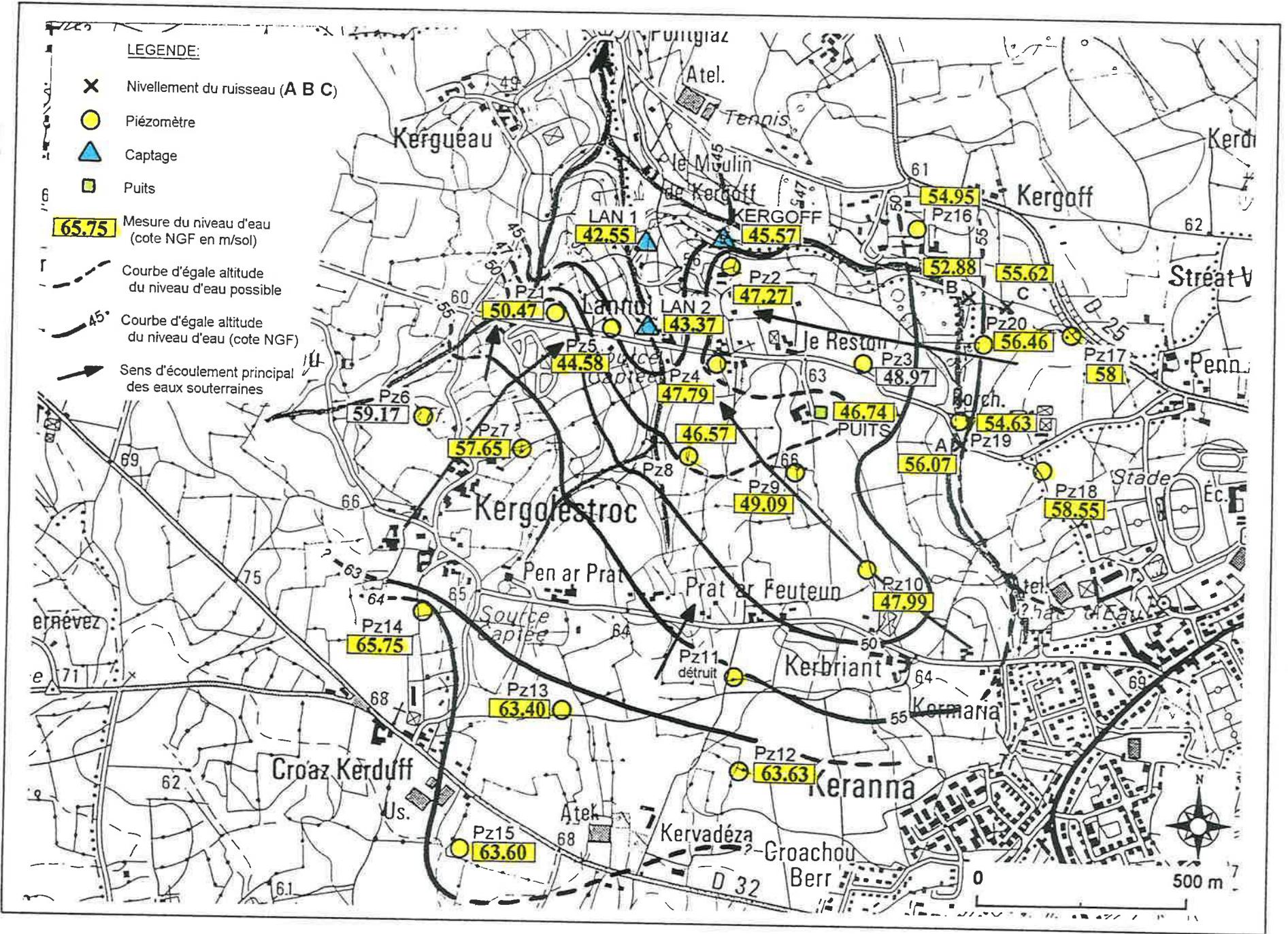


FIGURE 4 : CARTE PIEZOMETRIQUE INTERPRETATIVE AU 03/09/94

FIGURE 3 : CARTE PIEZOMETRIQUE INTERPRETATIVE AU 20/05/94



Syndicat Mixte pour l'aménagement hydraulique des bassins du Bas Léon (Ministère)
 Etude préalable à la mise en place des périmètres de protection
 Captages de Lannichen et Kergoff (commune de Lesteven)

3.2 - CONTEXTE LOCAL : REALISATION D'UN RESEAU PIEZOMETRIQUE

L'étude préliminaire réalisée par la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (subdivision de Brest) concluait sur la nécessité de définir :

1. l'existence (ou l'inexistence) de deux aires d'alimentation distinctes (Lannuchen-Kergoff) : grâce à une étude des écoulements souterrains ;
2. les relations éventuelles entre les ruisseaux et les captages.

Dans le but de mieux comprendre les phénomènes hydrogéologiques locaux, une cartographie des écoulements souterrains a été réalisée au droit de l'aire d'alimentation potentielle maximale préalablement identifiée. Vingt (20) piézomètres ont été implantés sur le secteur (figure 3).

Les travaux de foration ont été réalisés en deux phases successives (15 ouvrages en mars 1994 et 5 en mai 1994).

Les ouvrages ont fait l'objet d'une coupe géologique et technique (annexe 2).

Tous les ouvrages ont été nivelés (cote NGF en m).

Trois relevés des niveaux d'eau ont été faits :

le 23 mars 1994	(15 ouvrages)..... hautes eaux,
le 20 mai 1994	(20 ouvrages)..... fin de la période des basses eaux,
le 23 septembre 1994	(20 ouvrages)..... basses eaux.



En complément de ces mesures, un nivellement a été effectué en huit (8) points remarquables (ruisseau, ...).

L'ensemble des résultats est consigné dans le tableau ci-après (relevés piézométriques + six (6) points remarquables) et sur la figure 5 (deux (2) points remarquables).

Toutefois, les écoulements dirigés vers le captage de Kergoff sont moins nombreux. Ils sont limités au secteur situé au Nord d'une ligne : PZ2 - Le Restou.

Le ruisseau s'écoulant de Kergolestroc vers Lannuchen draine la nappe. Le ruisseau issu de Kermaria ne participe pas à la réalimentation de la nappe (cf. paragraphe 3.1.2). Les eaux souterraines aboutissant aux captages proviennent pour partie du bassin versant topographique de Kéroguez-Pen ar Prat (vers l'Est).

En période de basses eaux (figure 4), le sens des écoulements souterrains est peu modifié. L'interprétation des niveaux d'eau proposée implique l'existence d'une ligne de partage des eaux entre Kergolestroc et le piézomètre PZ4. En effet, le niveau d'eau relevé au PZ4 est particulièrement élevé. Si l'on considère que le piézomètre n'est pas colmaté (ce qui reste une hypothèse plausible puisque le niveau d'eau a varié entre mai et septembre 1994), le niveau d'eau mesuré ne peut s'interpréter que comme étant dû au prolongement vers le Nord-Est d'une petite crête piézométrique (figure 4).

Ce phénomène doit se prolonger en direction du captage de Kergoff. Il pourrait marquer l'existence d'une limite (dans ce secteur et en période de basses eaux) entre l'aire d'alimentation des captages de Lannuchen et du captage de Kergoff.

Cependant, cette hypothèse doit être nuancée compte tenu des superficies des aires d'alimentation potentielles. Si l'on considère cette limite, l'aire d'alimentation du captage de Kergoff serait supérieure à celle des captages de Lannuchen, ce qui est surprenant compte tenu des débits d'exploitation constatés.

Quoi qu'il en soit, la géométrie des écoulements souterrains qu'il conviendra de prendre comme référence est, dans le cas de ces captages, celle observée en période de hautes eaux.

A cette période, l'aire d'alimentation des trois captages n'est pas indubitablement dissociable. Il sera prudent de considérer, lors de l'établissement des périmètres de protection, une seule aire d'alimentation.

3.2.2 - Relations éventuelles entre les ruisseaux et les captages

L'étude des cartes piézométriques a suggéré que seul le ruisseau de Kermaria (vers Kergoff) n'était pas drainé par la nappe. De plus, il apparaissait lors des visites de terrain que :

- le captage de Lannuchen 2 était en relation avec le ruisseau tout proche,
- le captage de Kergoff n'était pas réalimenté par le ruisseau situé à proximité,
- les relations du captage de Lannuchen 1 et du ruisseau sont plus incertaines que dans les deux cas précédents.

Dans le but de valider ces observations qui avaient été également faites par la DDAF, un nivellement de points remarquables a été mis en oeuvre. L'objectif est de comparer la cote du niveau d'eau dans les captages à celle des points représentatifs. Cette comparaison permet, par élimination de différentes hypothèses, de proposer une interprétation des observations de terrain.

3.2.2.1 - Relation ruisseau de Kermaria (vers Kergoff) / nappe

Deux (2) points ont été nivelés au niveau du ruisseau (A, B) et un (1) point au niveau de la zone humide située au Nord-Est de PZ20 (figures 3 et 4).

Les teneurs en nitrates sont plus élevées dans les captages que dans les ruisseaux. Ce phénomène est sans aucun doute à mettre en relation avec les conditions climatologiques. Il est probable que les eaux des ruisseaux aient été diluées par les eaux météoriques (ruissellement).

Les analyses effectuées les 23-24 mars 1994 et le 20 mai 1994 intéressent les eaux souterraines (figure 8).

Les teneurs en nitrates sont toujours très élevées (sauf pour PZ7 et PZ17).

Une teneur en nitrites anormale a été mesurée le 23 mars en PZ12 (0,14 mg/l) et le 20 mai en PZ16 (1,056 mg/l).

4.6 - AIRE D'ALIMENTATION DES CAPTAGES

Compte tenu de l'ensemble des données disponibles, plusieurs constats doivent être rappelés :

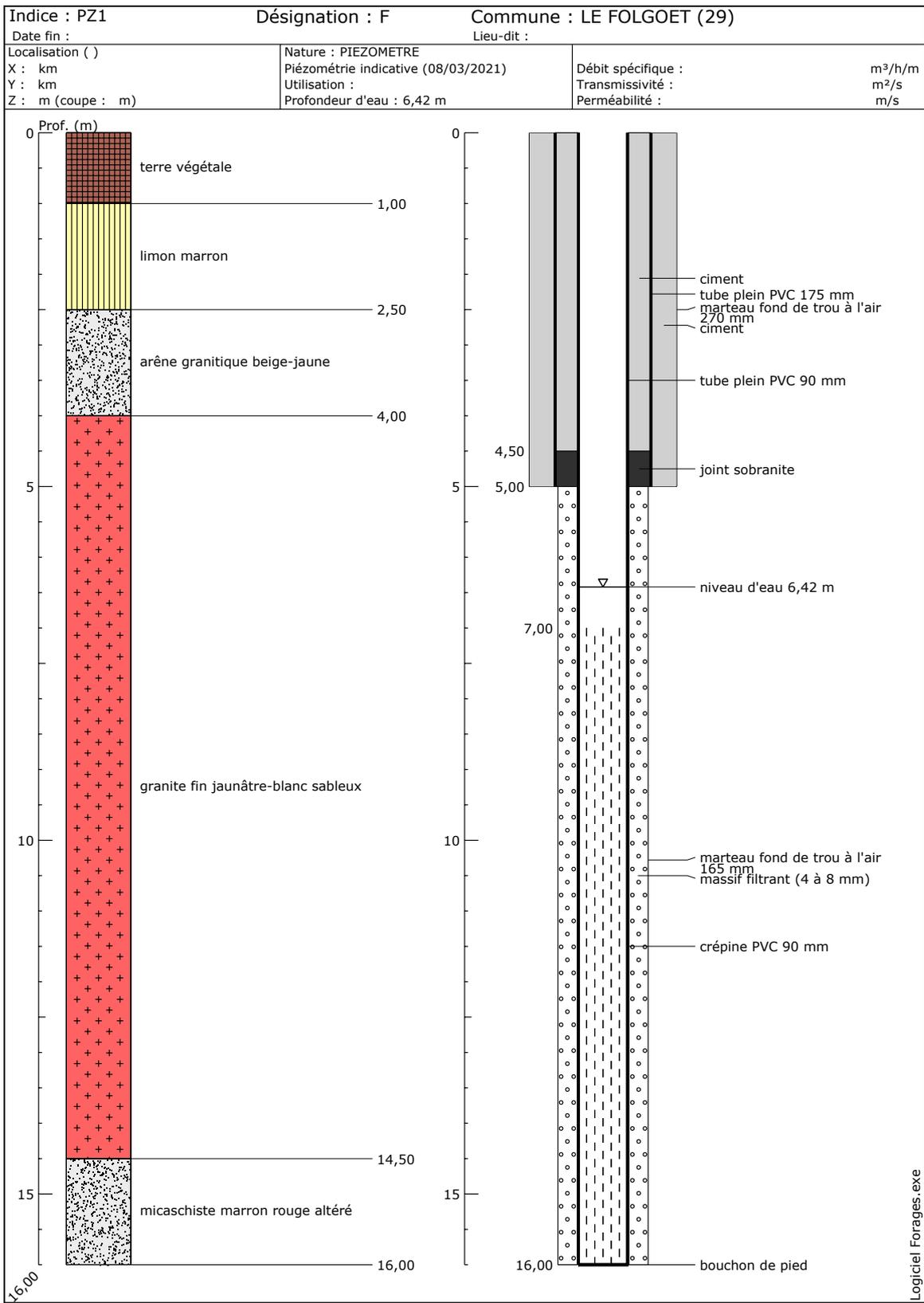
- 1 - les trois ouvrages sont alimentés à partir d'une aire d'alimentation unique au moins en période de hautes eaux : l'étude de périmètre de protection doit porter sur la totalité de ladite aire,
- 2 - le ruisseau de Pen ar Prat-Lannuchen, en relation avec Lannuchen 2 et le vallon correspondant, draine la nappe : la totalité du bassin versant topographique du vallon doit être intégrée,
- 3 - le ruisseau de Kergoff n'influence pas la "géométrie" (surface piézométrique) des eaux souterraines entre Kermaria et Kergoff : l'aire d'alimentation se prolonge vers l'Est jusqu'à la limite du bassin versant topographique,
- 4 - le ruisseau de Kergoff intercepte les eaux souterraines entre Kergoff et le moulin et ne participe pas à la réalimentation du captage de Kergoff : cette partie du ruisseau constitue une limite de l'aire d'alimentation,
- 5 - l'étude hydrogéologique (figures 3 et 4) montre que les écoulements souterrains se dirigent vers les captages notamment depuis le secteur Sud du bassin versant topographique (Croaz Kerdruff-Kerdruff-Croachou Ber).

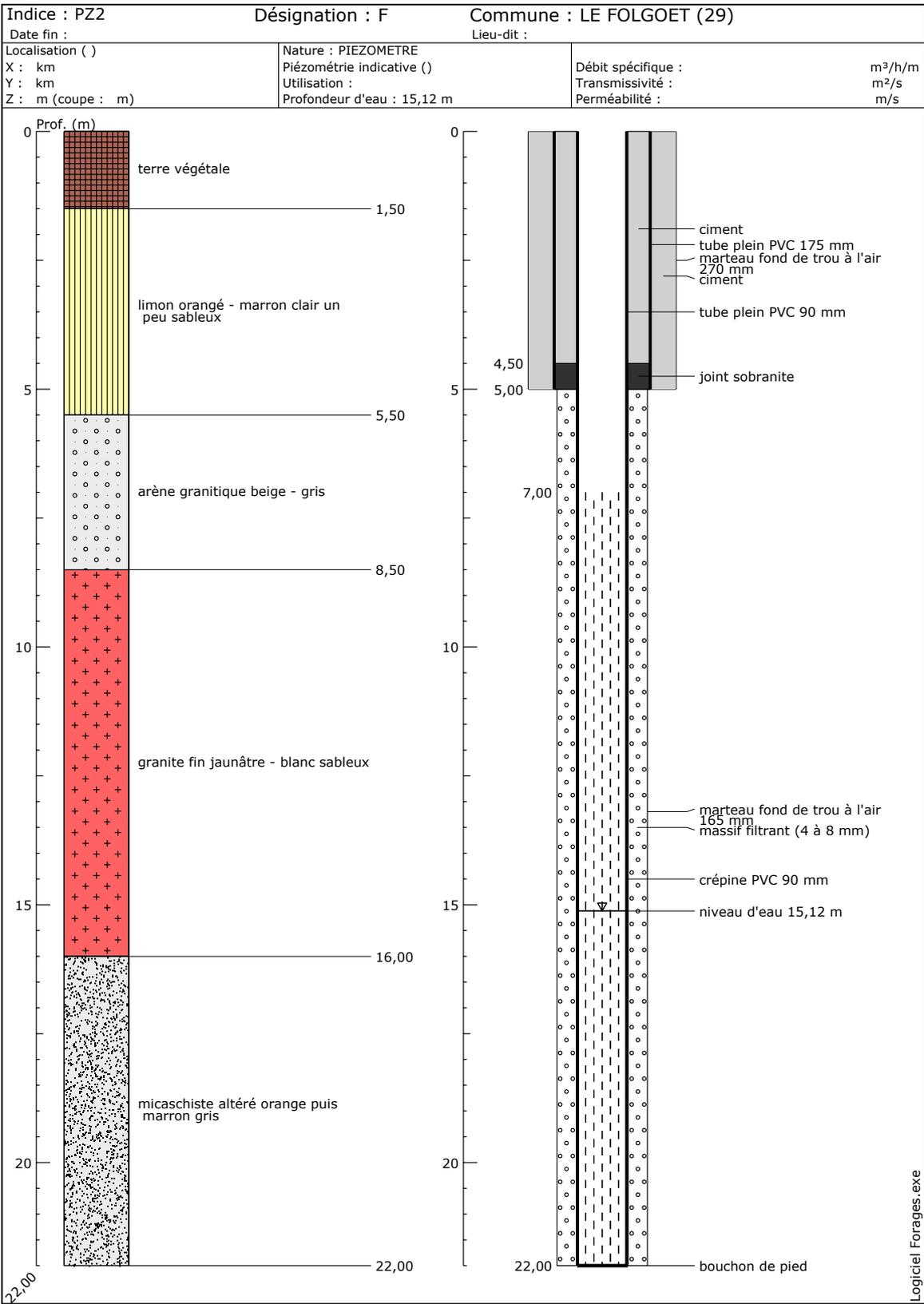
La limite Sud de l'aire d'alimentation correspond sans doute à la limite du bassin versant topographique. Les cartes piézométriques réalisées ne permettent pas de confirmer cette hypothèse. Par conséquent, dans un souci de prévention, ce secteur pourrait être intégré dans un périmètre éloigné.

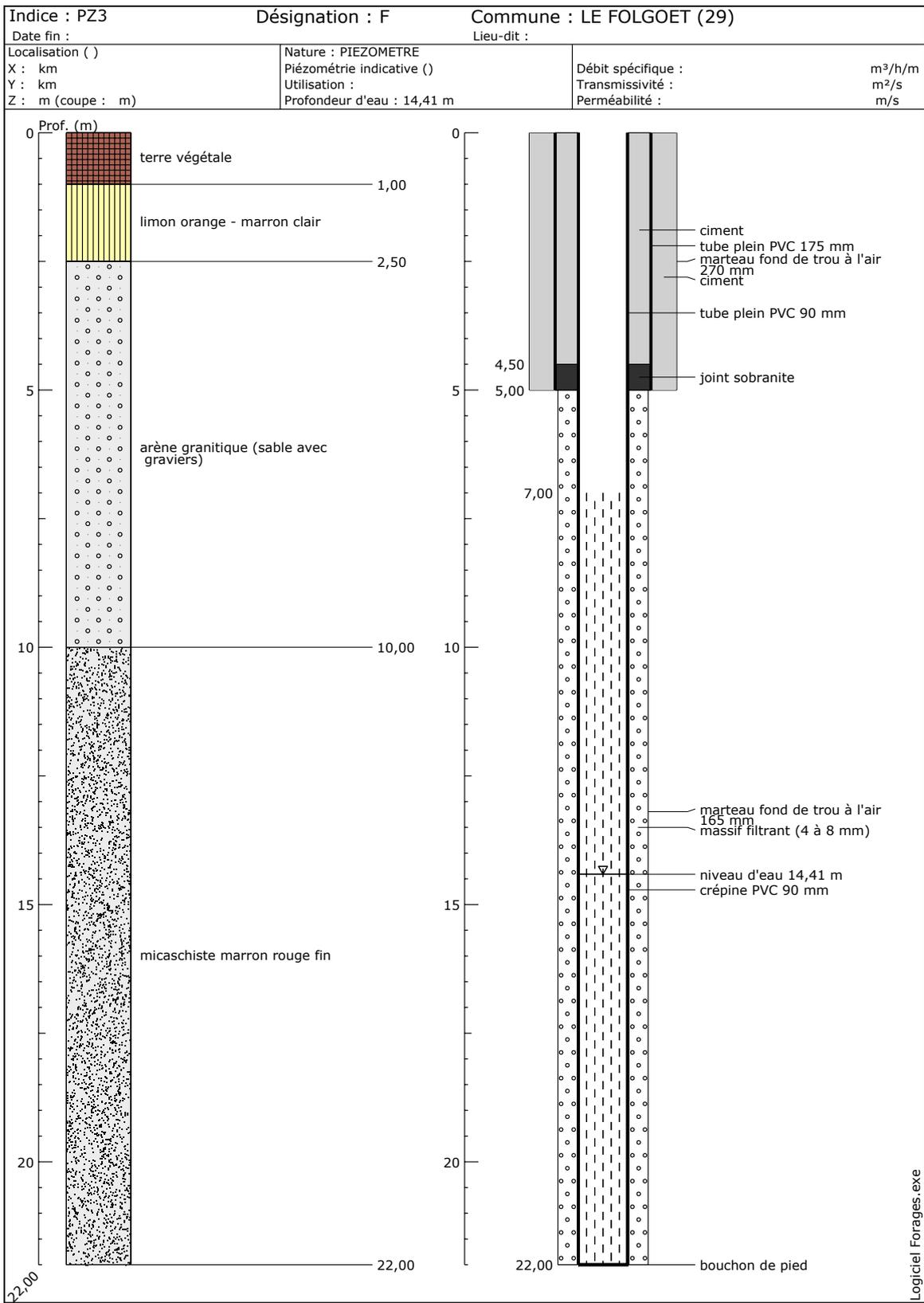
L'aire d'alimentation proposée est scindée en deux zones (figure 9) :

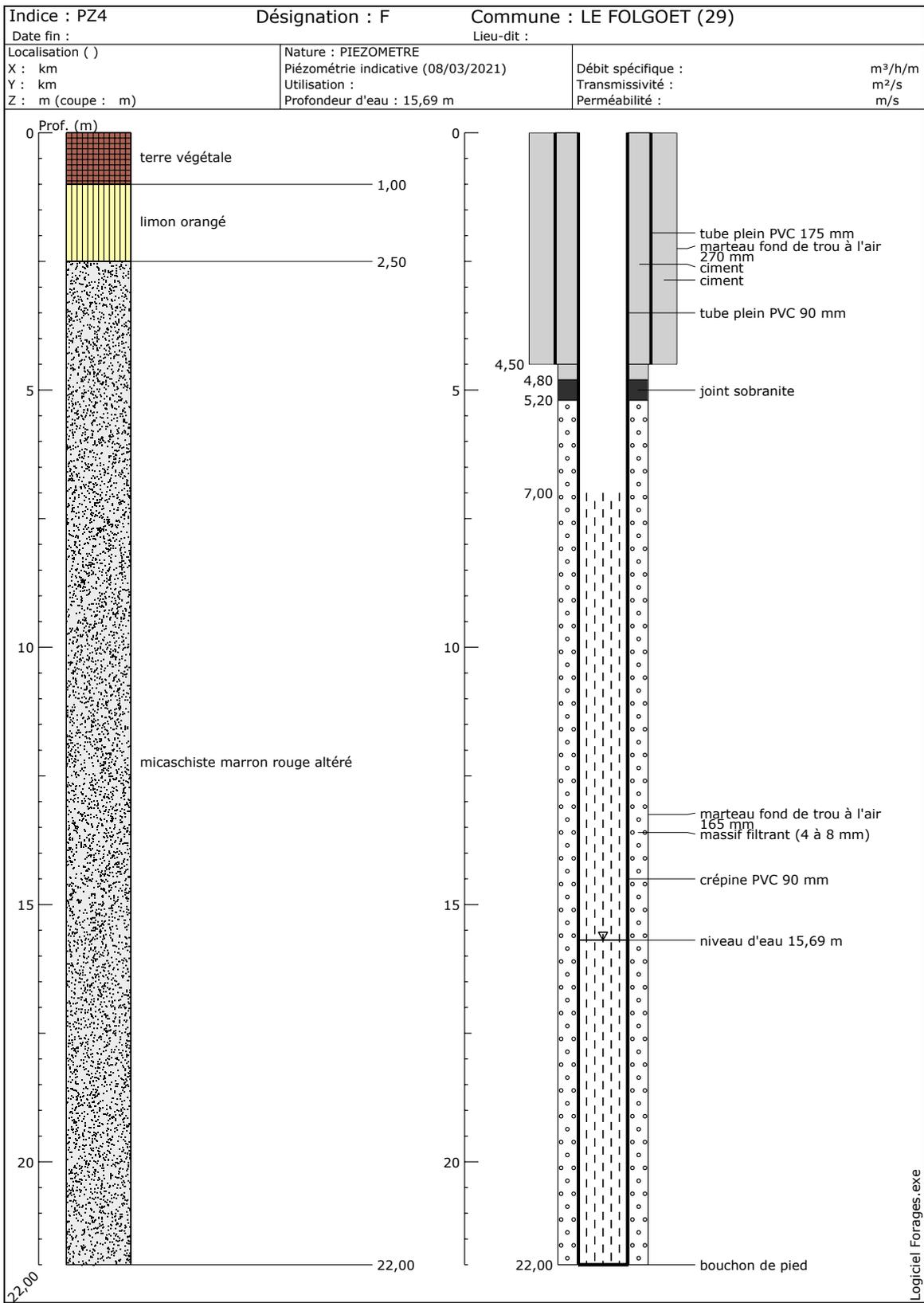
- ⇒ L'aire d'alimentation principale devra impérativement être intégrée dans un périmètre de protection rapprochée (environ 200 ha),
- ⇒ L'aire d'alimentation secondaire intègre une zone urbanisée et une zone où la limite du bassin hydrogéologique n'est pas connue (limite Sud). Ces deux secteurs pourront être intégrés dans un périmètre de protection éloigné (353 ha dont 200 ha de périmètre rapproché).

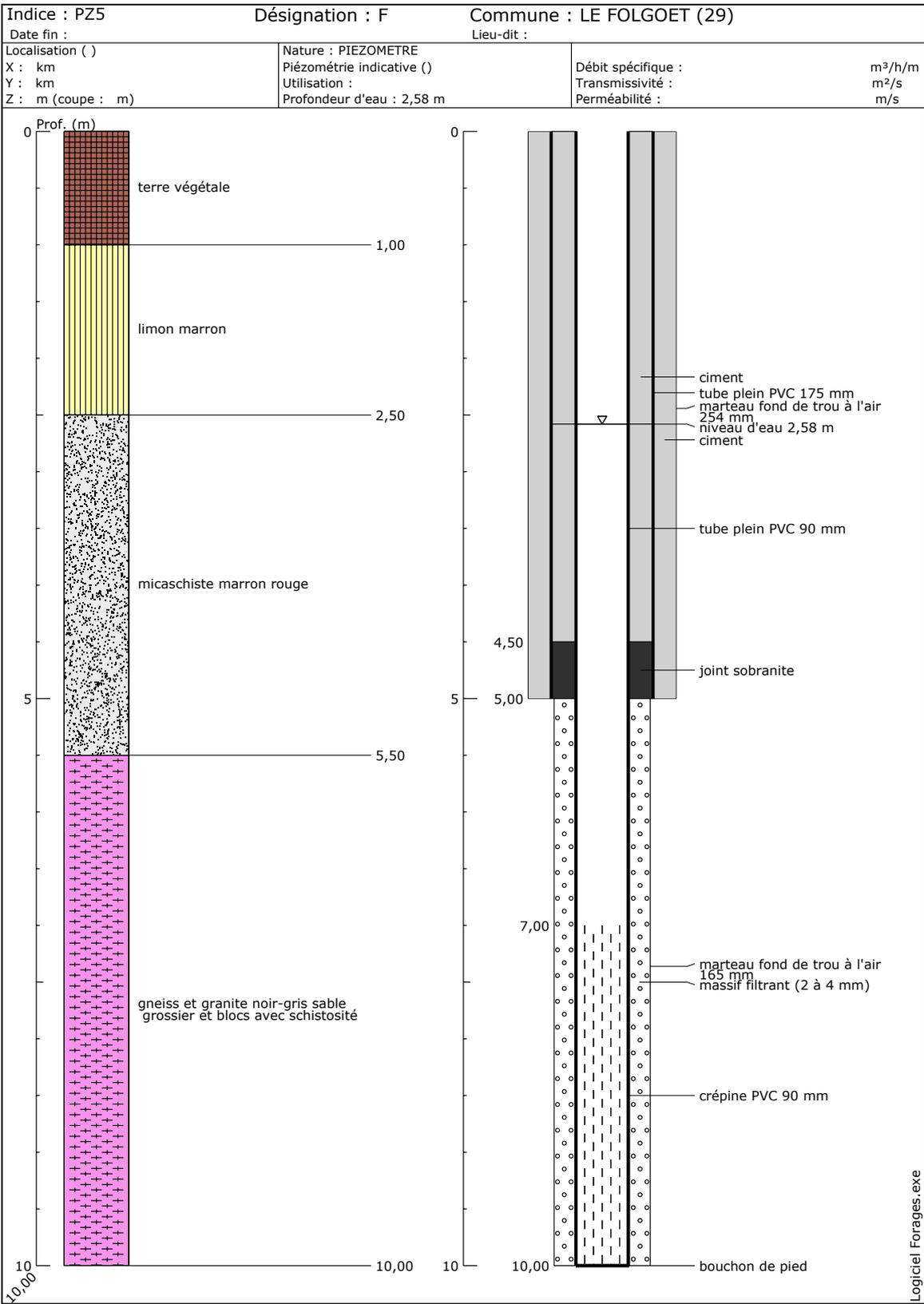
Annexe II : Coupes géologiques et techniques des piézomètres réalisés par Antea Group en mars 2021

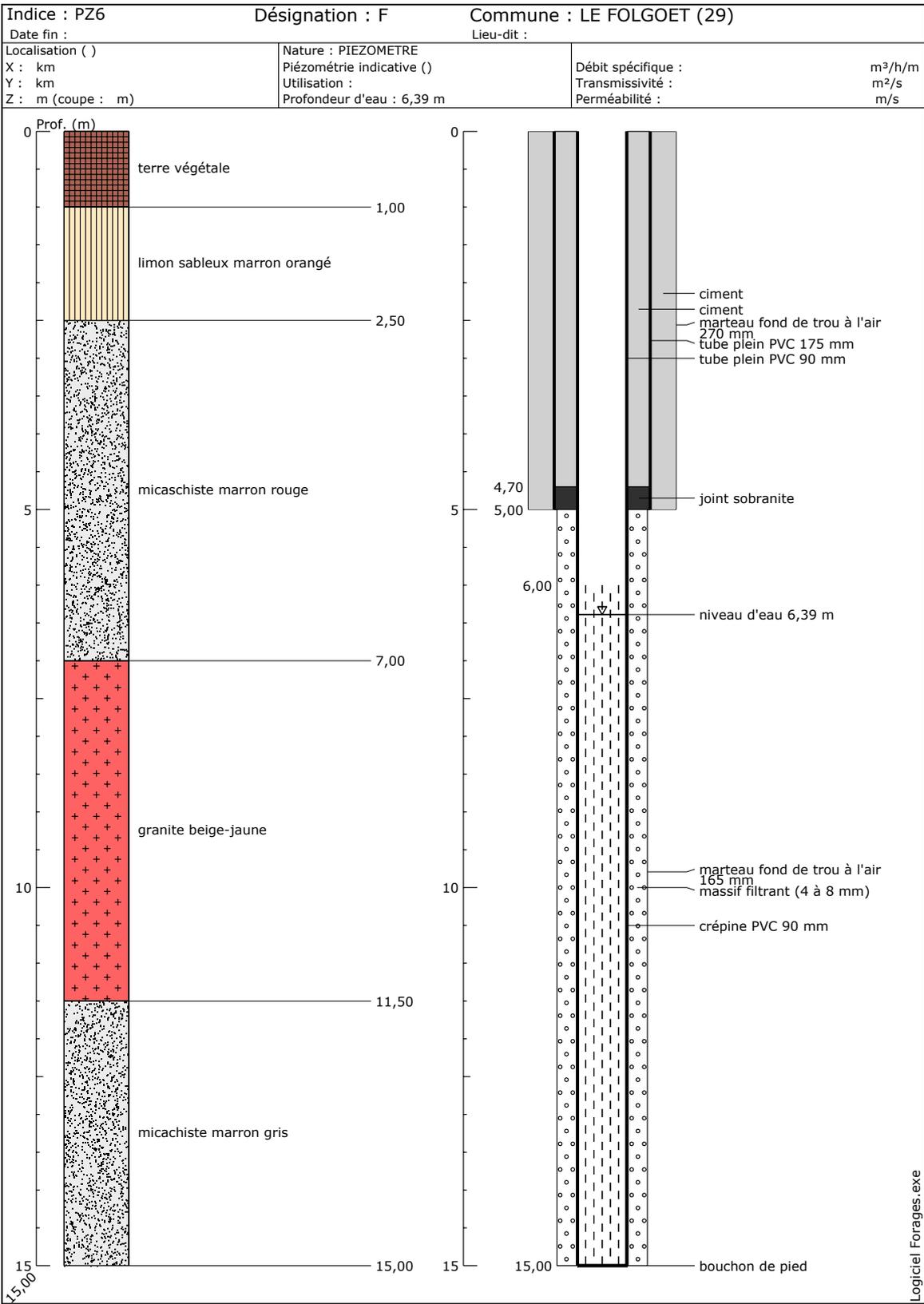


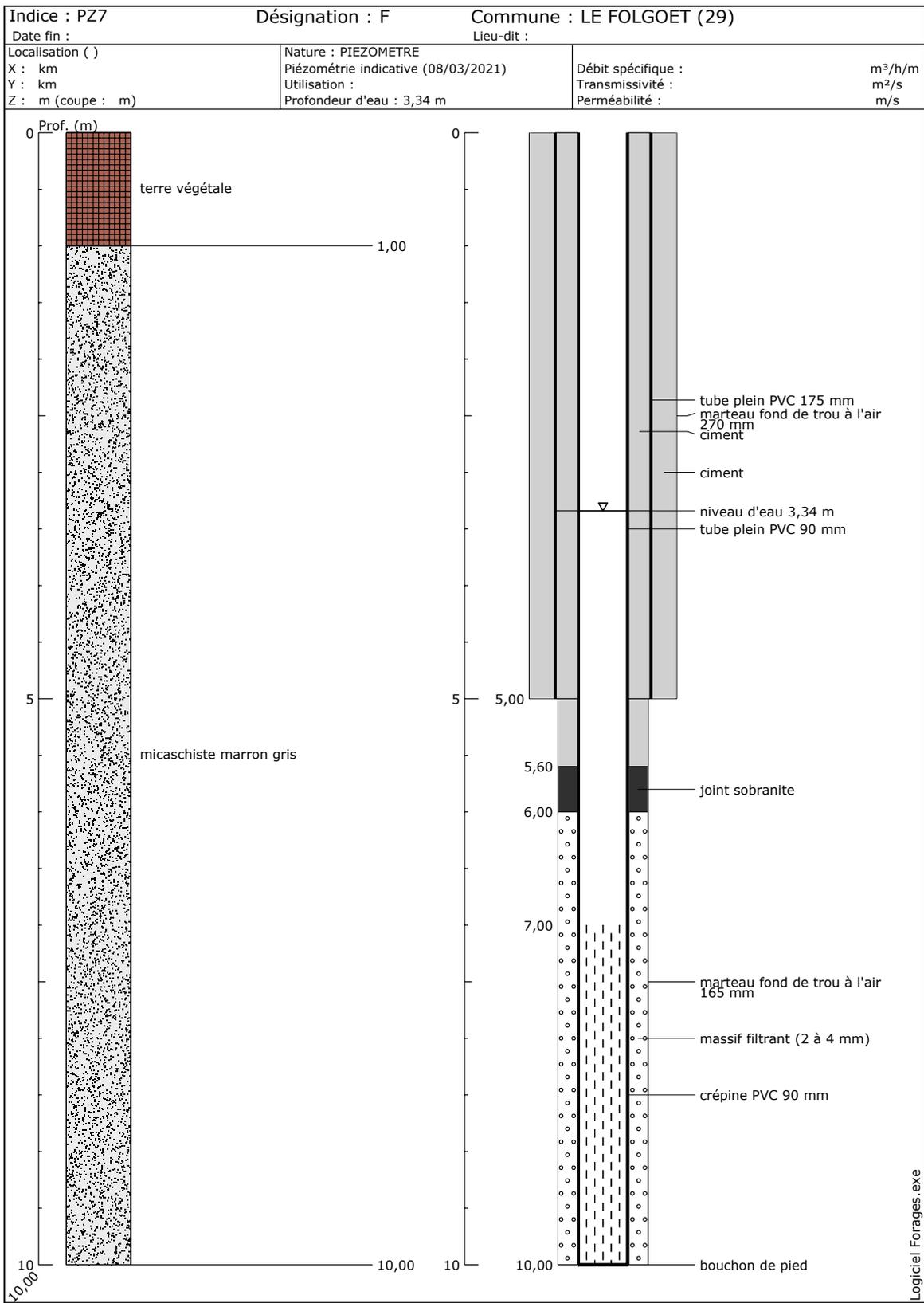


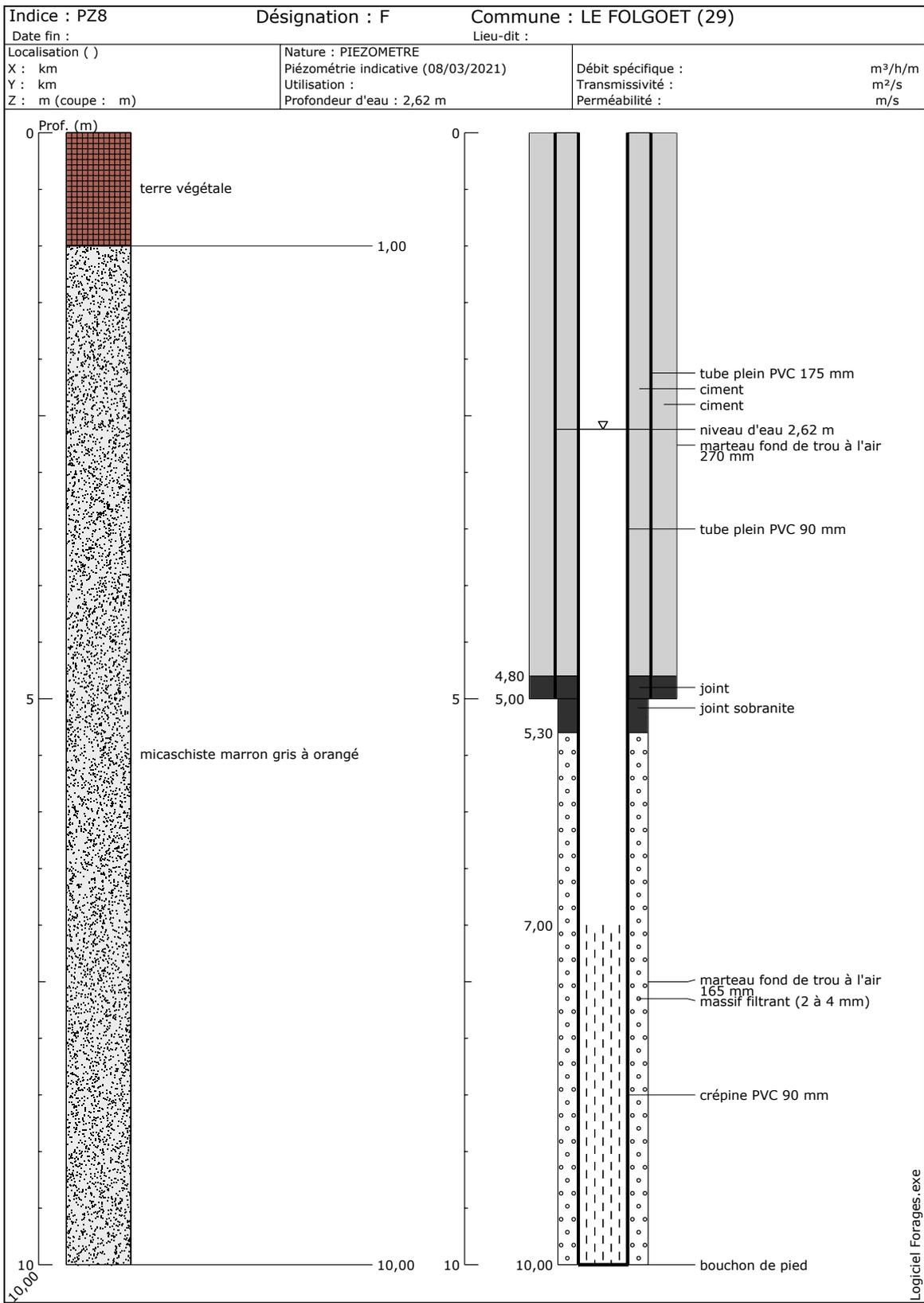


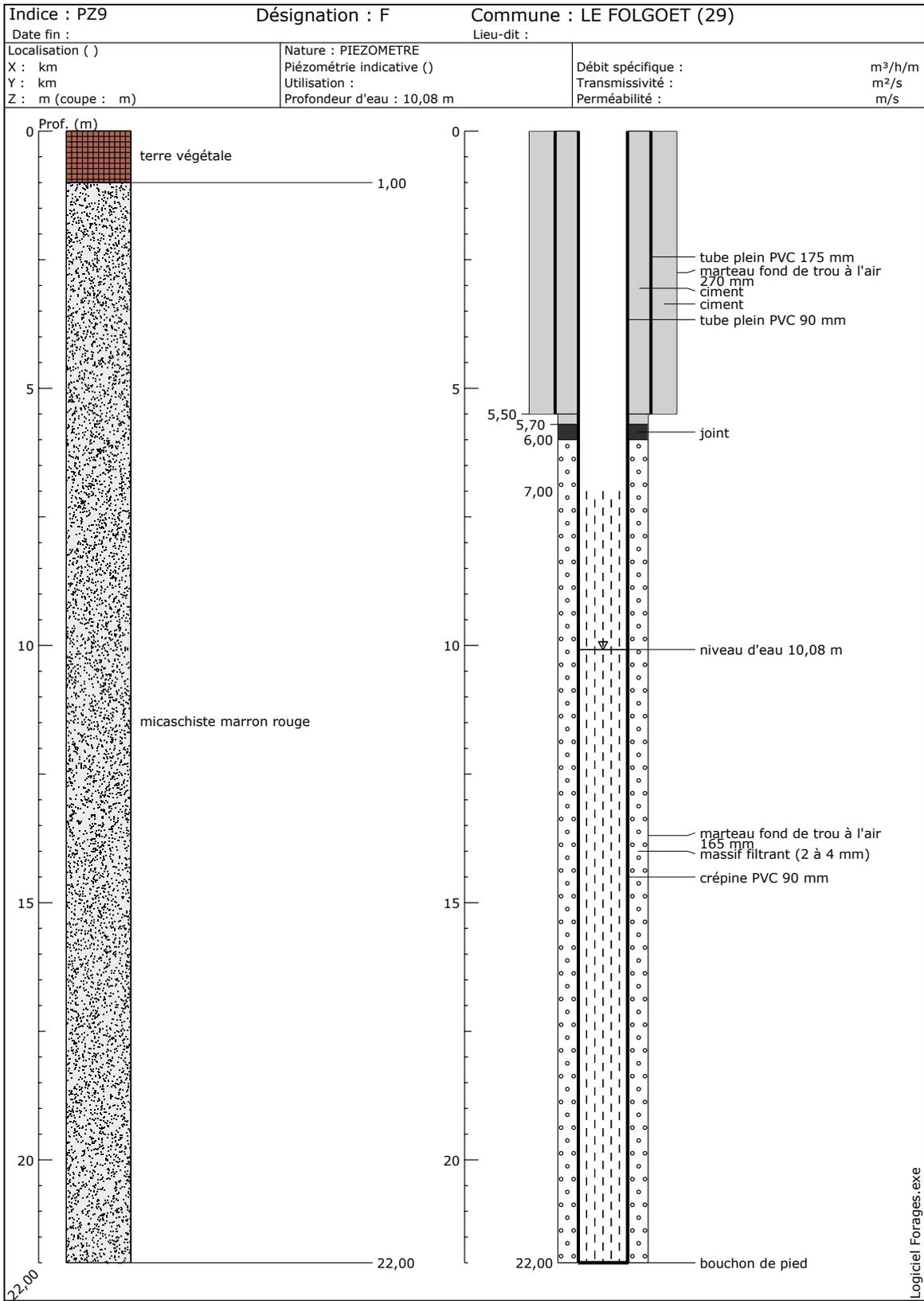












Annexe III : Fiches d'interprétation des tests de perméabilité

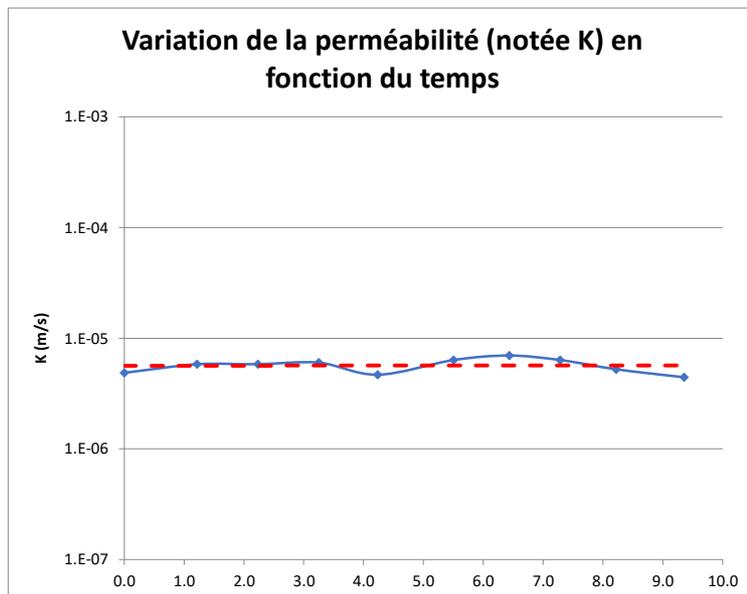
Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T1
Affaire	BREP200264
Date	09/03/2021
Opérateur	YB/HB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.24
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.8
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
5h

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.282	0.0E+00		
1.2	100	73	0.282	1.0E-04	1.4E-06	4.9E-06
2.2	200	61	0.282	2.0E-04	1.6E-06	5.8E-06
3.3	300	61	0.282	3.0E-04	1.6E-06	5.8E-06
4.2	400	59	0.282	4.0E-04	1.7E-06	6.0E-06
5.5	500	76	0.282	5.0E-04	1.3E-06	4.7E-06
6.4	600	56	0.282	6.0E-04	1.8E-06	6.3E-06
7.3	700	51	0.282	7.0E-04	2.0E-06	7.0E-06
8.2	800	56	0.282	8.0E-04	1.8E-06	6.3E-06
9.4	900	68	0.282	9.0E-04	1.5E-06	5.2E-06
10.7	1000	80	0.282	1.0E-03	1.3E-06	4.4E-06



K (m/s)	5.7E-06
----------------	----------------

Coupe lithologique du sondage		
Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0 - 0.7	Terre végétale + limon marron foncé	H1
0.7 - 0.8	Argile limoneuse plus claire	H2

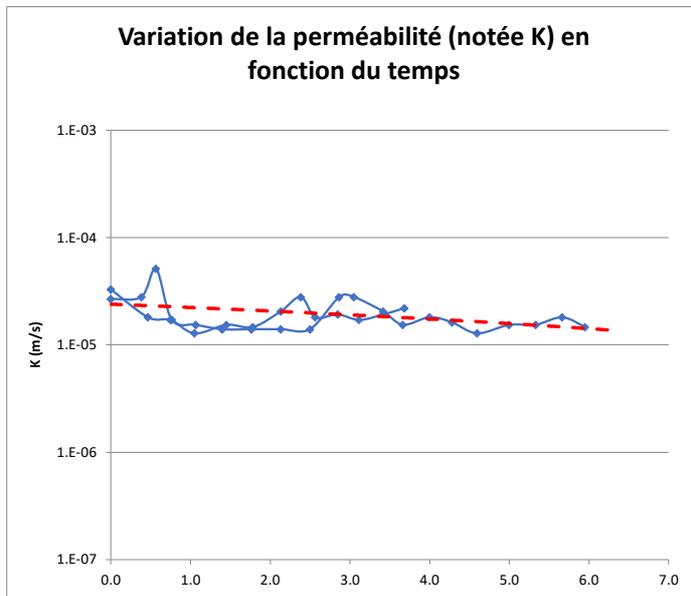
Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T2
Affaire	BREP200264
Date	10/03/2021
Opérateur	YB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.30
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.95
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
3h

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.324	0.0E+00		
0.4	200	23	0.324	2.0E-04	8.7E-06	2.7E-05
0.6	300	11	0.324	3.0E-04	9.1E-06	2.8E-05
0.8	500	12	0.324	5.0E-04	1.7E-05	5.1E-05
1.1	600	18	0.324	6.0E-04	5.6E-06	1.7E-05
1.4	700	20	0.324	7.0E-04	5.0E-06	1.5E-05
1.8	800	22	0.324	8.0E-04	4.5E-06	1.4E-05
2.1	900	22	0.324	9.0E-04	4.5E-06	1.4E-05
2.5	1000	22	0.324	1.0E-03	4.5E-06	1.4E-05
2.9	1100	22	0.324	1.1E-03	4.5E-06	1.4E-05
3.1	1200	11	0.324	1.2E-03	9.1E-06	2.8E-05
3.4	1400	22	0.324	1.4E-03	9.1E-06	2.8E-05
3.7	1500	15	0.324	1.5E-03	6.7E-06	2.1E-05
4.0	1600	20	0.324	1.6E-03	5.0E-06	1.5E-05
4.3	1700	17	0.324	1.7E-03	5.9E-06	1.8E-05
4.6	1800	19	0.324	1.8E-03	5.3E-06	1.6E-05
5.0	1900	24	0.324	1.9E-03	4.2E-06	1.3E-05
5.3	2000	20	0.324	2.0E-03	5.0E-06	1.5E-05
5.7	2100	20	0.324	2.1E-03	5.0E-06	1.5E-05
6.0	2200	17	0.324	2.2E-03	5.9E-06	1.8E-05
6.3	2300	21	0.324	2.3E-03	4.8E-06	1.5E-05
0.0	0		0.324	0.0E+00		
0.5	300	28	0.324	3.0E-04	1.1E-05	3.3E-05
0.8	400	17	0.324	4.0E-04	5.9E-06	1.8E-05
1.1	500	18	0.324	5.0E-04	5.6E-06	1.7E-05
1.5	600	24	0.324	6.0E-04	4.2E-06	1.3E-05
1.8	700	20	0.324	7.0E-04	5.0E-06	1.5E-05
2.1	800	21	0.324	8.0E-04	4.8E-06	1.5E-05
2.4	900	15	0.324	9.0E-04	6.7E-06	2.1E-05
2.6	1000	11	0.324	1.0E-03	9.1E-06	2.8E-05
2.9	1100	17	0.324	1.1E-03	5.9E-06	1.8E-05
3.1	1200	16	0.324	1.2E-03	6.2E-06	1.9E-05
3.4	1300	18	0.324	1.3E-03	5.6E-06	1.7E-05
3.7	1400	16	0.324	1.4E-03	6.2E-06	1.9E-05
3.9	1500	14	0.324	1.5E-03	7.1E-06	2.2E-05



K (m/s)	2.0E-05
---------	---------

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0 - 0,4	Terre végétale argilo-limoneuse	H1
0,4 - 0,95	Limon argileux à argile limoneuse marron clair / orange	H2

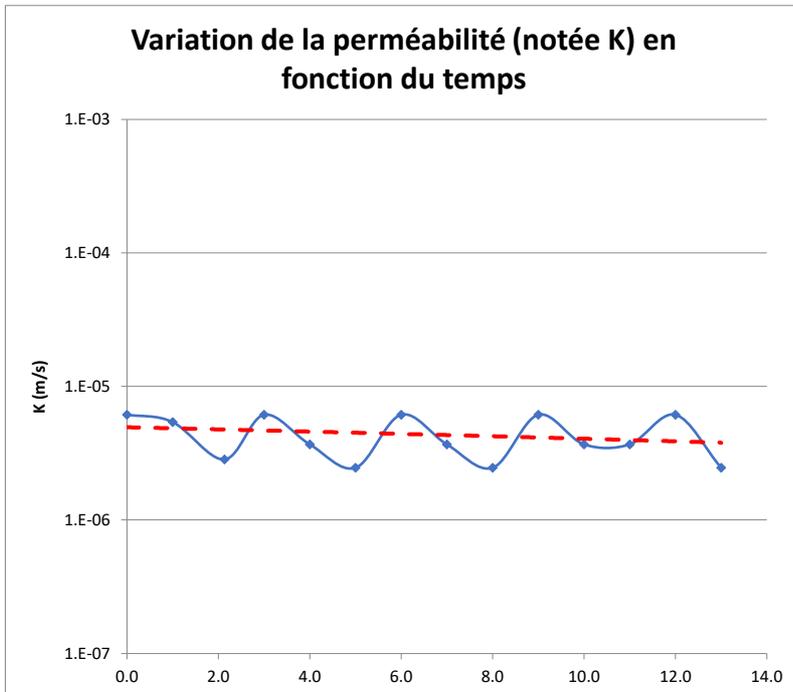
Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T2 profond
Affaire	BREP200264
Date	10/03/2021
Opérateur	YB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.7
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.95
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
déjà saturé pour test initial

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.135	0.0E+00		
1.0	50	60	0.135	5.0E-05	8.3E-07	6.2E-06
2.1	100	68	0.135	1.0E-04	7.4E-07	5.4E-06
3.0	120	52	0.135	1.2E-04	3.8E-07	2.8E-06
4.0	170	60	0.135	1.7E-04	8.3E-07	6.2E-06
5.0	200	60	0.135	2.0E-04	5.0E-07	3.7E-06
6.0	220	60	0.135	2.2E-04	3.3E-07	2.5E-06
7.0	270	60	0.135	2.7E-04	8.3E-07	6.2E-06
8.0	300	60	0.135	3.0E-04	5.0E-07	3.7E-06
9.0	320	60	0.135	3.2E-04	3.3E-07	2.5E-06
10.0	370	60	0.135	3.7E-04	8.3E-07	6.2E-06
11.0	400	60	0.135	4.0E-04	5.0E-07	3.7E-06
12.0	430	60	0.135	4.3E-04	5.0E-07	3.7E-06
13.0	480	60	0.135	4.8E-04	8.3E-07	6.2E-06
14.0	500	60	0.135	5.0E-04	3.3E-07	2.5E-06



K (m/s)	4.4E-06
---------	---------

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0 - 0,4	Terre végétale argilo-limoneuse	H1
0,4 - 0,95	Limons argileux à argile limoneuse marron clair / orange	H2

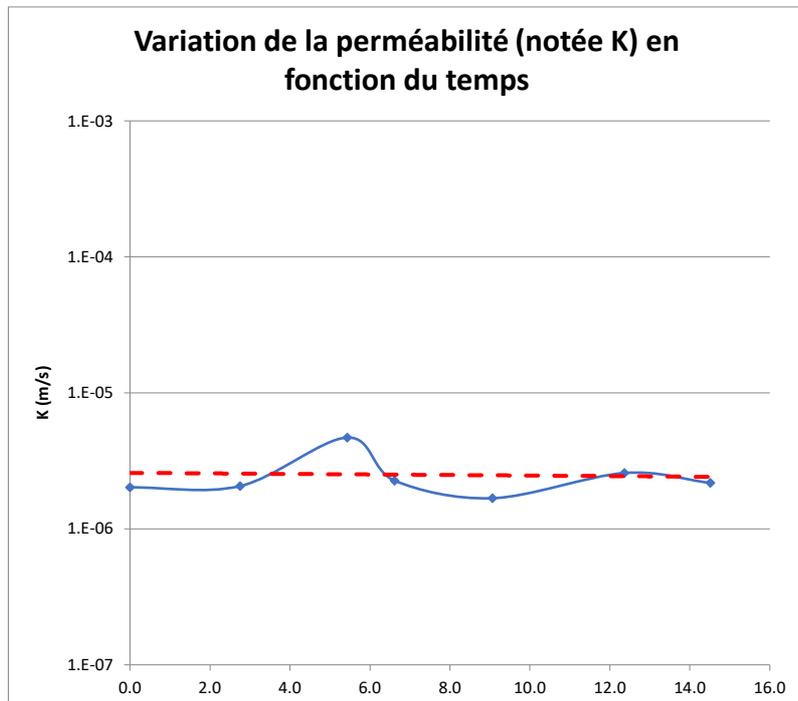
Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T3
Affaire	BREP200264
Date	09/03/2021
Opérateur	HB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.30
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.9
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
1h40

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.300	0.0E+00		
2.8	100	165	0.300	1.0E-04	6.1E-07	2.0E-06
5.4	200	161	0.300	2.0E-04	6.2E-07	2.1E-06
6.6	300	71	0.300	3.0E-04	1.4E-06	4.7E-06
9.1	400	147	0.300	4.0E-04	6.8E-07	2.3E-06
12.4	500	198	0.300	5.0E-04	5.1E-07	1.7E-06
14.5	600	129	0.300	6.0E-04	7.8E-07	2.6E-06
17.1	700	153	0.300	7.0E-04	6.5E-07	2.2E-06



K (m/s)	2.5E-06
---------	---------

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0 - 0.4	Terre végétale argilo-limoneuse marron foncé	H1
0.4 - 0.9	Limons orangés avec blocs noirs-blancs plats (sable solide)	H3

Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T4
Affaire	BREP200264
Date	09/03/2021
Opérateur	HB

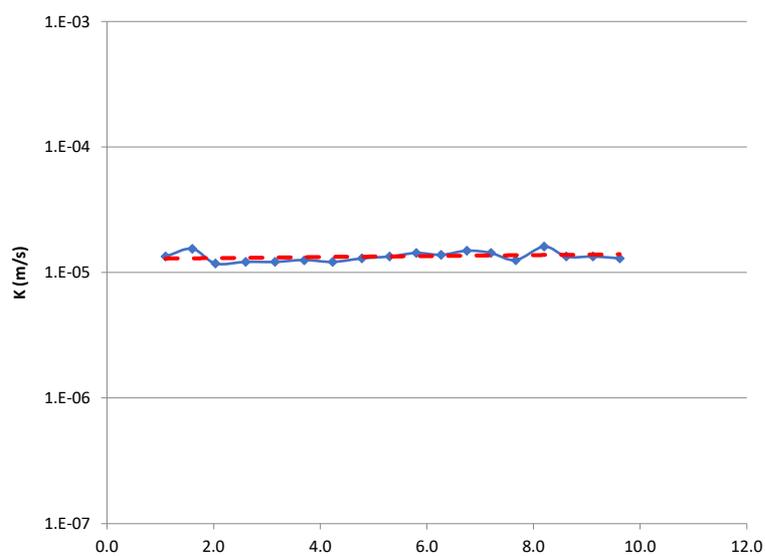
Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.31
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.8
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
4h

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
1.1	0		0.249	0.0E+00		
1.6	100	30	0.249	1.0E-04	3.3E-06	1.3E-05
2.0	200	26	0.249	2.0E-04	3.8E-06	1.5E-05
2.6	300	34	0.249	3.0E-04	2.9E-06	1.2E-05
3.2	400	33	0.249	4.0E-04	3.0E-06	1.2E-05
3.7	500	33	0.249	5.0E-04	3.0E-06	1.2E-05
4.2	600	32	0.249	6.0E-04	3.1E-06	1.3E-05
4.8	700	33	0.249	7.0E-04	3.0E-06	1.2E-05
5.3	800	31	0.249	8.0E-04	3.2E-06	1.3E-05
5.8	900	30	0.249	9.0E-04	3.3E-06	1.3E-05
6.3	1000	28	0.249	1.0E-03	3.6E-06	1.4E-05
6.8	1100	29	0.249	1.1E-03	3.4E-06	1.4E-05
7.2	1200	27	0.249	1.2E-03	3.7E-06	1.5E-05
7.7	1300	28	0.249	1.3E-03	3.6E-06	1.4E-05
8.2	1400	32	0.249	1.4E-03	3.1E-06	1.3E-05
8.6	1500	25	0.249	1.5E-03	4.0E-06	1.6E-05
9.1	1600	30	0.249	1.6E-03	3.3E-06	1.3E-05
9.6	1700	30	0.249	1.7E-03	3.3E-06	1.3E-05
10.1	1800	31	0.249	1.8E-03	3.2E-06	1.3E-05

K (m/s)	1.3E-05
---------	----------------

Variation de la perméabilité (notée K) en fonction du temps



Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0 - 0,7m	Limon marron foncée	H1
0,7-0,84m	Limon ocre / plus clair avec matrice argileuse et quelques	H2

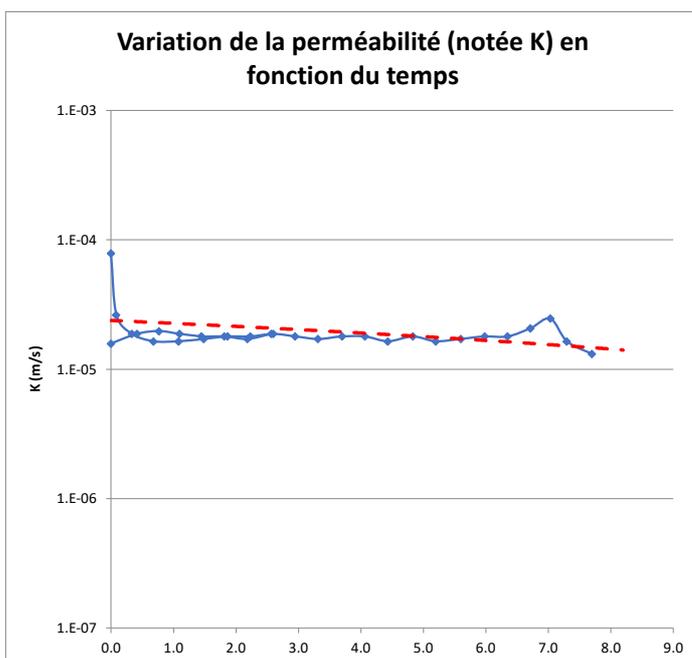
Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T5
Affaire	BREP200264
Date	10/03/2021
Opérateur	HB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.30
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.8
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
nuit + 1h

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.253	0.0E+00		
0.1	100	5	0.253	1.0E-04	2.0E-05	7.9E-05
0.3	200	15	0.253	2.0E-04	6.7E-06	2.6E-05
0.7	300	21	0.253	3.0E-04	4.8E-06	1.9E-05
1.1	400	24	0.253	4.0E-04	4.2E-06	1.6E-05
1.5	500	24	0.253	5.0E-04	4.2E-06	1.6E-05
1.9	600	23	0.253	6.0E-04	4.3E-06	1.7E-05
2.2	700	22	0.253	7.0E-04	4.5E-06	1.8E-05
2.6	800	22	0.253	8.0E-04	4.5E-06	1.8E-05
3.0	900	21	0.253	9.0E-04	4.8E-06	1.9E-05
3.3	1000	22	0.253	1.0E-03	4.5E-06	1.8E-05
3.7	1100	23	0.253	1.1E-03	4.3E-06	1.7E-05
4.1	1200	22	0.253	1.2E-03	4.5E-06	1.8E-05
4.4	1300	22	0.253	1.3E-03	4.5E-06	1.8E-05
4.8	1400	24	0.253	1.4E-03	4.2E-06	1.6E-05
5.2	1500	22	0.253	1.5E-03	4.5E-06	1.8E-05
5.6	1600	24	0.253	1.6E-03	4.2E-06	1.6E-05
6.0	1700	23	0.253	1.7E-03	4.3E-06	1.7E-05
6.4	1800	22	0.253	1.8E-03	4.5E-06	1.8E-05
6.7	1900	22	0.253	1.9E-03	4.5E-06	1.8E-05
7.0	2000	19	0.253	2.0E-03	5.3E-06	2.1E-05
7.3	2100	16	0.253	2.1E-03	6.2E-06	2.5E-05
7.7	2200	24	0.253	2.2E-03	4.2E-06	1.6E-05
8.2	2300	30	0.253	2.3E-03	3.3E-06	1.3E-05
0.0	0		0.253	0.0E+00		
0.4	100	25	0.253	1.0E-04	4.0E-06	1.6E-05
0.8	200	21	0.253	2.0E-04	4.8E-06	1.9E-05
1.1	300	20	0.253	3.0E-04	5.0E-06	2.0E-05
1.5	400	21	0.253	4.0E-04	4.8E-06	1.9E-05
1.8	500	22	0.253	5.0E-04	4.5E-06	1.8E-05
2.2	600	22	0.253	6.0E-04	4.5E-06	1.8E-05
2.6	700	23	0.253	7.0E-04	4.3E-06	1.7E-05
2.9	800	21	0.253	8.0E-04	4.8E-06	1.9E-05



K (m/s) 2.0E-05

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0, 0,2	terre vegetale marron foncé limoneuse	H1
0,2 0,4	horizon un peu plus clair, argilo limoneux (cohésif) quelques graviers	H2
0,4 0,8	limon sableux (de plus en plus sableux avec la profondeur) orangé	H3

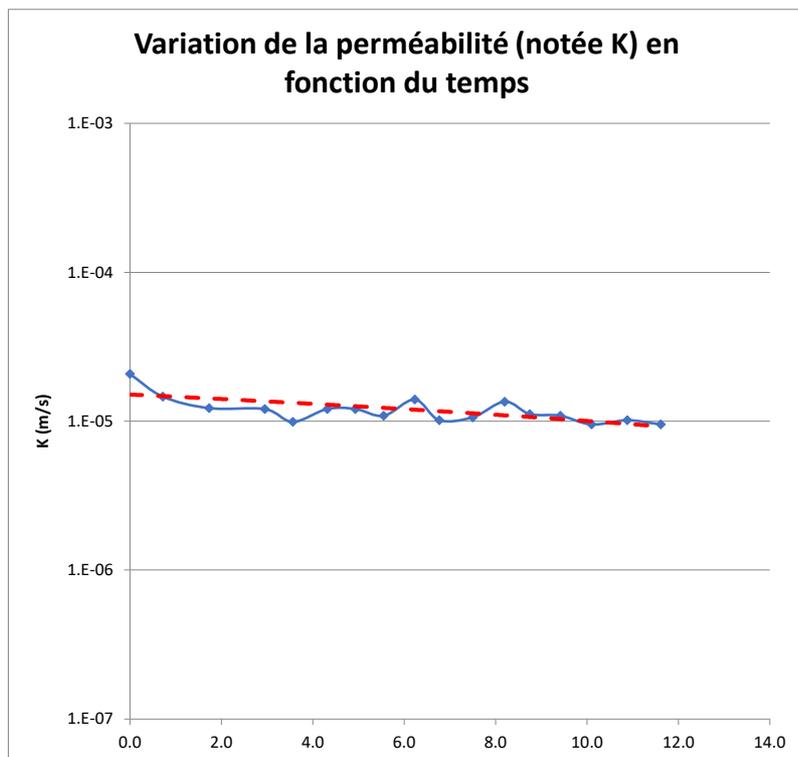
Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T5 profond
Affaire	BREP200264
Date	10/03/2021
Opérateur	YB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.6
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.8
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
?

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.112	0.0E+00		
0.7	100	43	0.112	1.0E-04	2.3E-06	2.1E-05
1.7	200	61	0.112	2.0E-04	1.6E-06	1.5E-05
3.0	300	73	0.112	3.0E-04	1.4E-06	1.2E-05
3.6	350	37	0.112	3.5E-04	1.4E-06	1.2E-05
4.3	400	45	0.112	4.0E-04	1.1E-06	9.9E-06
4.9	450	37	0.112	4.5E-04	1.4E-06	1.2E-05
5.6	500	37	0.112	5.0E-04	1.4E-06	1.2E-05
6.2	550	41	0.112	5.5E-04	1.2E-06	1.1E-05
6.8	600	32	0.112	6.0E-04	1.6E-06	1.4E-05
7.5	650	44	0.112	6.5E-04	1.1E-06	1.0E-05
8.2	700	42	0.112	7.0E-04	1.2E-06	1.1E-05
8.8	750	33	0.112	7.5E-04	1.5E-06	1.4E-05
9.4	800	40	0.112	8.0E-04	1.3E-06	1.1E-05
10.1	850	41	0.112	8.5E-04	1.2E-06	1.1E-05
10.9	900	47	0.112	9.0E-04	1.1E-06	9.5E-06
11.6	950	44	0.112	9.5E-04	1.1E-06	1.0E-05
12.4	1000	47	0.112	1.0E-03	1.1E-06	9.5E-06



K (m/s)	1.2E-05
---------	---------

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0,2	terre vegetale marron foncé limoneuse	H1
0,2 0,4	horizon un peu plus clair, argilo limoneux (cohésif) quelques graviers	H2
0,4 0,8	limon sableux (de plus en plus sableux avec la profondeur) orangé	H3

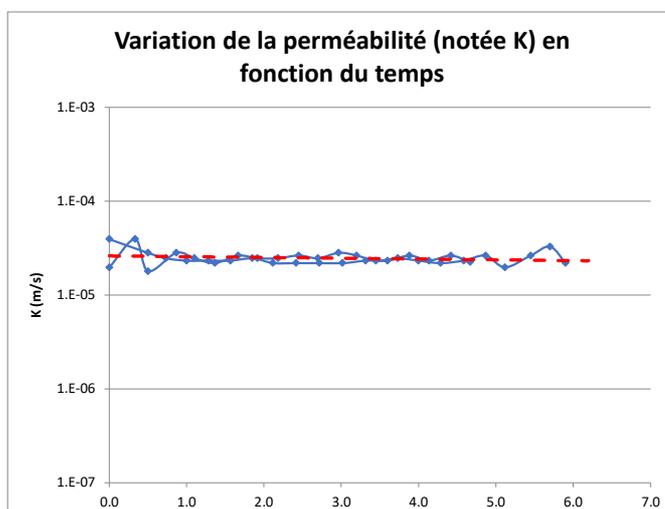
Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T6
Affaire	BREP200264
Date	10/03/2021
Opérateur	YB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.30
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.8
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
??

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité é (m/s)
0.0	0		0.253	0.0E+00		
0.3	100	20	0.253	1.0E-04	5.0E-06	2.0E-05
0.5	200	10	0.253	2.0E-04	1.0E-05	3.9E-05
0.9	300	22	0.253	3.0E-04	4.5E-06	1.8E-05
1.1	400	14	0.253	4.0E-04	7.1E-06	2.8E-05
1.4	500	16	0.253	5.0E-04	6.3E-06	2.5E-05
1.7	600	18	0.253	6.0E-04	5.6E-06	2.2E-05
1.9	700	15	0.253	7.0E-04	6.7E-06	2.6E-05
2.2	800	16	0.253	8.0E-04	6.3E-06	2.5E-05
2.5	900	16	0.253	9.0E-04	6.2E-06	2.5E-05
2.7	1000	15	0.253	1.0E-03	6.7E-06	2.6E-05
3.0	1100	16	0.253	1.1E-03	6.3E-06	2.5E-05
3.2	1200	14	0.253	1.2E-03	7.1E-06	2.8E-05
3.5	1300	15	0.253	1.3E-03	6.7E-06	2.6E-05
3.7	1400	17	0.253	1.4E-03	5.9E-06	2.3E-05
4.0	1500	16	0.253	1.5E-03	6.3E-06	2.5E-05
4.3	1600	17	0.253	1.6E-03	5.9E-06	2.3E-05
4.6	1700	18	0.253	1.7E-03	5.6E-06	2.2E-05
4.9	1800	17	0.253	1.8E-03	5.9E-06	2.3E-05
5.1	1900	15	0.253	1.9E-03	6.7E-06	2.6E-05
5.5	2000	20	0.253	2.0E-03	5.0E-06	2.0E-05
5.7	2100	15	0.253	2.1E-03	6.7E-06	2.6E-05
5.9	2200	12	0.253	2.2E-03	8.3E-06	3.3E-05
6.2	2300	18	0.253	2.3E-03	5.6E-06	2.2E-05
0.0	0		0.253	0.0E+00		
0.5	300	30	0.253	3.0E-04	1.0E-05	3.9E-05
0.7	400	14	0.253	4.0E-04	7.1E-06	2.8E-05
1.0	500	16	0.253	5.0E-04	6.3E-06	2.5E-05
1.3	600	17	0.253	6.0E-04	5.9E-06	2.3E-05
1.6	700	17	0.253	7.0E-04	5.9E-06	2.3E-05
1.9	800	17	0.253	8.0E-04	5.9E-06	2.3E-05
2.1	900	16	0.253	9.0E-04	6.2E-06	2.5E-05
2.4	1000	18	0.253	1.0E-03	5.6E-06	2.2E-05
2.7	1100	18	0.253	1.1E-03	5.6E-06	2.2E-05
3.0	1200	18	0.253	1.2E-03	5.6E-06	2.2E-05
3.3	1300	18	0.253	1.3E-03	5.6E-06	2.2E-05
3.6	1400	17	0.253	1.4E-03	5.9E-06	2.3E-05
3.9	1500	17	0.253	1.5E-03	5.9E-06	2.3E-05
4.1	1600	15	0.253	1.6E-03	6.7E-06	2.6E-05
4.4	1700	17	0.253	1.7E-03	5.9E-06	2.3E-05
4.7	1800	15	0.253	1.8E-03	6.7E-06	2.6E-05
5.3	2000	35	0.253	2.0E-03	5.7E-06	2.3E-05



K (m/s) **2.5E-05**

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0 - 0,3	Terre végétale limoneuse marron foncé	H1
0,3 - 0,65	Idem marron plus clair, quelques graviers	H3
0,65 - 0,70	orangé sableux	H3
0,7 - 0,8	orangé argileux	H2

Essai d'infiltration de type Porchet

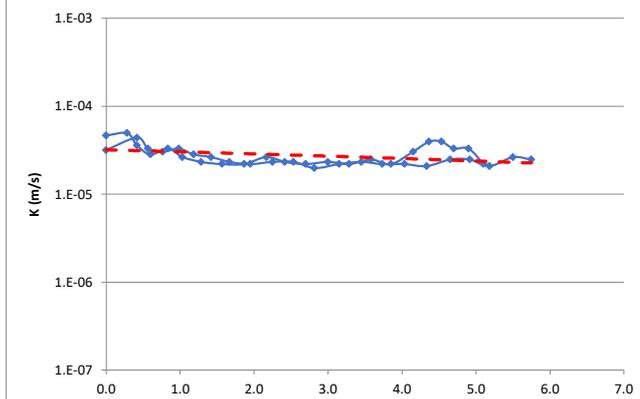
Station de mesure:	T7
Affaire	BREP200264
Date	10/03/2021
Opérateur	YB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.30
Profondeur de la cavité	P (m/TN)	0.8
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
3h

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulée (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulée (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité é (m/s)
0.0	0		0.253	0.0E+00		
0.3	200	17	0.253	2.0E-04	1.2E-05	4.6E-05
0.4	300	8	0.253	3.0E-04	1.3E-05	4.9E-05
0.6	400	11	0.253	4.0E-04	9.1E-06	3.6E-05
0.8	500	14	0.253	5.0E-04	7.1E-06	2.8E-05
1.0	600	12	0.253	6.0E-04	8.3E-06	3.3E-05
1.3	700	15	0.253	7.0E-04	6.7E-06	2.6E-05
1.6	800	17	0.253	8.0E-04	5.9E-06	2.3E-05
1.9	900	18	0.253	9.0E-04	5.6E-06	2.2E-05
2.2	1000	18	0.253	1.0E-03	5.6E-06	2.2E-05
2.4	1100	15	0.253	1.1E-03	6.7E-06	2.6E-05
2.7	1200	17	0.253	1.2E-03	5.9E-06	2.3E-05
3.0	1300	18	0.253	1.3E-03	5.6E-06	2.2E-05
3.3	1400	17	0.253	1.4E-03	5.9E-06	2.3E-05
3.6	1500	18	0.253	1.5E-03	5.6E-06	2.2E-05
3.9	1600	16	0.253	1.6E-03	6.3E-06	2.5E-05
4.2	1700	18	0.253	1.7E-03	5.6E-06	2.2E-05
4.4	1800	13	0.253	1.8E-03	7.7E-06	3.0E-05
4.5	1900	10	0.253	1.9E-03	1.0E-05	3.9E-05
4.7	2000	10	0.253	2.0E-03	1.0E-05	3.9E-05
4.9	2100	12	0.253	2.1E-03	8.3E-06	3.3E-05
5.1	2200	12	0.253	2.2E-03	8.3E-06	3.3E-05
5.4	2300	18	0.253	2.3E-03	5.6E-06	2.2E-05
0.0	0		0.253	0.0E+00		
0.4	200	25	0.253	2.0E-04	8.0E-06	3.2E-05
0.6	300	9	0.253	3.0E-04	1.1E-05	4.4E-05
0.8	400	12	0.253	4.0E-04	8.3E-06	3.3E-05
1.0	500	13	0.253	5.0E-04	7.7E-06	3.0E-05
1.2	600	12	0.253	6.0E-04	8.3E-06	3.3E-05
1.4	700	14	0.253	7.0E-04	7.1E-06	2.8E-05
1.7	800	15	0.253	8.0E-04	6.7E-06	2.6E-05
2.0	900	17	0.253	9.0E-04	5.9E-06	2.3E-05
2.3	1000	18	0.253	1.0E-03	5.6E-06	2.2E-05
2.5	1100	17	0.253	1.1E-03	5.9E-06	2.3E-05
2.8	1200	17	0.253	1.2E-03	5.9E-06	2.3E-05
3.2	1300	20	0.253	1.3E-03	5.0E-06	2.0E-05
3.5	1400	18	0.253	1.4E-03	5.6E-06	2.2E-05
3.7	1500	17	0.253	1.5E-03	5.9E-06	2.3E-05
4.0	1600	18	0.253	1.6E-03	5.6E-06	2.2E-05
4.3	1700	18	0.253	1.7E-03	5.6E-06	2.2E-05
4.7	1800	19	0.253	1.8E-03	5.3E-06	2.1E-05
4.9	1900	16	0.253	1.9E-03	6.3E-06	2.5E-05
5.2	2000	16	0.253	2.0E-03	6.2E-06	2.5E-05
5.5	2100	19	0.253	2.1E-03	5.3E-06	2.1E-05
5.8	2200	15	0.253	2.2E-03	6.7E-06	2.6E-05
6.0	2300	16	0.253	2.3E-03	6.2E-06	2.5E-05

Variation de la perméabilité (notée K) en fonction du temps



K (m/s) 2.8E-05

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0-0,60m	Limon marron foncé, 1 petit bloc blanc socle	H1
0,6-0,81m	Limon ocre / plus clair avec matrice argileuse	H2

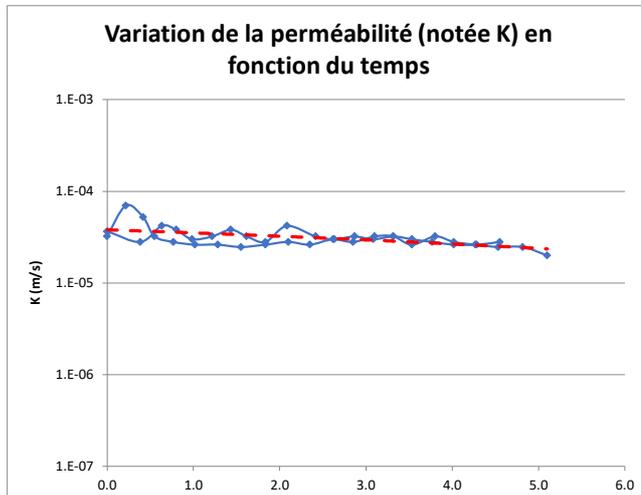
Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T8
Affaire	BREP200264
Date	11/03/2021
Opérateur	YB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.33
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.8
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
2h au moins (nuit)

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulée (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulée (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité é (m/s)
0.0	0		0.239	0.0E+00		
0.4	200	23	0.239	2.0E-04	8.7E-06	3.6E-05
0.6	300	15	0.239	3.0E-04	6.7E-06	2.8E-05
0.8	400	10	0.239	4.0E-04	1.0E-05	4.2E-05
1.0	500	11	0.239	5.0E-04	9.1E-06	3.8E-05
1.2	600	14	0.239	6.0E-04	7.1E-06	3.0E-05
1.4	700	13	0.239	7.0E-04	7.7E-06	3.2E-05
1.6	800	11	0.239	8.0E-04	9.1E-06	3.8E-05
1.8	900	13	0.239	9.0E-04	7.7E-06	3.2E-05
2.1	1000	15	0.239	1.0E-03	6.7E-06	2.8E-05
2.4	1200	20	0.239	1.2E-03	1.0E-05	4.2E-05
2.6	1300	13	0.239	1.3E-03	7.7E-06	3.2E-05
2.9	1400	14	0.239	1.4E-03	7.1E-06	3.0E-05
3.1	1500	13	0.239	1.5E-03	7.7E-06	3.2E-05
3.3	1600	14	0.239	1.6E-03	7.1E-06	3.0E-05
3.5	1700	13	0.239	1.7E-03	7.7E-06	3.2E-05
3.8	1800	14	0.239	1.8E-03	7.1E-06	3.0E-05
4.0	1900	15	0.239	1.9E-03	6.7E-06	2.8E-05
4.3	2000	16	0.239	2.0E-03	6.3E-06	2.6E-05
4.6	2100	16	0.239	2.1E-03	6.2E-06	2.6E-05
4.8	2200	15	0.239	2.2E-03	6.7E-06	2.8E-05
0.0	0		0.239	0.0E+00		
0.2	100	13	0.239	1.0E-04	7.7E-06	3.2E-05
0.4	300	12	0.239	3.0E-04	1.7E-05	7.0E-05
0.6	400	8	0.239	4.0E-04	1.3E-05	5.2E-05
0.8	500	13	0.239	5.0E-04	7.7E-06	3.2E-05
1.0	600	15	0.239	6.0E-04	6.7E-06	2.8E-05
1.3	700	16	0.239	7.0E-04	6.2E-06	2.6E-05
1.6	800	16	0.239	8.0E-04	6.3E-06	2.6E-05
1.8	900	17	0.239	9.0E-04	5.9E-06	2.5E-05
2.1	1000	16	0.239	1.0E-03	6.3E-06	2.6E-05
2.4	1100	15	0.239	1.1E-03	6.7E-06	2.8E-05
2.6	1200	16	0.239	1.2E-03	6.2E-06	2.6E-05
2.9	1300	14	0.239	1.3E-03	7.1E-06	3.0E-05
3.1	1400	15	0.239	1.4E-03	6.7E-06	2.8E-05
3.3	1500	13	0.239	1.5E-03	7.7E-06	3.2E-05
3.5	1600	13	0.239	1.6E-03	7.7E-06	3.2E-05
3.8	1700	16	0.239	1.7E-03	6.2E-06	2.6E-05
4.0	1800	13	0.239	1.8E-03	7.7E-06	3.2E-05
4.3	1900	15	0.239	1.9E-03	6.7E-06	2.8E-05
4.5	2000	16	0.239	2.0E-03	6.2E-06	2.6E-05
4.8	2100	17	0.239	2.1E-03	5.9E-06	2.5E-05
5.1	2200	17	0.239	2.2E-03	5.9E-06	2.5E-05
5.5	2300	21	0.239	2.3E-03	4.8E-06	2.0E-05



K (m/s) 3.1E-05

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0-0,40m	Limon marron foncé	H1
0,40-0,80m	Limon ocre peu argileux avec cailloux centimétriques nombreux	H3

Essai d'infiltration de type Porchet

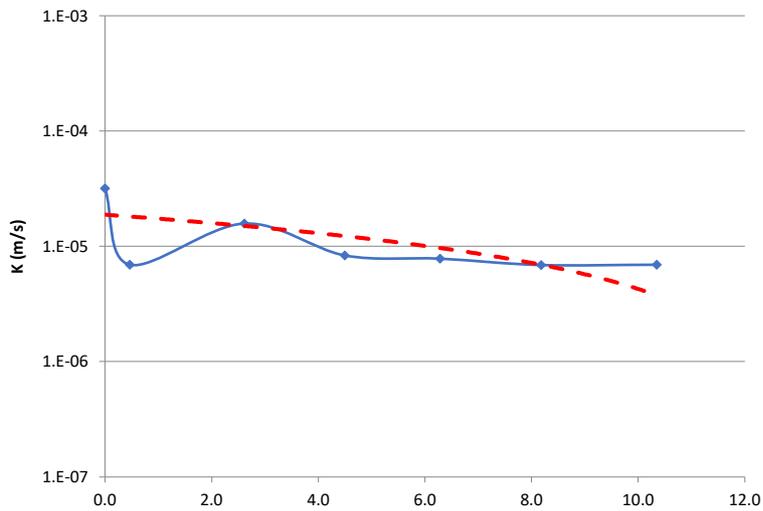
Station de mesure:	T8 profond
Affaire	BREP200264
Date	11/03/2021
Opérateur	YB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.6
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.8
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
2h au moins (nuit)

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.112	0.0E+00		
0.5	100	28	0.112	1.0E-04	3.6E-06	3.2E-05
2.6	200	129	0.112	2.0E-04	7.8E-07	6.9E-06
4.5	400	113	0.112	4.0E-04	1.8E-06	1.6E-05
6.3	500	107	0.112	5.0E-04	9.3E-07	8.4E-06
8.2	600	114	0.112	6.0E-04	8.8E-07	7.8E-06
10.4	700	130	0.112	7.0E-04	7.7E-07	6.9E-06
12.5	800	129	0.112	8.0E-04	7.8E-07	6.9E-06

Variation de la perméabilité (notée K) en fonction du temps



K (m/s)	1.2E-05
----------------	----------------

Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0-0,40m	Limons marron foncé	H1
0,40-0,80m	Limons ocre peu argileux avec cailloux centimétriques nombreux	H3

Essai d'infiltration de type Porchet

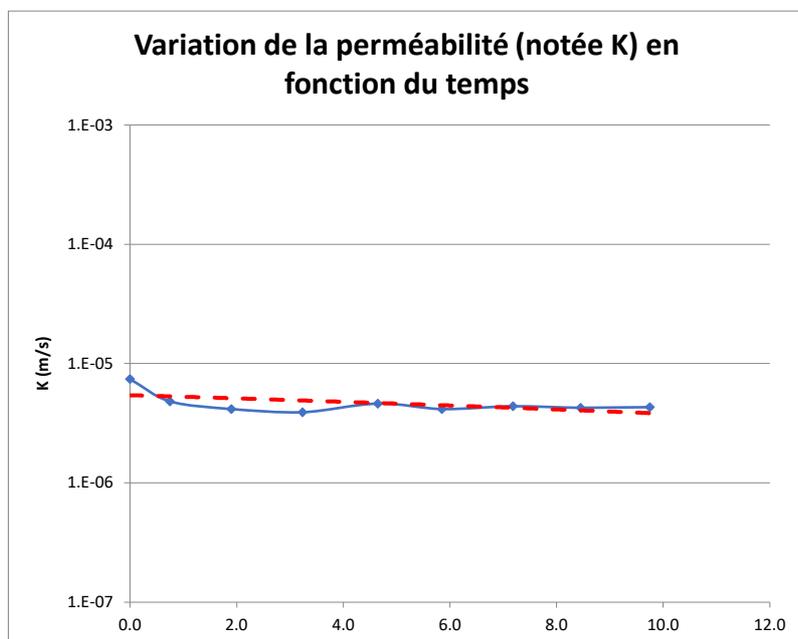
Station de mesure:	T9
Affaire	BREP200264
Date	10/03/2021
Opérateur	HB

Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.3
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.9
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
2h30

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.300	0.0E+00		
0.8	100	45	0.300	1.0E-04	2.2E-06	7.4E-06
1.9	200	69	0.300	2.0E-04	1.4E-06	4.8E-06
3.2	300	80	0.300	3.0E-04	1.3E-06	4.2E-06
4.7	400	85	0.300	4.0E-04	1.2E-06	3.9E-06
5.9	500	72	0.300	5.0E-04	1.4E-06	4.6E-06
7.2	600	80	0.300	6.0E-04	1.3E-06	4.2E-06
8.5	700	76	0.300	7.0E-04	1.3E-06	4.4E-06
9.8	800	78	0.300	8.0E-04	1.3E-06	4.3E-06
11.0	900	77	0.300	9.0E-04	1.3E-06	4.3E-06

K (m/s)	4.7E-06
---------	---------



Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0 - 0,4	terre vegetale marron foncé argilo limoneuse	H1
0,4 0,5	argile sableuse grossière marron clair grains noirs blancs oranges	H2
0,5 0,8	idem marro orangé humide (sable grossier argileux)	H2

Essai d'infiltration de type Porchet

Station de mesure:	T10
Affaire	BREP200264
Date	11/03/2021
Opérateur	YB

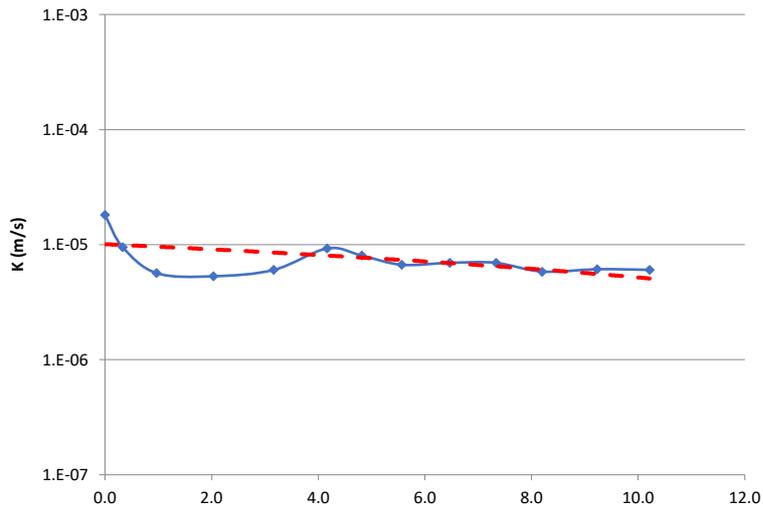
Niveau d'eau par rapport au terrain naturel	NS (m/TN)	0.3
Profondeur de la cavité	P (m /TN)	0.85
Diamètre du sondage	D (mm)	150

Durée de saturation
2h10

Temps (min)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (mL)	dt (s)	Surface (m ²)	Cumul de la Quantité d'eau écoulee (m ³)	Débit (m ³ /s)	Perméabilité (m/s)
0.0	0		0.277	0.0E+00		
0.3	100	20	0.277	1.0E-04	5.0E-06	1.8E-05
1.0	200	38	0.277	2.0E-04	2.6E-06	9.5E-06
2.0	300	64	0.277	3.0E-04	1.6E-06	5.6E-06
3.2	400	68	0.277	4.0E-04	1.5E-06	5.3E-06
4.2	500	60	0.277	5.0E-04	1.7E-06	6.0E-06
4.8	600	39	0.277	6.0E-04	2.6E-06	9.3E-06
5.6	700	45	0.277	7.0E-04	2.2E-06	8.0E-06
6.5	800	54	0.277	8.0E-04	1.9E-06	6.7E-06
7.3	900	52	0.277	9.0E-04	1.9E-06	6.9E-06
8.2	1000	52	0.277	1.0E-03	1.9E-06	6.9E-06
9.2	1100	62	0.277	1.1E-03	1.6E-06	5.8E-06
10.2	1200	59	0.277	1.2E-03	1.7E-06	6.1E-06
11.2	1300	60	0.277	1.3E-03	1.7E-06	6.0E-06

K (m/s)	7.7E-06
---------	----------------

Variation de la perméabilité (notée K) en fonction du temps



Coupe lithologique du sondage

Prof (m/sol)	Lithologie	Horizon reconnu (horizon testé en gras)
0 - 0,3	terre vegetale marron foncée limono argileuse	H1
0,3 - 0,85	orange bien mouillé	H2

Annexe IV : Fiches de prélèvement d'eau et bordereaux d'analyse



FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Désignation de l'ouvrage

Pz 7

N° du projet :	BREP200264	Coordonnées :	Lambert CC48
Client :	EDF renouvelables	X :	1 159 165.53 m
Site et commune :	Le Folgoet	Y :	7 289 706.74 m
Responsable projet :	BAUNY Yoann	Z repère :	60.15 mNGF
Opérateur(s) :	BAUNY Yoann, BLANC Hugo	haut du capot métallique	
Environnement :	Périmètre de protection rapproché, prairie humide	Campagne de hautes eaux	
Localisation :	Visible depuis la route	Début :	08/03/2021
Conditions météo. :	Temp. :	Fin :	09/03/2021
		Ouvrage prélevé avant :	après : -

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau piézométrique :	3.800 m/repère	Diamètre int. ouvrage :	80 mm	Hauteur colonne d'eau :	6.80 m
<input type="checkbox"/> influencé		Diamètre de foration :	165 mm	Volume puits en eau :	34 litres
Profondeur ouvrage :	10.60 m/repère	Nature du tubage :	<input type="checkbox"/> PEHD <input checked="" type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> métal	Volume min. à purger :	102 litres
Nature du repère :	haut tête métallique	Hauteur tube/repère :	0.00 m/repère	Cote du repère :	60.651 m NGF
Hauteur du repère :	0.50 m/sol	Profondeur crépines :	7.00 m/sol	Cote de la nappe :	56.351 m NGF
Date de création :	04/03/2021	Aquifère capté :			

Etat de l'ouvrage à la date du prélèvement

TETE DE L'OUVRAGE	ETANCHEITE DE SURFACE	MESURES AVANT PURGE
Type : <input type="checkbox"/> Hors-sol <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> PEHD <input type="checkbox"/> Ras de sol <input checked="" type="checkbox"/> Métallique	Cimentation de l'ouvrage : <input checked="" type="checkbox"/> Bon état <input type="checkbox"/> Abimée <input type="checkbox"/> Non visible/absente	Mesure PID (ouverture) : - ppm
Capot / Couvercle / Bouche à clef : <input type="checkbox"/> Etanche <input checked="" type="checkbox"/> Cadenassé	Type de revêtement : <input checked="" type="checkbox"/> Dalle béton <input type="checkbox"/> Enrobé <input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Flottant épaisseur : <input type="checkbox"/> Plongeant épaisseur :
Bouchon sur tubage : <input type="checkbox"/>	Etat (neuf, abimé, ...) : neuf	

Purge de l'ouvrage

Type de purge : <input type="checkbox"/> Statique <input checked="" type="checkbox"/> Dynamique	Traitement des eaux de purge : <input checked="" type="checkbox"/> Non traitées <input type="checkbox"/> Traitées sur site <input type="checkbox"/> Filtration CA <input type="checkbox"/> Traitées hors site	Exutoire des eaux de purge : <input checked="" type="checkbox"/> Rejet sur site <input type="checkbox"/> Stockage <input type="checkbox"/> Réseaux EU/EP <input type="checkbox"/> Autre
Outil : Pompe immergée 12V		
Position aspiration : 9.00 m/repère		

Suivi des paramètres physico-chimiques mesurés sur site

Temps de pompage (min)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Volume purgé (litres)	Aspect de l'eau	Odeur	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV H ⁺ /H ₂)	O ₂ dissous (mg O ₂ /l)
1		8.5		eau jaunâtre		6.33	12.4	335	327	8.7
8						6.21	12.48	331.30	332.30	10.2
16		8.5				6.34	12.29	323.50	325.40	8.8

Critères d'acceptabilité

0,1 upH 0,1 °C 2% - -

Prélèvement des eaux souterraines

Date : 15/03/2021 à : 14h15

Outil prélèvement : à l'exhaure / seringue de filtration fournie par labo	Position aspiration : 9.00 m/repère
Nettoyage / Rinçage : Eau d'exhaure si absence de réactif	Débit prélèvement : 8.5 l/min



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	Filtration	Analyses effectuées	Laboratoire :	WESSLING
250ml V/H2SO4 WES203+100ml PE/HNO3 WES113+60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112+2*40ml HS (Headspace)		Hydrocarbures, métaux totaux et dissous, benzène et aromatiques	Expédié le :	09/03/2021
			Conditionnement :	Glacière réfrigérée

Référence du matériel utilisé

Observations ou justification du non respect du mode opératoire

Sonde multiparamètres ODEAX 043	
---------------------------------	--

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Yoann BAUNY
8 boulevard Einstein CS 32318
44323 NANTES Cedex 3

N° rapport d'essai	ULY21-006266-1
N° commande	ULY-05841-21
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	16.03.2021

Rapport d'essai

Bon de commande N° : 34440 - BREP200264 FOLGOET



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A) et leurs résultats sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 16.03.2021

N° d'échantillon		21-039343-01	21-039343-02	21-039343-03	21-039343-04
Désignation d'échantillon	Unité	Pz4	Pz1	Pz7	Pz5

Paramètres globaux / Indices

Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat (HCT) - NF EN ISO 9377-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40 (A)	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale pour métaux totaux - NF EN ISO 15587-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	E/L	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021
-------------------------------	-----	------------	------------	------------	------------

Éléments

Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cuivre (Cu) (A)	µg/l E/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn) (A)	µg/l E/L	<50	<50	<50	<50
Cadmium (Cd) (A)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Étain (Sn) (A)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10

Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fer (Fe) (A)	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
--------------	----------	-------	-------	-------	-------

Métaux totaux

Métaux totaux - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Cuivre (Cu)	µg/l E/L	9,0	<5,0	16	10
Zinc (Zn)	µg/l E/L	51	<50	<50	<50
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Étain (Sn)	µg/l E/L	<10	<10	<10	<10
Fer (Fe)	mg/l E/L	6,2	2,6	7,7	6,4

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques (CAV-BTEX) - NF ISO 11423-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m-, p-Xylène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cumène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mésitylène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Ethyltoluène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m-, p-Ethyltoluène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Pseudocumène (A)	µg/l E/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des CAV	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-	-/-

E/L : Eau/lixiviat

Le 16.03.2021

N° d'échantillon		21-039343-01	21-039343-02	21-039343-03	21-039343-04
Désignation d'échantillon	Unité	Pz4	Pz1	Pz7	Pz5

Informations sur les échantillons

Date de réception :	10.03.2021	10.03.2021	10.03.2021	10.03.2021
Type d'échantillon :	Eau propre	Eau propre	Eau propre	Eau propre
Date de prélèvement :	08.03.2021	08.03.2021	08.03.2021	08.03.2021
Récipient :	250ml V/H2SO4 WES203+100ml PE/HNO3 WES113+60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112+2*40ml HS (Headspace)			
Température à réception (C°) :	9	9	9	9
Début des analyses :	10.03.2021	10.03.2021	10.03.2021	10.03.2021
Fin des analyses :	15.03.2021	15.03.2021	15.03.2021	15.03.2021
Préleveur :	BAUNY	BAUNY	BAUNY	BAUNY

Le 16.03.2021

Commentaires sur vos résultats d'analyse :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Les métaux réalisés après minéralisation sont les éléments totaux. Sans minéralisation, il s'agit des éléments dissous.

Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve.

21-039343-01

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Non extrait dans le flacon d'origine : présence d'un dépôt.

21-039343-02

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Non extrait dans le flacon d'origine : présence d'un dépôt.

21-039343-03

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Non extrait dans le flacon d'origine : présence d'un dépôt.

21-039343-04

Commentaires des résultats:

HCT GC-FID (E/L), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat sous réserve : Non extrait dans le flacon d'origine : présence d'un dépôt.

Signataire approbateur :

DECOT Sophie

Responsable Service Enregistrement



Annexe V : Analyses d'eaux brutes disponibles pour les captages AEP situés à l'aval (source ARS)

**ANALYSE COMPLETE SUR MELANGE – MAI 2020 –
SOURCE ARS**

NOM	DATE	FAMILIE DE PARAMETRE	PARAMETRE	RESULTATS	UNITE
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES	Aspect (qualitatif)	0	SANS OBJET
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES	Coloration	0	mg(Pt)/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES	Couleur (qualitatif)	0	SANS OBJET
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES	Odeur (qualitatif)	0	SANS OBJET
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES	Turbidité néphélométrique NFU	0.12	NFU
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS	Tétrachloroéthylène+Trichloroéthylène	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS	Tétrachloroéthylène-1,1,2,2	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS	Trichloroéthylène	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	Température de l'eau	12.4	°C
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés	0	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	Anhydride carbonique libre	57.7	mg(CO2)/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	Carbonates	0	mg(CO3)/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	Equilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4	4	SANS OBJET
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	Hydrogénocarbonates	47.6	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	pH	6.3	unité pH
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	pH	6.2	unité pH
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	pH d'équilibre à la t° échantillon	8.97	unité pH
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	Titre alcalimétrique	0	°f
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	Titre alcalimétrique complet	3.9	°f
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE	Titre hydrotimétrique	7	°f
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	FER ET MANGANESE	Fer dissous	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	FER ET MANGANESE	Manganèse total	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MINERALISATION	Calcium	15.5	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MINERALISATION	Chlorures	24	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MINERALISATION	Conductivité à 25°C	309	µS/cm
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MINERALISATION	Magnésium	9.2	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MINERALISATION	Potassium	2.5	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MINERALISATION	Silicates (en mg/L de SiO2)	21.2	mg(SiO2)/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MINERALISATION	Sodium	26.7	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MINERALISATION	Sulfates	37	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.	Aluminium total µg/l	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.	Antimoine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.	Arsenic	5.2	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.	Bore mg/L	0.02	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.	Cadmium	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.	Fluorures mg/L	0.05	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.	Nickel	1	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.	Sélénium	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES	Carbone organique total	0	mg(C)/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES	Ammonium (en NH4)	0	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES	Nitrates (en NO3)	32	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES	Nitrites (en NO2)	0	mg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES	Phosphore total (exprimé en mg(P2O5)/L)	0.07	mg(P2O5)/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES	Entérocoques /100ml-MS	0	n/(100mL)
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES	Escherichia coli /100ml - MF	0	n/(100mL)
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Acétochlore	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Alachlore	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Beflubutamide	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Boscalid	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Carboxine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Dichlormide	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Diméthénamide	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Isoxaben	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Métazachlore	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Métolachlore	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Napropamide	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Oryzalin	0	µg/L

NOM	DATE	FAMILIE DE PARAMETRE	PARAMETRE	RESULTATS	UNITE
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Propachlore	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Propyzamide	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Pyroxsulame	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...	Tébutam	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ARYLOXYACIDES	2,4-D	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ARYLOXYACIDES	2,4-DB	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ARYLOXYACIDES	2,4-MCPA	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ARYLOXYACIDES	2,4-MCPB	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ARYLOXYACIDES	Dichlorprop	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ARYLOXYACIDES	Mécoprop	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ARYLOXYACIDES	Triclopyr	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Carbaryl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Carbendazime	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Carbétamide	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Carbofuran	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Chlorprophame	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Propamocarbe	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Prosulfocarbe	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Pyrimicarbe	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES CARBAMATES	Thiophanate méthyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Acétamiprid	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Aclonifen	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Bentazone	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Bifenox	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Bixafen	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Bromacil	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Chlorantraniliprole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Chloridazone	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Chlormequat	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Chlorothalonil	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Clethodime	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Clomazone	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Clopyralid	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Clothianidine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Cycloxydime	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Cyprodinil	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Dichlobénil	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Dichloropropylène-1,3 total	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Dicofol	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Diflufénicanil	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Diméthomorphe	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Diquat	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Ethofumésate	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Fénamidone	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Fenpropidin	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Fenpropimorphe	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Fonicamide	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Flurochloridone	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Fluroxypir	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Flurtamone	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Flutolanil	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Fomesafen	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Glufosinate	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Glyphosate	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Imazamox	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Imidaclopride	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Imizaquine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Iprodione	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Isoxaflutole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Lenacile	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Mepiquat	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Métalaxyle	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Métaldéhyde	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Métosulam	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Oxadixyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Paclobutrazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Paraquat	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Pencycuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Pendiméthaline	0	µg/L

NOM	DATE	FAMILIE DE PARAMETRE	PARAMETRE	RESULTATS	UNITE
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Piclorame	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Prochloraze	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Propoxycarbazone-sodium	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Pymétrozine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Pyriméthanil	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Quimerac	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Quinoxyfen	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Silthiofam	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Spiroxamine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Tétraconazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Thiamethoxam	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Total des pesticides analysés	0.13	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES DIVERS	Trifluraline	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS	Bromoxnyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS	Dicamba	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS	Pentachlorophénol	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Aldrine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	DDT-2,4'	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	DDT-4,4'	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Dieldrine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Dimétachlore	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Endosulfan alpha	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Endosulfan bêta	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Endosulfan total	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	HCH alpha	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	HCH alpha+beta+delta+gamma	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	HCH bêta	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	HCH delta	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	HCH gamma (lindane)	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Heptachlore	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Hexachlorobenzène	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Hexachlorobutadiène (pesticide)	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOCHLORES	Oxadiazon	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES	Chlorfenvinphos	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES	Chlorpyriphos éthyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES	Dichlorvos	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES	Diméthoate	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES	Ethoprophos	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES	Fosthiazate	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES PYRETHRINOIDES	Cyperméthrine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES STROBILURINES	Azoxystrobine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES STROBILURINES	Kresoxim-méthyle	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Amidosulfuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Foramsulfuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Mésosulfuron-méthyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Metsulfuron méthyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Nicosulfuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Prosulfuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Sulfosulfuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Thifensulfuron méthyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Triflursulfuron-methyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES SULFONYLUREES	Tritosulfuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Améthryne	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Atrazine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Cybutryne	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Flufenacet	0.03	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Métamitrone	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Métribuzine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Simazine	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Terbutylazin	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Terbutryne	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZINES	Triazoxide	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Aminotriazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Cyproconazol	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Epoxyconazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Fenbuconazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Florasulam	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Metconazol	0	µg/L

NOM	DATE	FAMILIE DE PARAMETRE	PARAMETRE	RESULTATS	UNITE
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Propiconazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Prothioconazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Tébuconazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Triadimenol	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRIAZOLES	Triticonazole	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRICETONES	Mésotrione	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES TRICETONES	Sulcotrione	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Chlortoluron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Diuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Ethidimuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Iodosulfuron-methyl-sodium	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Isoproturon	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Linuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Métabenzthiazuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Métobromuron	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES	Trinéxapac-éthyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthylurée	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	1-(3,4-dichlorophényl)-urée	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	1-(4-isopropylphényl)-urée	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	2,6 Dichlorobenzamide	0.04	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	AMPA	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	DDD-2,4'	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	DDD-4,4'	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	DDE-2,4'	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	DDE-4,4'	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	Desméthylisoproturon	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	Heptachlore époxyde	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	Heptachlore époxyde cis	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	Heptachlore époxyde trans	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	Imazaméthabenz-méthyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES DONT LA PERTINENCE N'A PAS ÉTÉ CARACTÉRISÉE	Ioxynil	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES PERTINENTS	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES PERTINENTS	Atrazine-2-hydroxy	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES PERTINENTS	Atrazine-déisopropyl	0	µg/L
MELANGE 3 CAPTAGES	19/05/2020	MÉTABOLITES PERTINENTS	Terbutylazin déséthyl	0	µg/L

ANALYSE NITRATES TOUS CAPTAGES – SOURCE ARS

NOM	DATE	PARAMETRE	RESULTAT	UNITE
CAPTAGE KERGOFF	19/02/2015	Nitrates (en NO3)	30	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	17/09/2015	Nitrates (en NO3)	30	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	04/02/2016	Nitrates (en NO3)	28	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	15/09/2016	Nitrates (en NO3)	30	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	14/02/2017	Nitrates (en NO3)	27	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	03/05/2017	Nitrates (en NO3)	26	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	06/07/2017	Nitrates (en NO3)	26	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	16/10/2017	Nitrates (en NO3)	27	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	05/02/2018	Nitrates (en NO3)	26	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	29/05/2018	Nitrates (en NO3)	26	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	19/07/2018	Nitrates (en NO3)	25	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	17/10/2018	Nitrates (en NO3)	25	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	11/02/2019	Nitrates (en NO3)	25	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	23/05/2019	Nitrates (en NO3)	24	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	23/07/2019	Nitrates (en NO3)	26	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	07/10/2019	Nitrates (en NO3)	26	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	11/02/2020	Nitrates (en NO3)	24	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	19/05/2020	Nitrates (en NO3)	23	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	15/07/2020	Nitrates (en NO3)	23	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	21/10/2020	Nitrates (en NO3)	23	mg/L
CAPTAGE KERGOFF	09/02/2021	Nitrates (en NO3)	23	mg/L
NOM	DATE	PARAMETRE	RESULTAT	UNITE
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/02/2015	Nitrates (en NO3)	47	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/09/2015	Nitrates (en NO3)	45	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	04/02/2016	Nitrates (en NO3)	43	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	15/09/2016	Nitrates (en NO3)	44	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	14/02/2017	Nitrates (en NO3)	42	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	Nitrates (en NO3)	38	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	Nitrates (en NO3)	36	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	Nitrates (en NO3)	37	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	05/02/2018	Nitrates (en NO3)	36	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	29/05/2018	Nitrates (en NO3)	35	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/07/2018	Nitrates (en NO3)	35	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/10/2018	Nitrates (en NO3)	35	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2019	Nitrates (en NO3)	34	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/05/2019	Nitrates (en NO3)	34	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/07/2019	Nitrates (en NO3)	35	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	07/10/2019	Nitrates (en NO3)	35	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2020	Nitrates (en NO3)	33	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/05/2020	Nitrates (en NO3)	34	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	15/07/2020	Nitrates (en NO3)	33	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	21/10/2020	Nitrates (en NO3)	32	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	09/02/2021	Nitrates (en NO3)	31	mg/L
NOM	DATE	PARAMETRE	RESULTAT	UNITE
CAPTAGE LANNUCHEN 2	19/02/2015	Nitrates (en NO3)	41	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/09/2015	Nitrates (en NO3)	45	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	04/02/2016	Nitrates (en NO3)	37	mg/L

NOM	DATE	PARAMETRE	RESULTAT	UNITE
CAPTAGE LANNUCHEN 2	15/09/2016	Nitrates (en NO3)	44	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	14/02/2017	Nitrates (en NO3)	44	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	03/05/2017	Nitrates (en NO3)	41	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	06/07/2017	Nitrates (en NO3)	42	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	16/10/2017	Nitrates (en NO3)	44	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	05/02/2018	Nitrates (en NO3)	37	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	29/05/2018	Nitrates (en NO3)	36	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	19/07/2018	Nitrates (en NO3)	37	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/10/2018	Nitrates (en NO3)	39	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2019	Nitrates (en NO3)	34	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/05/2019	Nitrates (en NO3)	36	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/07/2019	Nitrates (en NO3)	39	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	07/10/2019	Nitrates (en NO3)	41	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2020	Nitrates (en NO3)	32	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	19/05/2020	Nitrates (en NO3)	34	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	15/07/2020	Nitrates (en NO3)	35	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	21/10/2020	Nitrates (en NO3)	38	mg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	09/02/2021	Nitrates (en NO3)	32	mg/L
NOM	DATE	PARAMETRE	RESULTAT	UNITE
BACHE LANNUCHEN	19/02/2015	Nitrates (en NO3)	42	mg/L
BACHE LANNUCHEN	17/09/2015	Nitrates (en NO3)	43	mg/L
BACHE LANNUCHEN	04/02/2016	Nitrates (en NO3)	38	mg/L
BACHE LANNUCHEN	15/09/2016	Nitrates (en NO3)	42	mg/L
BACHE LANNUCHEN	14/02/2017	Nitrates (en NO3)	40	mg/L
BACHE LANNUCHEN	03/05/2017	Nitrates (en NO3)	38	mg/L
BACHE LANNUCHEN	06/07/2017	Nitrates (en NO3)	37	mg/L
BACHE LANNUCHEN	16/10/2017	Nitrates (en NO3)	40	mg/L
BACHE LANNUCHEN	05/02/2018	Nitrates (en NO3)	36	mg/L
BACHE LANNUCHEN	29/05/2018	Nitrates (en NO3)	34	mg/L
BACHE LANNUCHEN	19/07/2018	Nitrates (en NO3)	35	mg/L
BACHE LANNUCHEN	17/10/2018	Nitrates (en NO3)	36	mg/L
BACHE LANNUCHEN	11/02/2019	Nitrates (en NO3)	33	mg/L
BACHE LANNUCHEN	23/05/2019	Nitrates (en NO3)	34	mg/L
BACHE LANNUCHEN	23/07/2019	Nitrates (en NO3)	35	mg/L
BACHE LANNUCHEN	07/10/2019	Nitrates (en NO3)	36	mg/L
BACHE LANNUCHEN	11/02/2020	Nitrates (en NO3)	31	mg/L
BACHE LANNUCHEN	19/05/2020	Nitrates (en NO3)	32	mg/L
BACHE LANNUCHEN	15/07/2020	Nitrates (en NO3)	33	mg/L
BACHE LANNUCHEN	21/10/2020	Nitrates (en NO3)	33	mg/L
BACHE LANNUCHEN	09/02/2021	Nitrates (en NO3)	31	mg/L

ANALYSE PESTICIDES TOUS CAPTAGES – SOURCE ARS

NOM	DATE	PRAMETRE	VALEUR	UNITE
BACHE LANNUCHEN	03/05/2017	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	06/07/2017	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	16/10/2017	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	05/02/2018	2,6 Dichlorobenzamide	0.02	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/10/2018	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	11/02/2019	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	23/07/2019	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	19/05/2020	2,6 Dichlorobenzamide	0.04	µg/L
BACHE LANNUCHEN	05/02/2018	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.02	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/10/2018	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.02	µg/L
BACHE LANNUCHEN	07/10/2019	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.02	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/09/2015	Acétochlore	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	04/02/2016	Atrazine	0.02	µg/L
BACHE LANNUCHEN	19/02/2015	Atrazine déséthyl	0.12	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/09/2015	Atrazine déséthyl	0.13	µg/L
BACHE LANNUCHEN	04/02/2016	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
BACHE LANNUCHEN	15/09/2016	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
BACHE LANNUCHEN	14/02/2017	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
BACHE LANNUCHEN	03/05/2017	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
BACHE LANNUCHEN	06/07/2017	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
BACHE LANNUCHEN	16/10/2017	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
BACHE LANNUCHEN	05/02/2018	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
BACHE LANNUCHEN	29/05/2018	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
BACHE LANNUCHEN	19/07/2018	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/10/2018	Atrazine déséthyl	0.07	µg/L
BACHE LANNUCHEN	11/02/2019	Atrazine déséthyl	0.07	µg/L
BACHE LANNUCHEN	23/05/2019	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
BACHE LANNUCHEN	23/07/2019	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
BACHE LANNUCHEN	07/10/2019	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
BACHE LANNUCHEN	11/02/2020	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
BACHE LANNUCHEN	19/05/2020	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
BACHE LANNUCHEN	15/07/2020	Atrazine déséthyl	0.07	µg/L
BACHE LANNUCHEN	21/10/2020	Atrazine déséthyl	0.07	µg/L
BACHE LANNUCHEN	09/02/2021	Atrazine déséthyl	0.05	µg/L
BACHE LANNUCHEN	04/02/2016	Diuron	0.02	µg/L
BACHE LANNUCHEN	03/05/2017	ESA acétochlore	0.21	µg/L
BACHE LANNUCHEN	06/07/2017	ESA acétochlore	0.19	µg/L
BACHE LANNUCHEN	16/10/2017	ESA acétochlore	0.22	µg/L
BACHE LANNUCHEN	05/02/2018	ESA acétochlore	0.15	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/10/2018	ESA acétochlore	0.16	µg/L
BACHE LANNUCHEN	11/02/2019	ESA acétochlore	0.14	µg/L
BACHE LANNUCHEN	23/07/2019	ESA acétochlore	0.13	µg/L
BACHE LANNUCHEN	07/10/2019	ESA acétochlore	0.13	µg/L
BACHE LANNUCHEN	03/05/2017	ESA alachlore	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	06/07/2017	ESA alachlore	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	16/10/2017	ESA alachlore	0.03	µg/L

NOM	DATE	PRAMETRE	VALEUR	UNITE
BACHE LANNUCHEN	05/02/2018	ESA alachlore	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/10/2018	ESA alachlore	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	23/07/2019	ESA alachlore	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	07/10/2019	ESA alachlore	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	03/05/2017	ESA metazachlore	0.18	µg/L
BACHE LANNUCHEN	06/07/2017	ESA metazachlore	0.18	µg/L
BACHE LANNUCHEN	16/10/2017	ESA metazachlore	0.19	µg/L
BACHE LANNUCHEN	05/02/2018	ESA metazachlore	0.14	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/10/2018	ESA metazachlore	0.17	µg/L
BACHE LANNUCHEN	11/02/2019	ESA metazachlore	0.12	µg/L
BACHE LANNUCHEN	23/07/2019	ESA metazachlore	0.13	µg/L
BACHE LANNUCHEN	07/10/2019	ESA metazachlore	0.14	µg/L
BACHE LANNUCHEN	03/05/2017	ESA metolachlore	0.59	µg/L
BACHE LANNUCHEN	06/07/2017	ESA metolachlore	0.59	µg/L
BACHE LANNUCHEN	16/10/2017	ESA metolachlore	0.71	µg/L
BACHE LANNUCHEN	05/02/2018	ESA metolachlore	0.62	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/10/2018	ESA metolachlore	0.66	µg/L
BACHE LANNUCHEN	11/02/2019	ESA metolachlore	0.66	µg/L
BACHE LANNUCHEN	23/07/2019	ESA metolachlore	0.82	µg/L
BACHE LANNUCHEN	07/10/2019	ESA metolachlore	0.73	µg/L
BACHE LANNUCHEN	29/05/2018	Flufenacet	0.02	µg/L
BACHE LANNUCHEN	19/05/2020	Flufenacet	0.03	µg/L
BACHE LANNUCHEN	19/02/2015	Métribuzine	0.04	µg/L
BACHE LANNUCHEN	17/09/2015	Métribuzine	0.02	µg/L
BACHE LANNUCHEN	04/02/2016	Total des pesticides analysés	0.13	µg/L
BACHE LANNUCHEN	29/05/2018	Total des pesticides analysés	0.13	µg/L
BACHE LANNUCHEN	07/10/2019	Total des pesticides analysés	0.75	µg/L
BACHE LANNUCHEN	19/05/2020	Total des pesticides analysés	0.13	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	19/02/2015	Atrazine déséthyl	0.14	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	17/09/2015	Atrazine déséthyl	0.16	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	04/02/2016	Atrazine déséthyl	0.11	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	15/09/2016	Atrazine déséthyl	0.12	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	14/02/2017	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	03/05/2017	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	06/07/2017	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	16/10/2017	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	05/02/2018	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	29/05/2018	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	19/07/2018	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	17/10/2018	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	11/02/2019	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	23/05/2019	Atrazine déséthyl	0.07	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	23/07/2019	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	07/10/2019	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	11/02/2020	Atrazine déséthyl	0.07	µg/L

NOM	DATE	PRAMETRE	VALEUR	UNITE
CAPTAGE KERGOFF	19/05/2020	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	15/07/2020	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	21/10/2020	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	09/02/2021	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	06/07/2017	ESA acetochlore	0.06	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	16/10/2017	ESA acetochlore	0.06	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	05/02/2018	ESA acetochlore	0.05	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	17/10/2018	ESA acetochlore	0.04	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	11/02/2019	ESA acetochlore	0.04	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	23/07/2019	ESA acetochlore	0.03	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	07/10/2019	ESA acetochlore	0.03	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	06/07/2017	ESA alachlore	0.02	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	16/10/2017	ESA alachlore	0.02	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	17/10/2018	ESA alachlore	0.02	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	23/07/2019	ESA alachlore	0.02	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	06/07/2017	ESA metazachlore	0.08	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	16/10/2017	ESA metazachlore	0.07	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	05/02/2018	ESA metazachlore	0.06	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	17/10/2018	ESA metazachlore	0.09	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	11/02/2019	ESA metazachlore	0.08	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	23/07/2019	ESA metazachlore	0.07	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	07/10/2019	ESA metazachlore	0.06	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	06/07/2017	ESA metolachlore	0.18	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	16/10/2017	ESA metolachlore	0.19	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	05/02/2018	ESA metolachlore	0.18	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	17/10/2018	ESA metolachlore	0.16	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	11/02/2019	ESA metolachlore	0.17	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	23/07/2019	ESA metolachlore	0.16	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	07/10/2019	ESA metolachlore	0.16	µg/L
CAPTAGE KERGOFF	07/10/2019	Total des pesticides analysés	0.16	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	2,6 Dichlorobenzamide	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/10/2018	2,6 Dichlorobenzamide	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2019	2,6 Dichlorobenzamide	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/07/2019	2,6 Dichlorobenzamide	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/09/2015	Acétochlore	0.05	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	15/09/2016	Acétochlore	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2020	Acétochlore	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/02/2015	Atrazine déséthyl	0.13	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/09/2015	Atrazine déséthyl	0.14	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	04/02/2016	Atrazine déséthyl	0.12	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	15/09/2016	Atrazine déséthyl	0.12	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	14/02/2017	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	Atrazine déséthyl	0.11	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	05/02/2018	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L

NOM	DATE	PRAMETRE	VALEUR	UNITE
CAPTAGE LANNUCHEN 1	29/05/2018	Atrazine déséthyl	0.1	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/07/2018	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/10/2018	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2019	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/05/2019	Atrazine déséthyl	0.07	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/07/2019	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	07/10/2019	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2020	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/05/2020	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	15/07/2020	Atrazine déséthyl	0.09	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	21/10/2020	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	09/02/2021	Atrazine déséthyl	0.07	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/02/2015	Bentazone	0.08	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/09/2015	Bentazone	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	04/02/2016	Bentazone	0.1	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	Bentazone	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	Bentazone	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	Bentazone	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	29/05/2018	Bentazone	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/07/2018	Bentazone	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	ESA acetochlore	0.18	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	ESA acetochlore	0.16	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	ESA acetochlore	0.2	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	05/02/2018	ESA acetochlore	0.13	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/10/2018	ESA acetochlore	0.15	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2019	ESA acetochlore	0.15	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/07/2019	ESA acetochlore	0.11	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	07/10/2019	ESA acetochlore	0.12	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	ESA alachlore	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	ESA alachlore	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	ESA alachlore	0.05	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	05/02/2018	ESA alachlore	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/10/2018	ESA alachlore	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2019	ESA alachlore	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/07/2019	ESA alachlore	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	07/10/2019	ESA alachlore	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	ESA metazachlore	0.24	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	ESA metazachlore	0.25	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	ESA metazachlore	0.25	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	05/02/2018	ESA metazachlore	0.18	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/10/2018	ESA metazachlore	0.23	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2019	ESA metazachlore	0.16	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/07/2019	ESA metazachlore	0.15	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	07/10/2019	ESA metazachlore	0.17	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	ESA metolachlore	0.38	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	ESA metolachlore	0.39	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	ESA metolachlore	0.42	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	05/02/2018	ESA metolachlore	0.38	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/10/2018	ESA metolachlore	0.47	µg/L

NOM	DATE	PRAMETRE	VALEUR	UNITE
CAPTAGE LANNUCHEN 1	11/02/2019	ESA metolachlore	0.5	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/07/2019	ESA metolachlore	0.51	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	07/10/2019	ESA metolachlore	0.51	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/09/2015	Métazachlore	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	04/02/2016	Métazachlore	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	15/09/2016	Métazachlore	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	29/05/2018	Métazachlore	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/07/2018	Métazachlore	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/10/2018	Métazachlore	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/02/2015	Métribuzine	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	17/09/2015	Métribuzine	0.05	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	04/02/2016	Métribuzine	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	15/09/2016	Métribuzine	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	14/02/2017	Métribuzine	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	03/05/2017	Métribuzine	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	06/07/2017	Métribuzine	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	16/10/2017	Métribuzine	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	29/05/2018	Métribuzine	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	19/07/2018	Métribuzine	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	23/05/2019	Métribuzine	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 1	07/10/2019	Total des pesticides analysés	0.51	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	06/07/2017	2,6 Dichlorobenzamide	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	16/10/2017	2,6 Dichlorobenzamide	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	05/02/2018	2,6 Dichlorobenzamide	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/10/2018	2,6 Dichlorobenzamide	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2019	2,6 Dichlorobenzamide	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/07/2019	2,6 Dichlorobenzamide	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	06/07/2017	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	16/10/2017	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	05/02/2018	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/10/2018	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2019	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.02	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/07/2019	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	07/10/2019	2-Aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotin	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	19/02/2015	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/09/2015	Atrazine déséthyl	0.08	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	04/02/2016	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	15/09/2016	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	14/02/2017	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	03/05/2017	Atrazine déséthyl	0.05	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	06/07/2017	Atrazine déséthyl	0.05	µg/L

NOM	DATE	PRAMETRE	VALEUR	UNITE
CAPTAGE LANNUCHEN 2	16/10/2017	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	05/02/2018	Atrazine déséthyl	0.05	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	29/05/2018	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	19/07/2018	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/10/2018	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2019	Atrazine déséthyl	0.05	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/05/2019	Atrazine déséthyl	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/07/2019	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	07/10/2019	Atrazine déséthyl	0.06	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2020	Atrazine déséthyl	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	19/05/2020	Atrazine déséthyl	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	15/07/2020	Atrazine déséthyl	0.05	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	21/10/2020	Atrazine déséthyl	0.05	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	09/02/2021	Atrazine déséthyl	0.04	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	06/07/2017	ESA acetochlore	0.23	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	16/10/2017	ESA acetochlore	0.33	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	05/02/2018	ESA acetochlore	0.18	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/10/2018	ESA acetochlore	0.22	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2019	ESA acetochlore	0.16	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/07/2019	ESA acetochlore	0.16	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	07/10/2019	ESA acetochlore	0.17	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	16/10/2017	ESA alachlore	0.03	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	06/07/2017	ESA metazachlore	0.13	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	16/10/2017	ESA metazachlore	0.17	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	05/02/2018	ESA metazachlore	0.1	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/10/2018	ESA metazachlore	0.15	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2019	ESA metazachlore	0.1	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/07/2019	ESA metazachlore	0.1	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	07/10/2019	ESA metazachlore	0.12	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	06/07/2017	ESA metolachlore	0.91	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	16/10/2017	ESA metolachlore	1.27	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	05/02/2018	ESA metolachlore	0.82	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	17/10/2018	ESA metolachlore	1.07	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	11/02/2019	ESA metolachlore	0.92	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	23/07/2019	ESA metolachlore	1.11	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	07/10/2019	ESA metolachlore	1.13	µg/L
CAPTAGE LANNUCHEN 2	07/10/2019	Total des pesticides analysés	1.16	µg/L

Annexe VI : Carte présentant l'emprise du projet retenu (source EDF RN)

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE Du FOLGOET

Caractéristiques du projet :

- Puissance crête installée : 22.0 MWc
- Nombre de structures : 3*27: 451 3*9: 156
- Puissance module : 540 Wp
- Superficie du site : 17.8 Ha

Légende

-  Piste périphérique
-  Piste renforcée
-  Plateforme de levage
-  Poste de livraison
-  Poste de conversion
-  Structure
-  Citerne
-  Portail
-  Clôture
-  Zone utile
-  Haie
-  Talus végétalisé



Projet : Le Folgoet
Projeteur : Jouquand K.
Format : A3
Projection : Lambert 93
Date : 18/10/21
Fait à : Paris

**Annexe VII : Note d'évaluation des incidences de la suppression de
plusieurs talus dans le PPR et mesures compensatoires proposées
(février 2022)**

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

	<p>Client : EDF Renouvelables</p> <p>n° de l'affaire : BREP200264</p> <p>Intitulé de l'affaire : Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)</p>
<p>Destinataires : Mme SCHERRER – Mme LE REUN</p> <p>Copies à : -</p>	
<p>Objet : Evaluation des incidences de la suppression de plusieurs talus dans le PPR et mesures compensatoires proposées</p>	

NOTE du 21/02/2022

Sommaire

1	CONTEXTE, PRINCIPE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT DE LA SUPPRESSION D'UN TALUS ET PRINCIPE D'AMENAGEMENT RETENU.....	3
2	LOCALISATION DES TALUS A SUPPRIMER ET BASSINS VERSANTS.....	4
3	ANALYSE DE CHAQUE TALUS SUPPRIME ET AMENAGEMENTS PROPOSES	6
4	CONCLUSION	14

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

Liste des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DES TALUS A SUPPRIMER 5
FIGURE 2 : TALUS 01 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 8
FIGURE 3 : TALUS 02 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 9
FIGURE 4 : TALUS 03 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 10
FIGURE 5 : TALUS 04 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 11
FIGURE 6 : TALUS 05 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 12
FIGURE 7 : TALUS 06-07 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION..... 13
FIGURE 8 : FOSSES SITUES DE PART ET D'AUTRES DE LA CHAUSSEE AU NIVEAU DES TALUS (TALUS T06-07) 14

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : ANALYSE DE CHAQUE TALUS SUPPRIME ET AMENAGEMENTS PROPOSES 7

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

1 Contexte, principe de l'évaluation de l'impact de la suppression d'un talus et principe d'aménagement retenu

Le principe des talus en place est de limiter les écoulements rapides vers l'aval et de favoriser l'infiltration de l'eau vers la nappe. Ainsi ils participent activement à l'équilibre pédologique, hydraulique et hydrogéologique du site. Pour ces raisons, la DUP des captages interdit la suppression de ces talus dans le périmètre de protection rapprochée (PPR).

Dans ce cadre, EDF RN a mandaté Antea Group pour évaluer les incidences du déplacement de certains talus, ces déplacements étant rendus nécessaires par les besoins d'accès à la centrale.

Ces talus sont généralement placés perpendiculairement à la ligne de plus grande pente afin de retenir les écoulements. Un talus orienté dans le sens de la pente n'aura pas d'effet sur l'écoulement des eaux superficielles.

Plus un talus contrôlera une surface de bassin versant importante, plus l'impact de sa suppression sur les modalités d'écoulement des eaux superficielles sera forte.

La présente note s'attache :

- à évaluer l'incidence de la suppression de chacun des talus prévu dans le cadre du projet ;
- à proposer, dans le cas où une incidence est attendue, des aménagements permettant de rendre négligeable les effets de la suppression du talus sur le régime de ruissellement et d'infiltration des eaux dans le PPR ;

Pour ce faire :

- le bassin versant de chaque talus supprimé a été défini afin d'évaluer l'importance de son rôle sur le contrôle des écoulement de surface ;
- le positionnement des aménagements prévus pour limiter les impacts et les éventuelles modifications de sens d'écoulement et de lieu d'infiltration qui ne peuvent être évitées ;

Les aménagements évoqués ci-dessus consisteront à la mise en place de talus semblables aux talus supprimés en termes de dimension et de nature. Lorsque ces nouveaux talus seront posés perpendiculairement à des talus existants, une vigilance particulière sera portée sur la bonne continuité avec l'existant afin de s'affranchir de tout risque de circulation d'eau superficielle à la jonction des talus.

Nota : Une autre solution d'aménagement aurait pu consister à un réhaussement des voies de circulation au passage des talus existants. Cette solution présente le principale avantage de conserver le talus existant. Cependant elle présente les desavantages suivants :

- *Aménagement plus lourd qu'un talus en terre , aussi bien en terme de dimension (prévoir une rampe de l'ordre de 20 m x 6 m) qu'en terme de matériaux à employer (la rampe devra être suffisamment portante pour permettre la circulation des véhicules de maintenance ce qui induit du compactage et de l'apport de remblais) ;*
- *Ce type d'aménagement sera très probablement plus difficile à faire accepter que des talus « traditionnels » en terre tels que ceux déjà présents sur le site.*

Pour toutes ces raisons, cette solution n'a pas été retenue à ce stade.

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

2 Localisation des talus à supprimer et bassins versants

La localisation des talus à supprimer et de leurs bassins versants respectifs est présentée sur la Figure 1. Les sens d'écoulement des eaux superficielles dans ces secteurs sont également représentés sur cette figure.

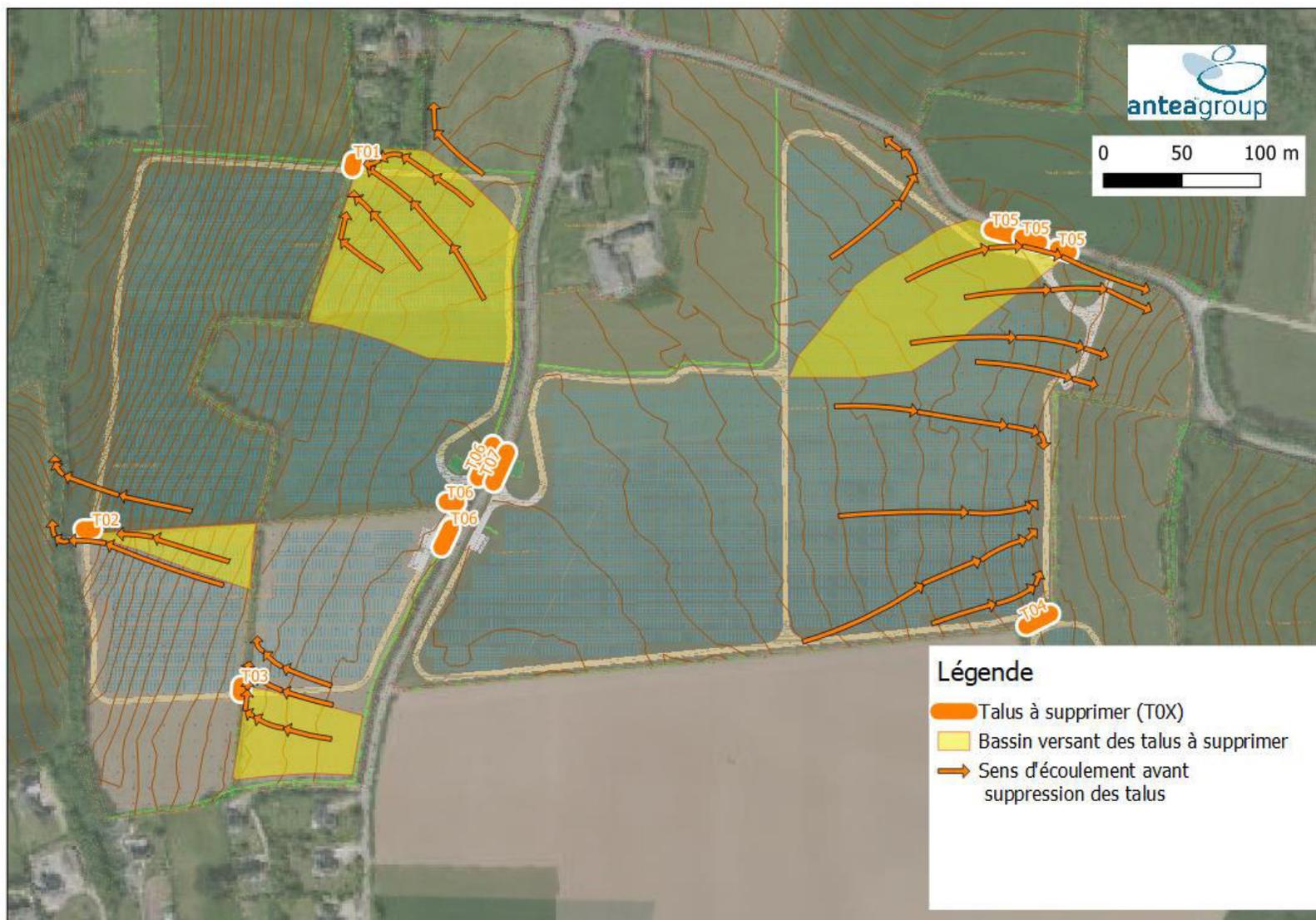


Figure 1 : Localisation des talus à supprimer

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

3 Analyse de chaque talus supprimé et aménagements proposés

Le Tableau 1 présente les incidences liées à la suppression de chacun des talus ainsi que les aménagements proposés par EDF RN.

Les Figure 2 à Figure 7 illustrent, pour chacun des talus, les aménagements proposés, ainsi que les écoulements des eaux superficielles et les modifications des lieux d'infiltration (si il y en a).

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

N° Talus	Taille du BV contrôlé (Ha)	Orientation par rapport à la pente	Incidence en cas de suppression (croisement entre la taille du BV et l'orientation du talus supprimé)	Solution proposée / Remarques	Linéaire de talus supprimés (ml)	Linéaire approximatif de talus proposé (ml)
T01	1.33	Perpendiculaire à la pente	Forte	Mise en place de 2 talus permettant de conserver une infiltration des eaux dans le secteur du talus supprimé	4	20
T05	0.90	Perpendiculaire à la pente	Moyenne	Mise en place de 1 talus permettant de conserver une infiltration des eaux dans le secteur du talus supprimé et de conserver le sens d'écoulement antérieure.	28	60
T03	0.37	Perpendiculaire à la pente	Faible	Mise en place de 1 talus permettant de conserver une infiltration des eaux dans le secteur du talus supprimé	4	10
T04	0	Parallèle à la pente	Nulle	Aucune, pas d'incidence de la suppression car ces talus ne contrôlent aucun bassin versant Malgré l'absence d'incidence attendu, proposition de déplacement du talus à proximité immédiate	20	20
T02	0.23	Parallèle à la pente	Nulle	Aucune, pas d'incidence car pas de modification de la circulation des eaux de surface	4	
T06-T07	0	Perpendiculaire ou parallèle à la pente	Nulle	Aucune, pas d'incidence de la suppression car ces talus ne contrôlent aucun bassin versant (talus situés sur une butte topographie dont les écoulements au sommet sont déjà maîtrisés par des fossés profonds le long de la chaussée, cf. Figure 8)	30+20	0
Total de linéaire de talus (ml)					110	110

Tableau 1 : Analyse de chaque talus supprimé et aménagements proposés

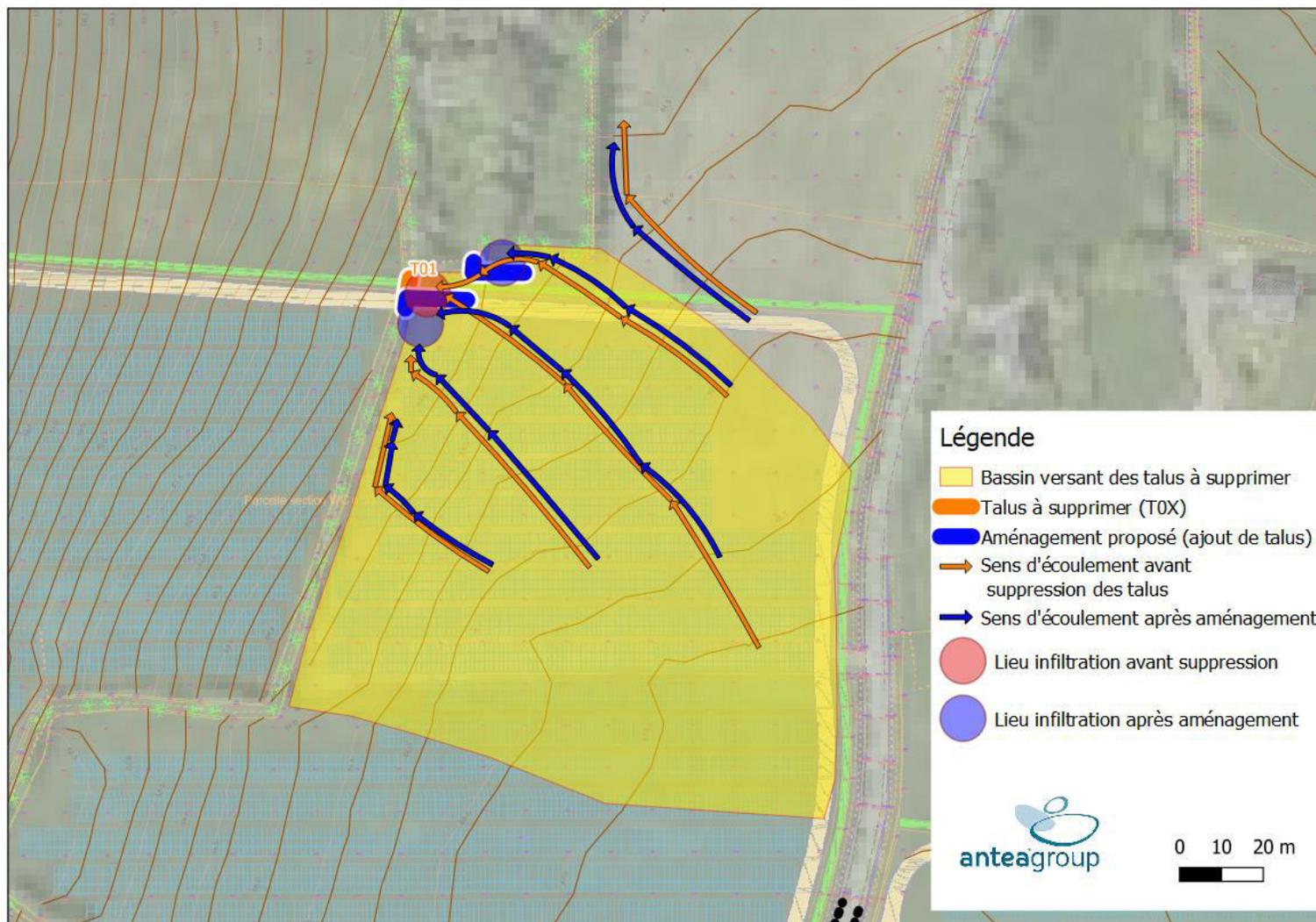


Figure 2 : Talus 01 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

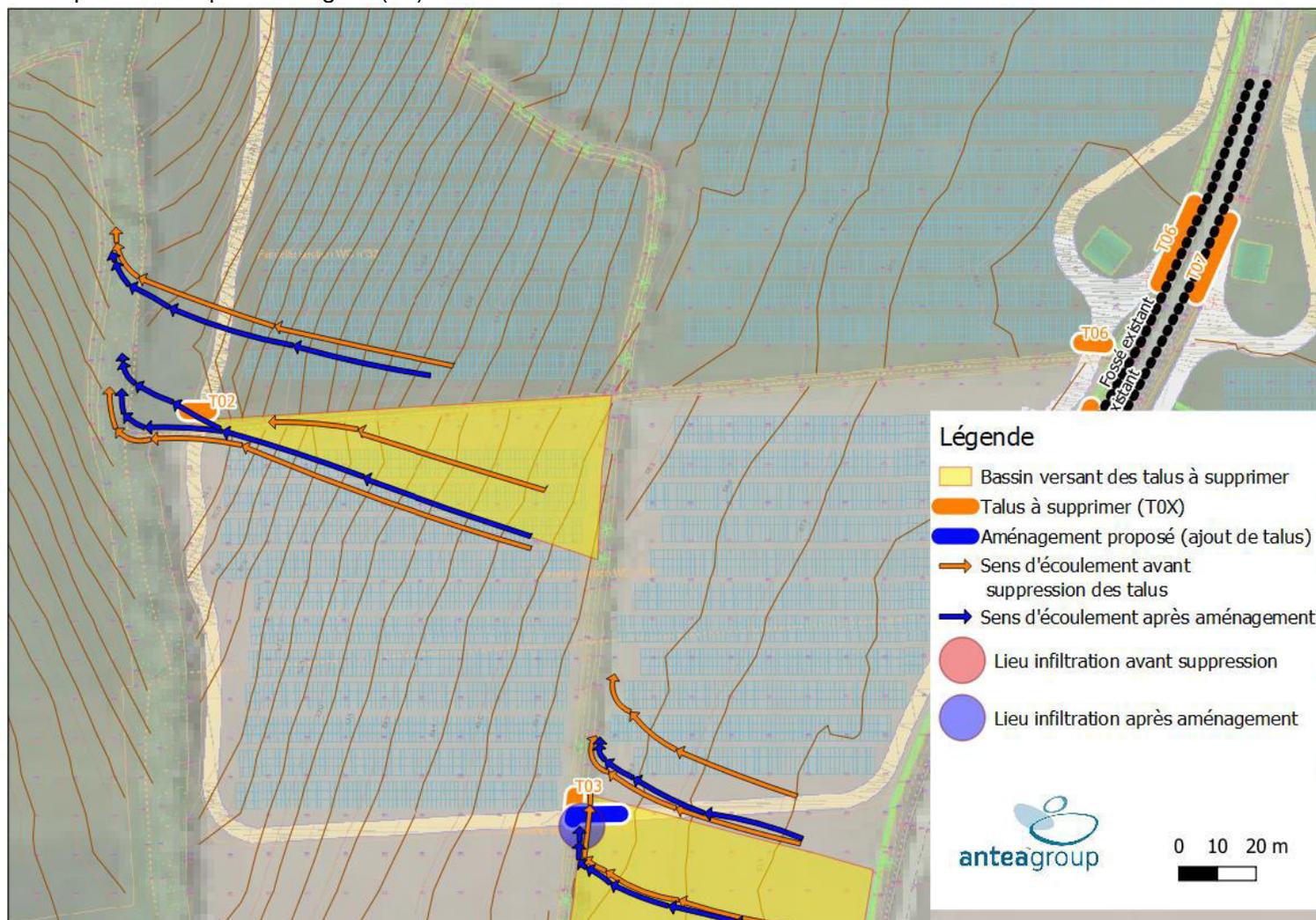


Figure 3 : Talus 02 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

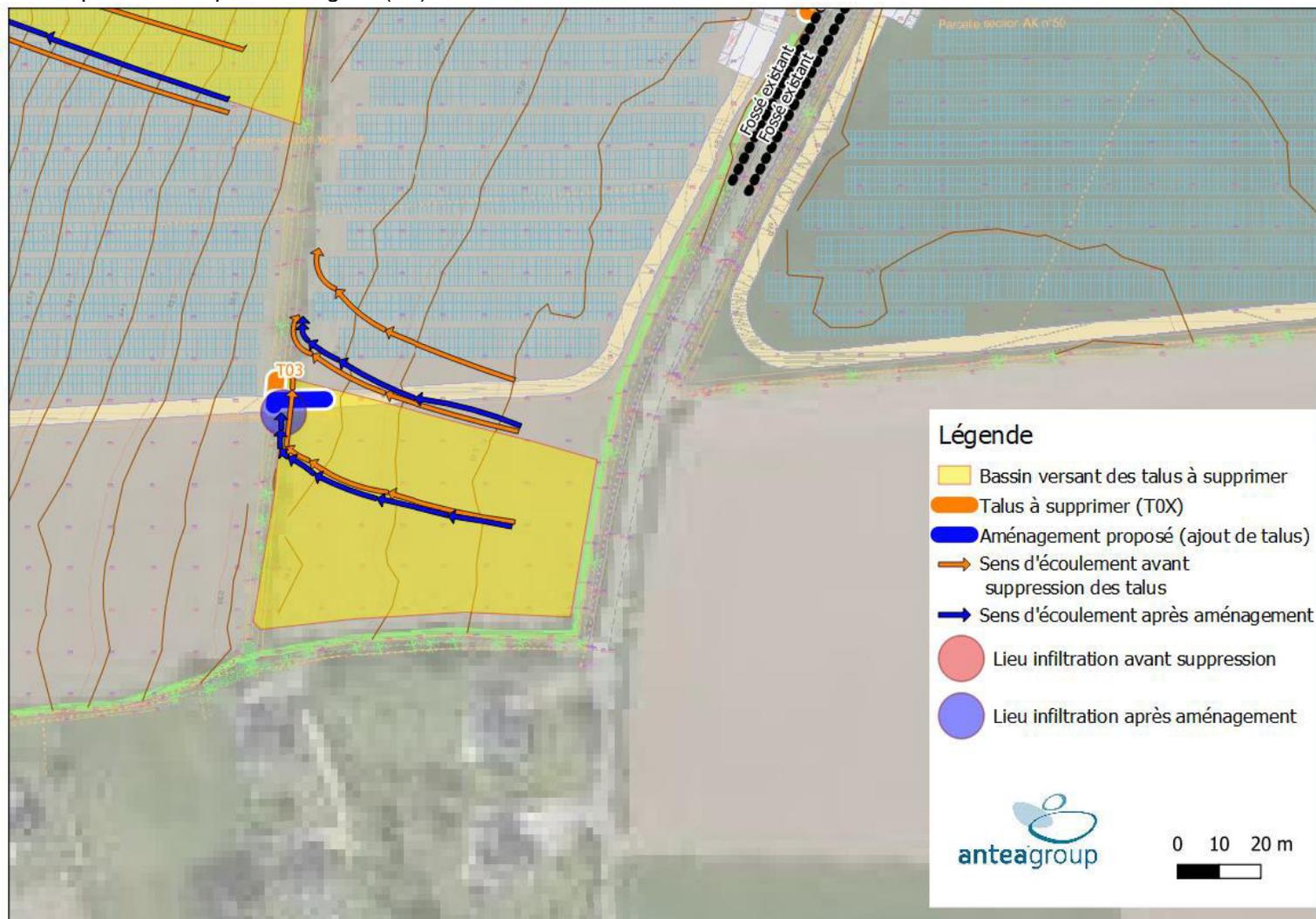


Figure 4 : Talus 03 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

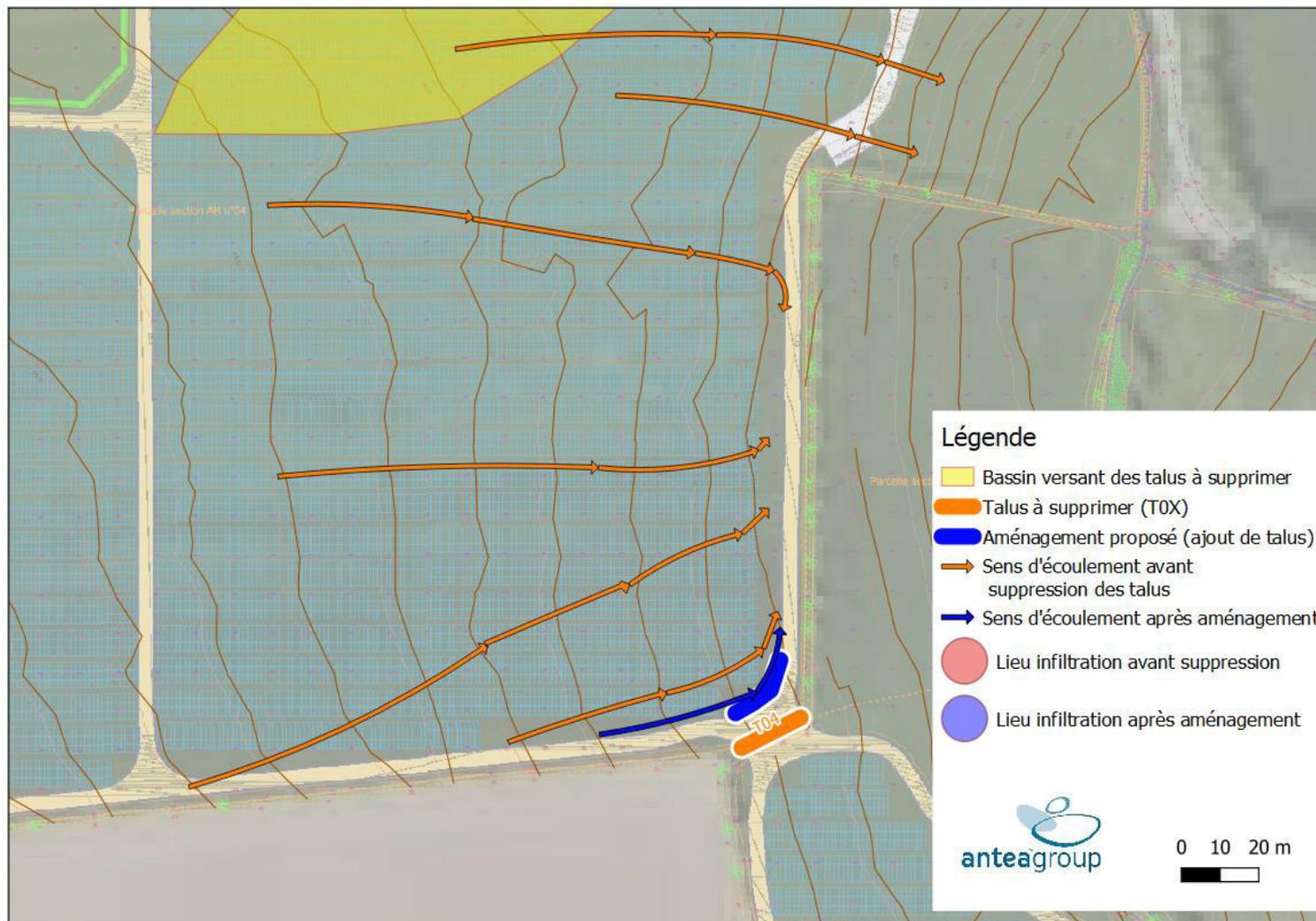


Figure 5 : Talus 04 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

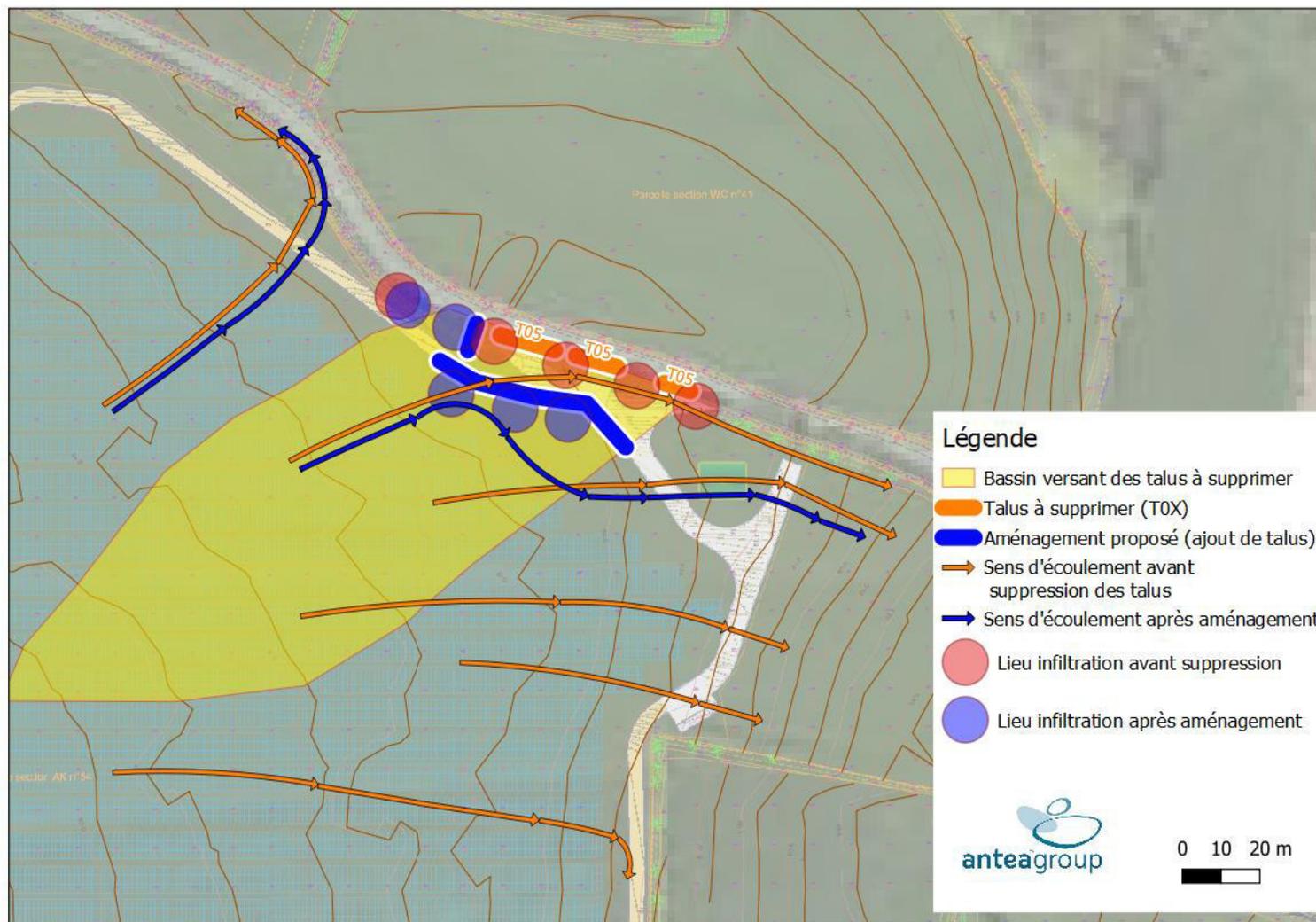


Figure 6 : Talus 05 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

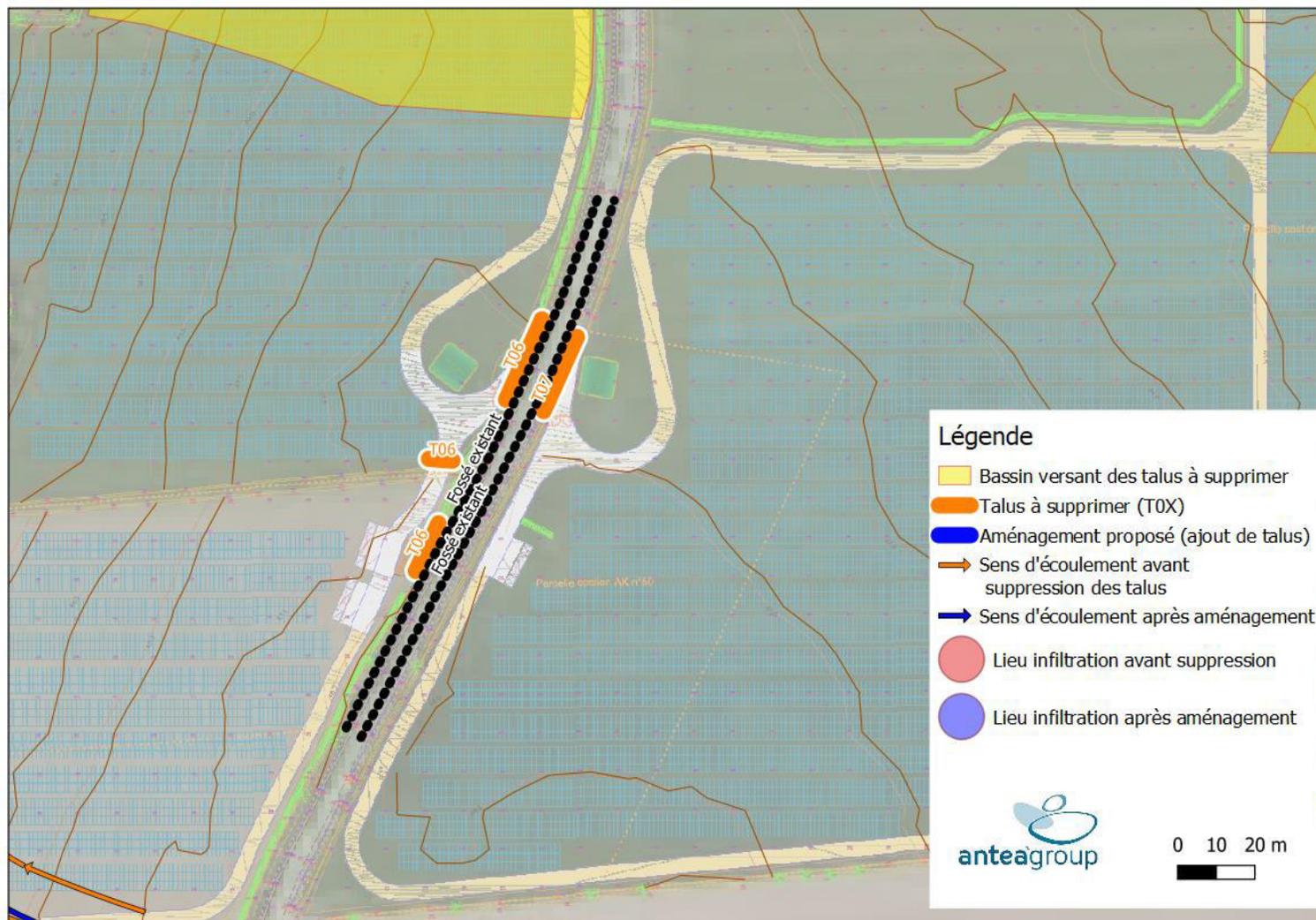


Figure 7 : Talus 06-07 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration



Figure 8 : Fossés situés de part et d'autres de la chaussée au niveau des talus (Talus T06-07)

4 Conclusion

Les talus proposés permettent de compenser entièrement les suppressions de talus nécessaires à l'accès à la centrale tout en conservant les sens d'écoulement des eaux superficielles et les zones d'infiltration à quelques mètres voire quelques dizaines de mètres près maximum. Les talus proposés pour maintenir le fonctionnement hydraulique du site auront un linéaire équivalent au linéaire de talus à supprimer (110 ml). Aussi, le linéaire de talus (à vocation hydraulique) dans le PPR restera identique après aménagement des accès à la centrale.

On notera enfin que, indépendamment des talus à rôle hydraulique évoqués dans la présente note, le projet prévoit la mise en place de haies paysagères sur talus sur plusieurs centaines de mètres linaires. Bien que ces haies paysagères n'aient pas de vocation hydraulique (car situées principalement sur des crêtes topographiques ou bien parallèlement aux écoulements), leur linéaire viendra s'ajouter au linéaire total de talus dans le PPR. A terme, on peut donc noter que le linéaire de talus dans le PPR après projet sera bien supérieur au linéaire de talus initial.




anteagroup

Annexe 8.2 : Évaluation des incidences et mesures liées à la suppression de plusieurs talus

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

	<p>Client : EDF Renouvelables</p> <p>n° de l'affaire : BREP200264</p> <p>Intitulé de l'affaire : Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)</p>
<p>Destinataires : Mme SCHERRER – Mme LE REUN</p> <p>Copies à : -</p>	
<p>Objet : Evaluation des incidences de la suppression de plusieurs talus dans le PPR et mesures compensatoires proposées</p>	

NOTE du 21/02/2022

Sommaire

1	CONTEXTE, PRINCIPE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT DE LA SUPPRESSION D'UN TALUS ET PRINCIPE D'AMENAGEMENT RETENU.....	3
2	LOCALISATION DES TALUS A SUPPRIMER ET BASSINS VERSANTS.....	4
3	ANALYSE DE CHAQUE TALUS SUPPRIME ET AMENAGEMENTS PROPOSES	6
4	CONCLUSION	14

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

Liste des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DES TALUS A SUPPRIMER 5
FIGURE 2 : TALUS 01 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 8
FIGURE 3 : TALUS 02 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 9
FIGURE 4 : TALUS 03 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 10
FIGURE 5 : TALUS 04 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 11
FIGURE 6 : TALUS 05 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 12
FIGURE 7 : TALUS 06-07 - PROPOSITION D'AMENAGEMENT ET INCIDENCE SUR LES ECOULEMENTS DE SURFACE ET LES LIEUX D'INFILTRATION 13
FIGURE 8 : FOSSES SITUES DE PART ET D'AUTRES DE LA CHAUSSEE AU NIVEAU DES TALUS (TALUS T06-07) 14

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : ANALYSE DE CHAQUE TALUS SUPPRIME ET AMENAGEMENTS PROPOSES 7

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

1 Contexte, principe de l'évaluation de l'impact de la suppression d'un talus et principe d'aménagement retenu

Le principe des talus en place est de limiter les écoulements rapides vers l'aval et de favoriser l'infiltration de l'eau vers la nappe. Ainsi ils participent activement à l'équilibre pédologique, hydraulique et hydrogéologique du site. Pour ces raisons, la DUP des captages interdit la suppression de ces talus dans le périmètre de protection rapprochée (PPR).

Dans ce cadre, EDF RN a mandaté Antea Group pour évaluer les incidences du déplacement de certains talus, ces déplacements étant rendus nécessaires par les besoins d'accès à la centrale.

Ces talus sont généralement placés perpendiculairement à la ligne de plus grande pente afin de retenir les écoulements. Un talus orienté dans le sens de la pente n'aura pas d'effet sur l'écoulement des eaux superficielles.

Plus un talus contrôlera une surface de bassin versant importante, plus l'impact de sa suppression sur les modalités d'écoulement des eaux superficielles sera forte.

La présente note s'attache :

- à évaluer l'incidence de la suppression de chacun des talus prévu dans le cadre du projet ;
- à proposer, dans le cas où une incidence est attendue, des aménagements permettant de rendre négligeable les effets de la suppression du talus sur le régime de ruissellement et d'infiltration des eaux dans le PPR ;

Pour ce faire :

- le bassin versant de chaque talus supprimé a été défini afin d'évaluer l'importance de son rôle sur le contrôle des écoulement de surface ;
- le positionnement des aménagements prévus pour limiter les impacts et les éventuelles modifications de sens d'écoulement et de lieu d'infiltration qui ne peuvent être évitées ;

Les aménagements évoqués ci-dessus consisteront à la mise en place de talus semblables aux talus supprimés en termes de dimension et de nature. Lorsque ces nouveaux talus seront posés perpendiculairement à des talus existants, une vigilance particulière sera portée sur la bonne continuité avec l'existant afin de s'affranchir de tout risque de circulation d'eau superficielle à la jonction des talus.

Nota : Une autre solution d'aménagement aurait pu consister à un réhaussement des voies de circulation au passage des talus existants. Cette solution présente le principale avantage de conserver le talus existant. Cependant elle présente les desavantages suivants :

- *Aménagement plus lourd qu'un talus en terre , aussi bien en terme de dimension (prévoir une rampe de l'ordre de 20 m x 6 m) qu'en terme de matériaux à employer (la rampe devra être suffisamment portante pour permettre la circulation des véhicules de maintenance ce qui induit du compactage et de l'apport de remblais) ;*
- *Ce type d'aménagement sera très probablement plus difficile à faire accepter que des talus « traditionnels » en terre tels que ceux déjà présents sur le site.*

Pour toutes ces raisons, cette solution n'a pas été retenue à ce stade.

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

2 Localisation des talus à supprimer et bassins versants

La localisation des talus à supprimer et de leurs bassins versants respectifs est présentée sur la Figure 1. Les sens d'écoulement des eaux superficielles dans ces secteurs sont également représentés sur cette figure.

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

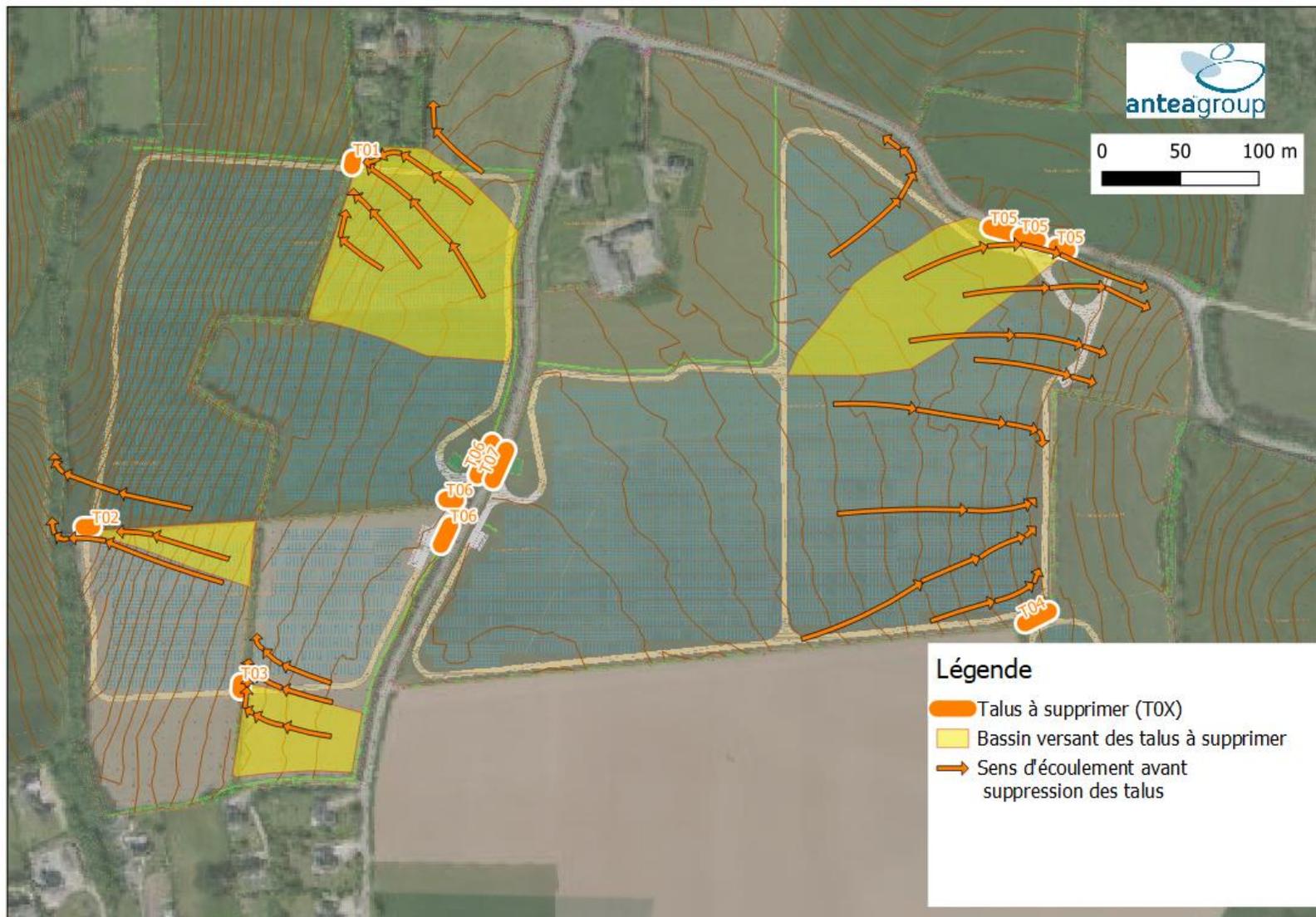


Figure 1 : Localisation des talus à supprimer

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

3 Analyse de chaque talus supprimé et aménagements proposés

Le Tableau 1 présente les incidences liées à la suppression de chacun des talus ainsi que les aménagements proposés par EDF RN.

Les Figure 2 à Figure 7 illustrent, pour chacun des talus, les aménagements proposés, ainsi que les écoulements des eaux superficielles et les modifications des lieux d'infiltration (si il y en a).

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

N° Talus	Taille du BV contrôlé (Ha)	Orientation par rapport à la pente	Incidence en cas de suppression (croisement entre la taille du BV et l'orientation du talus supprimé)	Solution proposée / Remarques	Linéaire de talus supprimés (ml)	Linéaire approximatif de talus proposé (ml)
T01	1.33	Perpendiculaire à la pente	Forte	Mise en place de 2 talus permettant de conserver une infiltration des eaux dans le secteur du talus supprimé	4	20
T05	0.90	Perpendiculaire à la pente	Moyenne	Mise en place de 1 talus permettant de conserver une infiltration des eaux dans le secteur du talus supprimé et de conserver le sens d'écoulement antérieure.	28	60
T03	0.37	Perpendiculaire à la pente	Faible	Mise en place de 1 talus permettant de conserver une infiltration des eaux dans le secteur du talus supprimé	4	10
T04	0	Parallèle à la pente	Nulle	Aucune, pas d'incidence de la suppression car ces talus ne contrôlent aucun bassin versant Malgré l'absence d'incidence attendu, proposition de déplacement du talus à proximité immédiate	20	20
T02	0.23	Parallèle à la pente	Nulle	Aucune, pas d'incidence car pas de modification de la circulation des eaux de surface	4	
T06-T07	0	Perpendiculaire ou parallèle à la pente	Nulle	Aucune, pas d'incidence de la suppression car ces talus ne contrôlent aucun bassin versant (talus situés sur une butte topographie dont les écoulements au sommet sont déjà maîtrisés par des fossés profonds le long de la chaussée, cf. Figure 8)	30+20	0
Total de linéaire de talus (ml)					110	110

Tableau 1 : Analyse de chaque talus supprimé et aménagements proposés

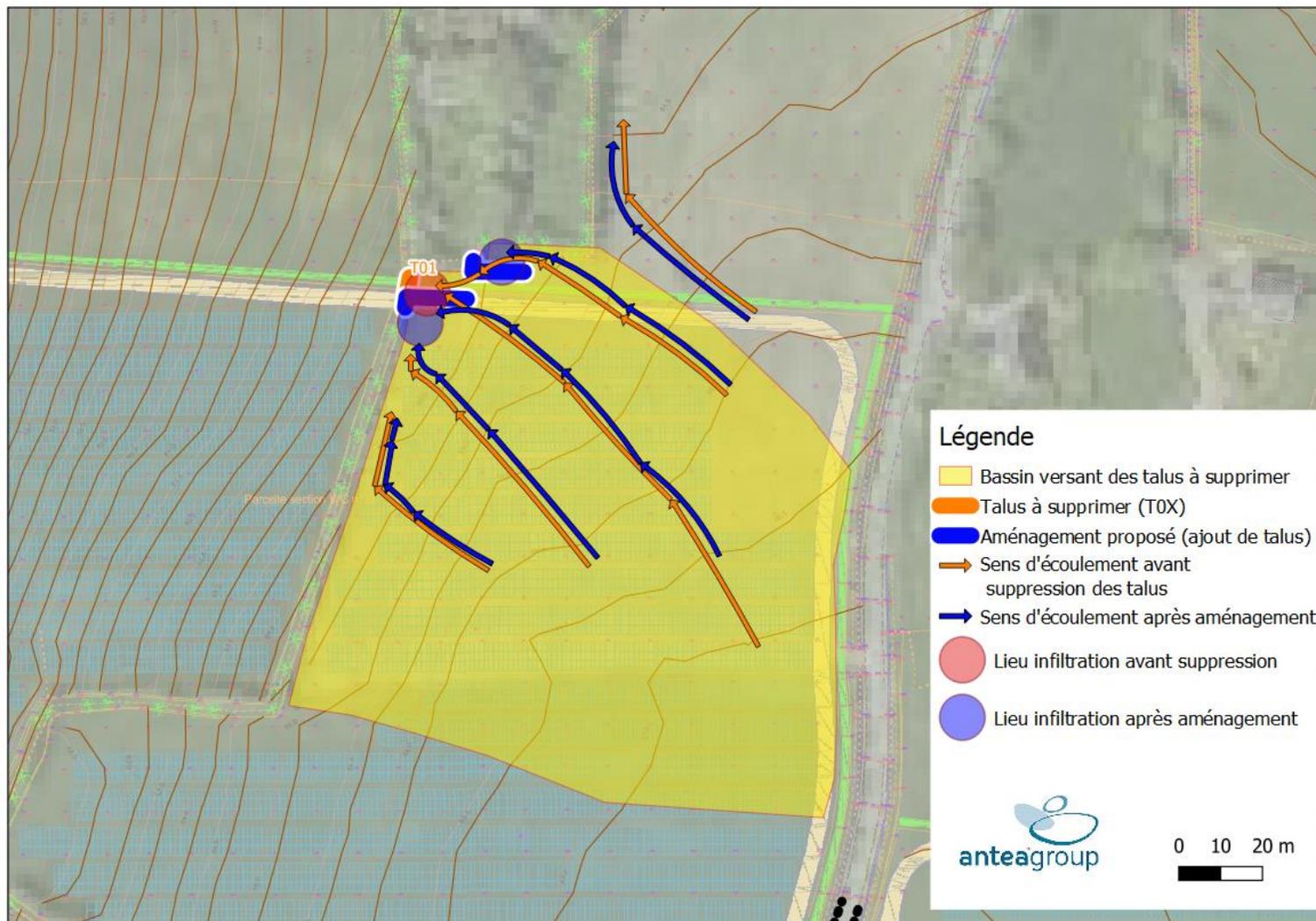


Figure 2 : Talus 01 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

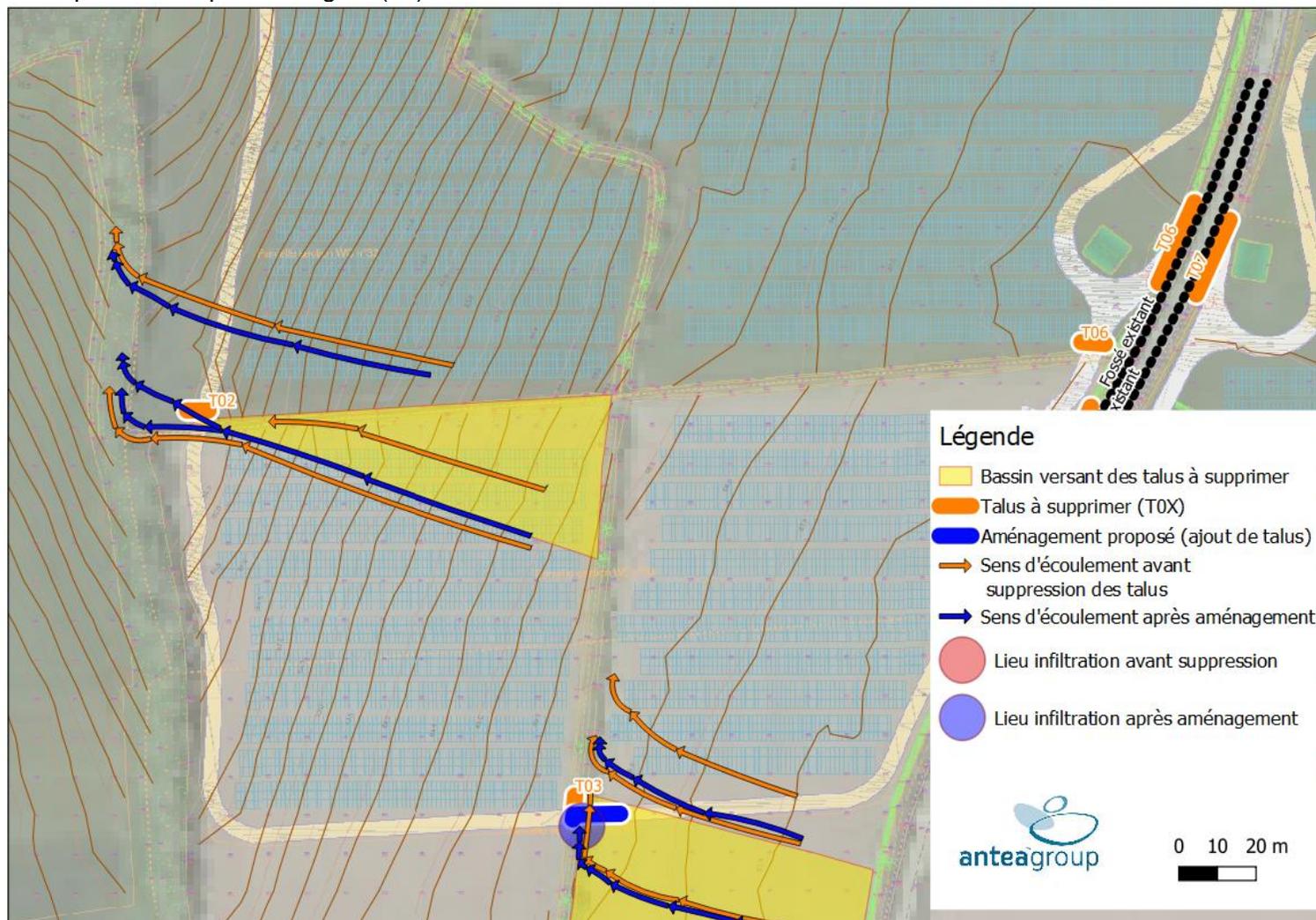


Figure 3 : Talus 02 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

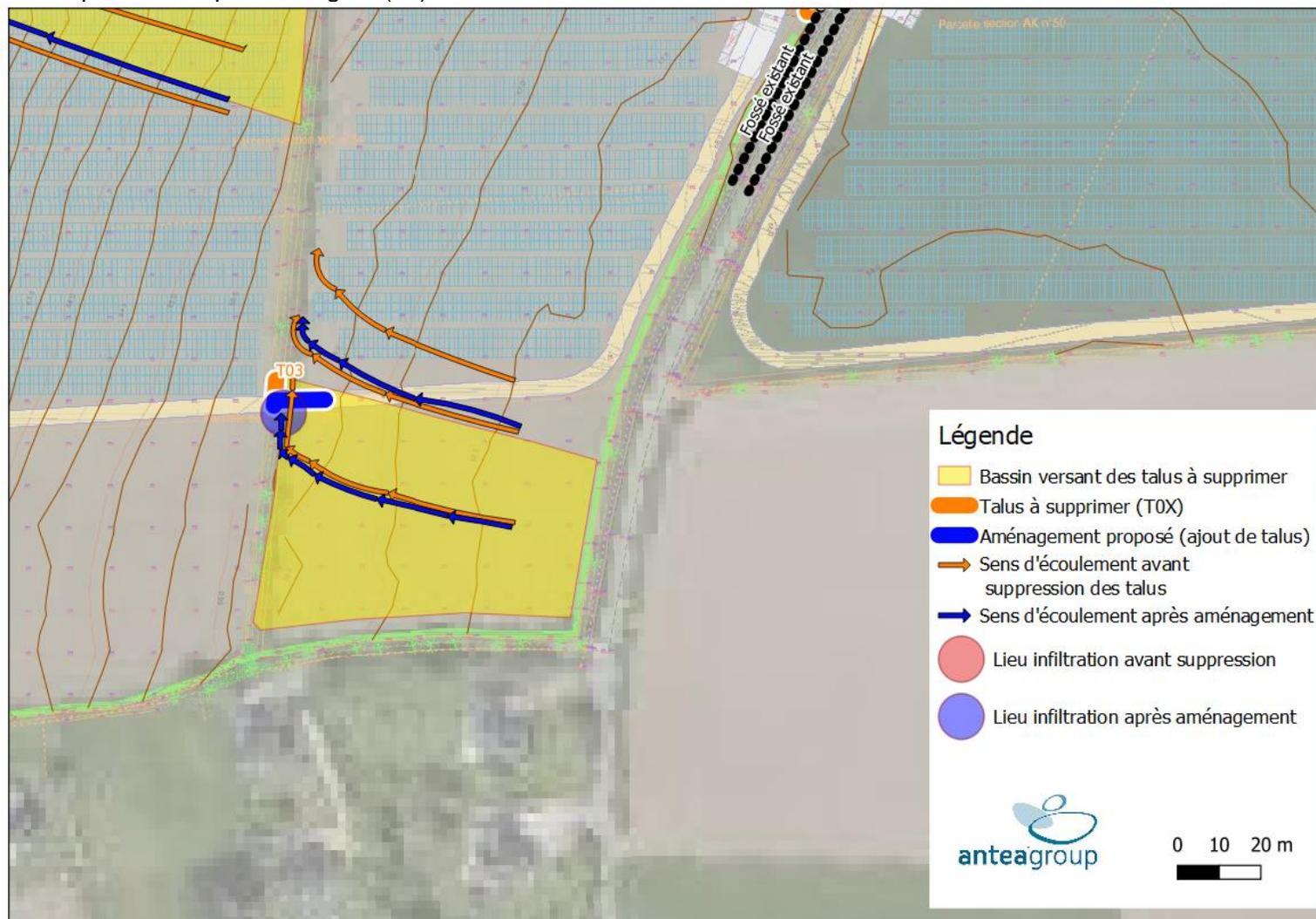


Figure 4 : Talus 03 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

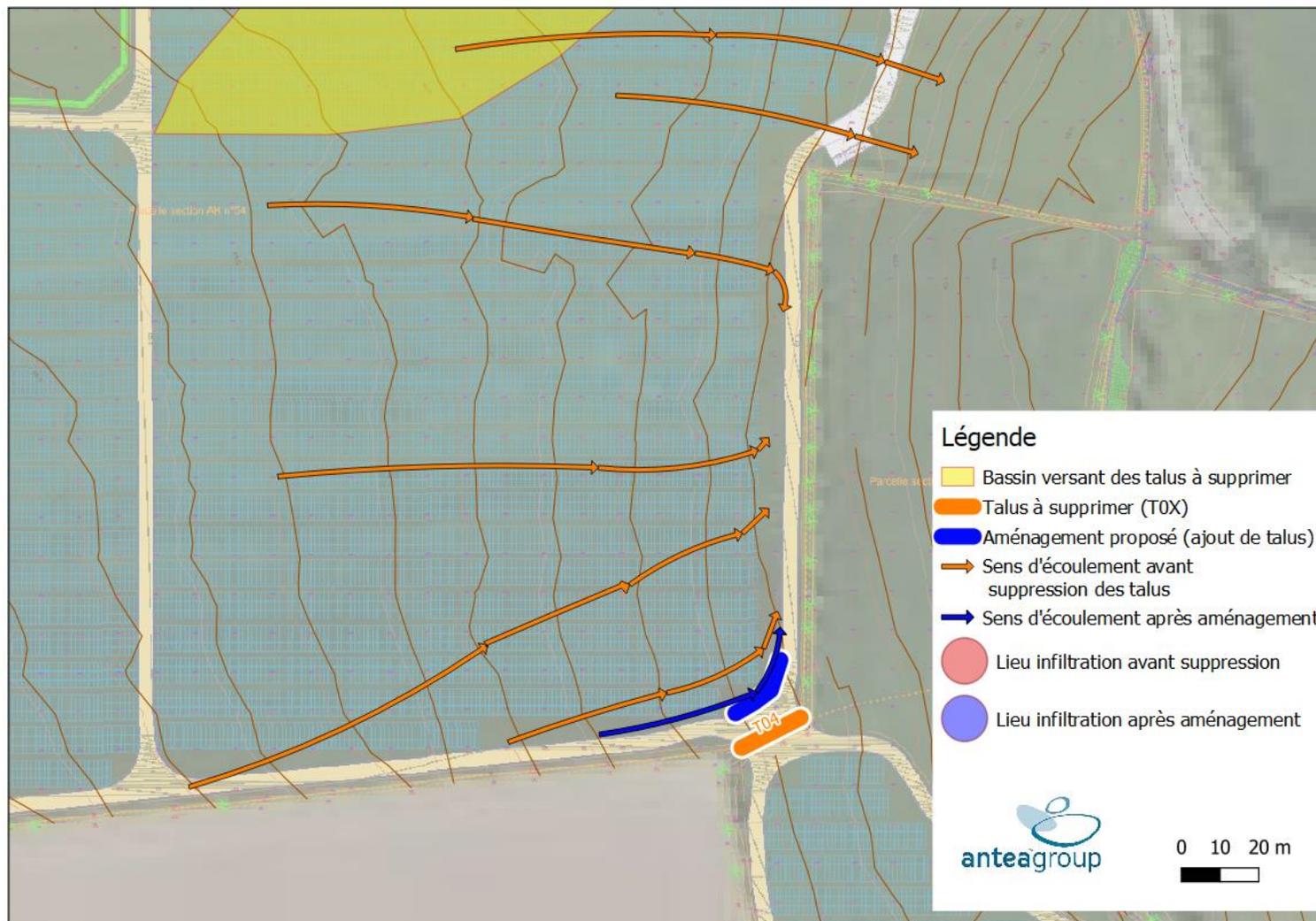


Figure 5 : Talus 04 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

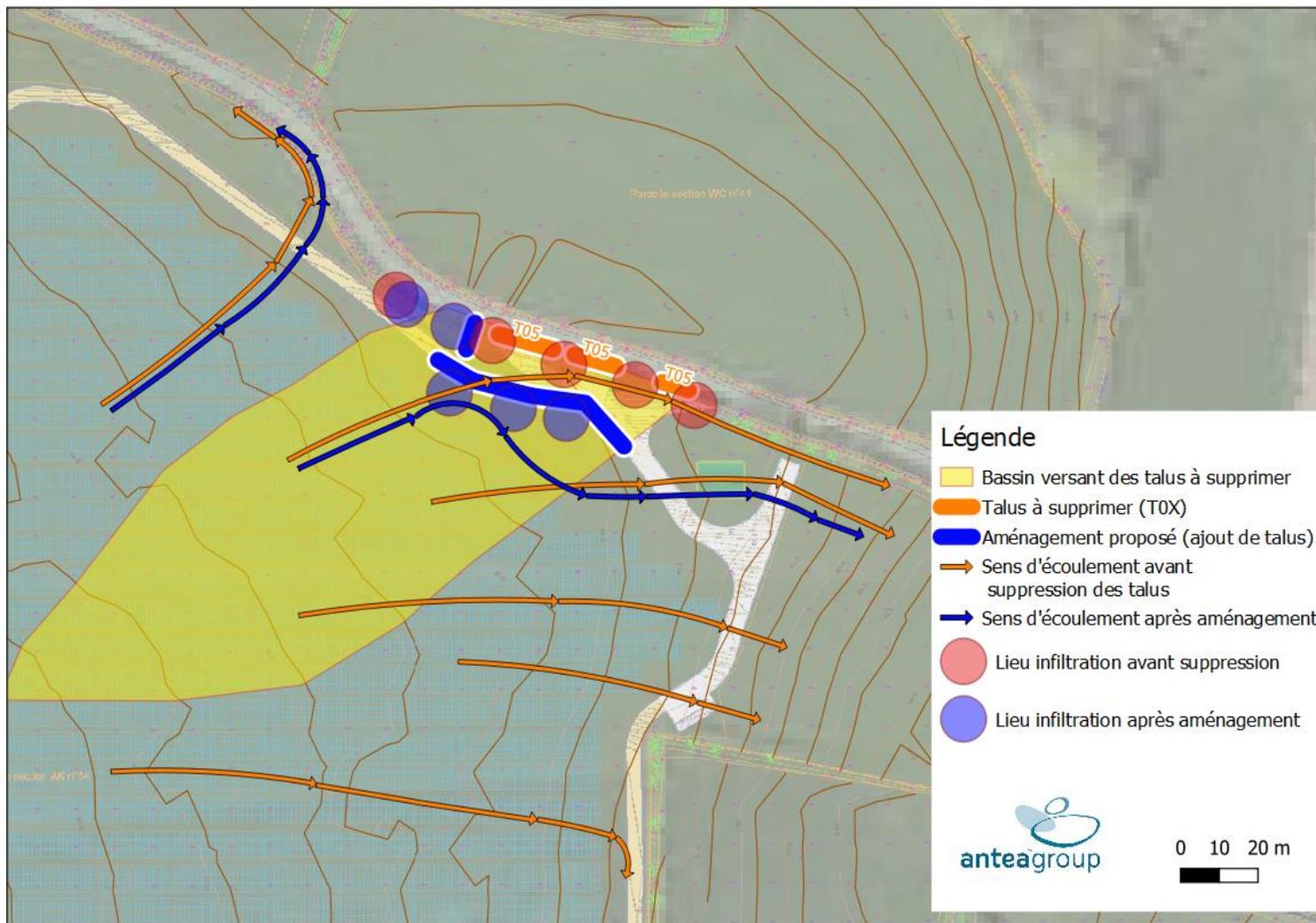


Figure 6 : Talus 05 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)

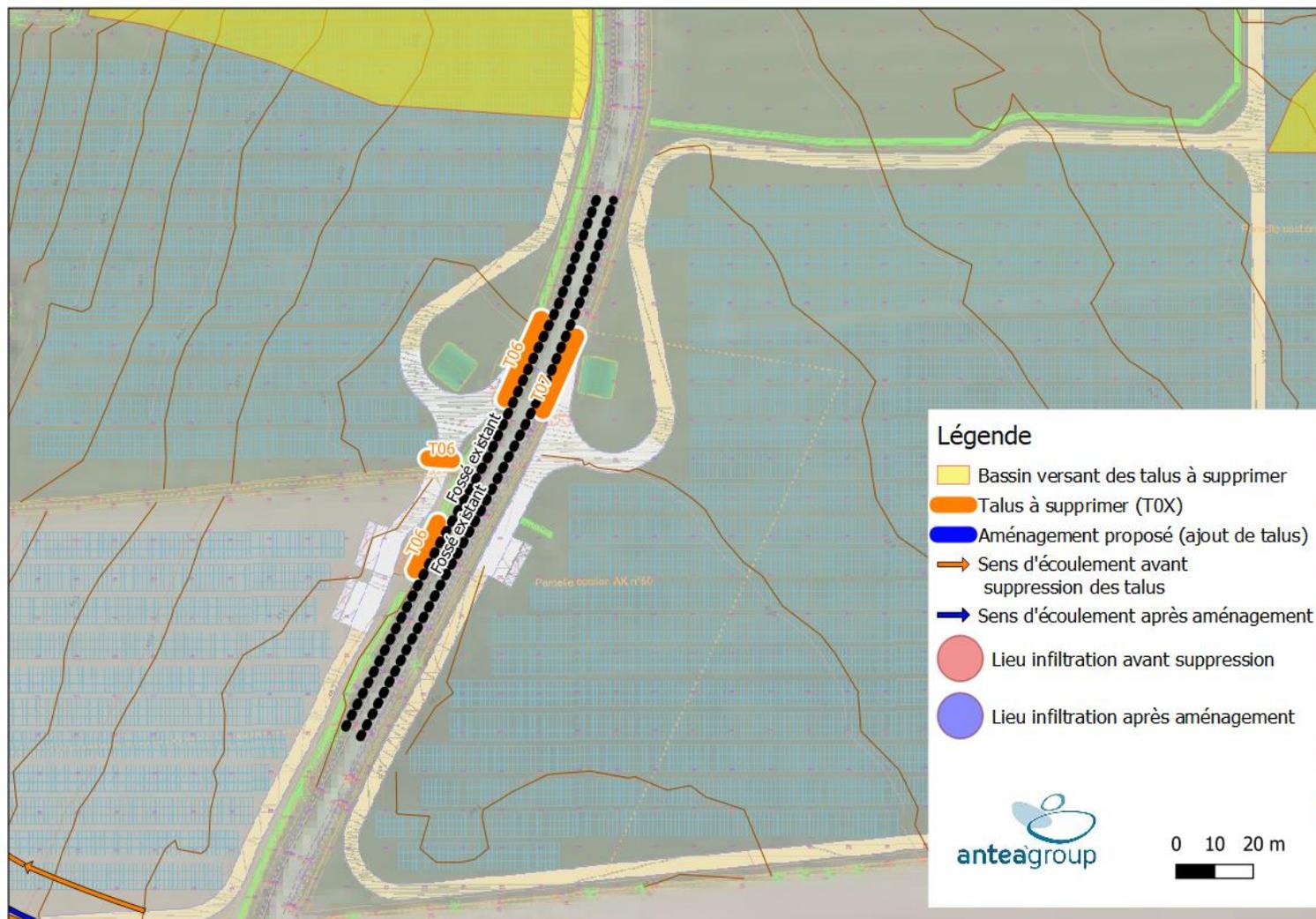


Figure 7 : Talus 06-07 - Proposition d'aménagement et incidence sur les écoulements de surface et les lieux d'infiltration

Projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (29)



Figure 8 : Fossés situés de part et d'autres de la chaussée au niveau des talus (Talus T06-07)

4 Conclusion

Les talus proposés permettent de compenser entièrement les suppressions de talus nécessaires à l'accès à la centrale tout en conservant les sens d'écoulement des eaux superficielles et les zones d'infiltration à quelques mètres voire quelques dizaines de mètres près maximum. Il est également à noter que la disposition des entrées situées au nord-est de la centrale sera revue afin de limiter le linéaire de talus supprimé (talus 05). En l'état actuel, il est prévu deux entrées à ce niveau permettant l'arrivée des engins de chantier à la fois depuis l'est et depuis l'ouest, ainsi qu'un poste de livraison qui doit être accessible depuis la voie publique. Une des deux entrées sera supprimée et le poste de livraison déplacé, permettant d'éviter la suppression de 20 ml de talus. Une remarque de l'hydrogéologue agréée concerne également la proximité de la centrale avec le ruisseau de Kergoff dans la partie Sud-Est du projet. Le plan d'implantation sera ainsi mis à jour afin d'intégrer ces deux modifications, en s'éloignant d'au moins 10 m du ruisseau. Les talus proposés pour maintenir le fonctionnement hydraulique du site auront ainsi un linéaire légèrement supérieur au linéaire de talus à supprimer (110 ml contre 90 ml).

On notera enfin que, indépendamment des talus à rôle hydraulique évoqués dans la présente note, le projet prévoit la mise en place de haies paysagères sur talus sur plusieurs centaines de mètres linaires. Bien que ces haies paysagères n'aient pas de vocation hydraulique (car situées principalement sur des crêtes topographiques ou bien parallèlement aux écoulements), leur linéaire viendra s'ajouter au linéaire total de talus dans le PPR. A terme, on peut donc noter que le linéaire de talus dans le PPR après projet sera bien supérieur au linéaire de talus initial.

**Annexe 8.3 : Avis de l'hydrogéologue agréé -
Décembre 2021**

Département du Finistère

EDF Renouvelables

**Compatibilité d'un projet de centrale photovoltaïque dans le
périmètre de protection rapprochée des captages de Kergoff,
Lannuchen 1 et Lannuchen 2 sur la commune de le Folgoët (29)**

AVIS HYDROGEOLOGIQUE

Décembre 2021

Pauline Rousseau Gueutin

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département du Finistère

Table des matières

1	Préambule.....	6
2	Informations générales sur le projet de centrale photovoltaïque.....	7
2.1	Emplacement du projet.....	7
2.2	Le projet.....	8
2.2.1	Une centrale photovoltaïque.....	8
3	Contexte environnemental de la zone d'étude	11
3.1	Contexte topographique.....	11
3.2	Contexte climatique.....	13
3.3	Contexte hydrologique	14
3.4	Contexte géologique	16
3.5	Contexte hydrogéologique.....	16
3.5.1	Les eaux souterraines	16
3.5.2	Les données hydrodynamiques	19
4	Vulnérabilité de la nappe.....	20
5	Les captages d'eau potable sur la commune de Le Folgoët.....	22
5.1	Positionnement des captages	23
5.2	Caractéristiques techniques	23
5.3	Périmètres de protection des captages	23
5.3.1	Délimitation du zonage	23
5.3.2	Réglementation du zonage	24
5.4	Qualité des eaux brutes.....	25
5.5	La filière de traitement	25
6	Enjeux autour des captages d'eau potable.....	26

7	Les impacts potentiels d'un projet photovoltaïque	27
7.1	Impact qualitatif.....	27
7.2	Impact quantitatif.....	27
8	Evaluation des risques et mesures maîtrise pour le site de le Folgoët	28
8.1	Mesures de maîtrise supplémentaires	28
8.1.1	Phase d'installation (Tableau 1).....	28
8.1.2	Phase d'exploitation (Tableau 2).....	31
8.1.3	Phase de démantèlement (Tableau 3).....	33
8.2	Incendie ou fuite d'hydrocarbure sur l'emprise de la centrale photovoltaïque	34
8.3	Suivi de la qualité de la ressource	35
9	Avis de l'hydrogéologue agréé.....	37
	ANNEXES.....	40

Table des Figures

Figure 1 : Localisation du projet de centrale photovoltaïque.....	7
Figure 2 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque (à partir de MEDDTL, 2011)	8
Figure 3 : Emprise du projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (ANTEA group, 2021)..	10
Figure 4 : Carte topographique de la zone d'étude avec la localisation des profils topographiques AB, CD et EF représentés sur la Figure 4 (MNT à 1m de l'IGN) (agrandissement Annexe 2).....	11
Figure 5 : Profils topographiques de la zone d'étude (MNT à 1m de l'IGN).....	12
Figure 6 : Carte des pentes sur le bassin versant des captages et le site (<i>Données de pentes issues de GéoBretagne</i>) (agrandissement en Annexe 3).....	13
Figure 7 : Zones humides potentielles sur la zone d'étude (<i>données issues de GéoBretagne</i>)	14
Figure 8 : Extrait du règlement graphique du PLU de Le Folgoët (Mars 2015). Les zones humides sont représentées par les zones bleues claires. La zone entourée en rouge est la zone du projet mentionnée en zone humide dans la Figure 7.	15
Figure 9 : Contexte géologique de la zone d'étude.	16
Figure 10 : Carte piézométrique du 8 Mars 2021 (hautes eaux, ANTEA Group, 2021)	17
Figure 11 : Epaisseur de la zone non saturée (Antea Group, 2021).....	18
- Figure 12 : Configuration de la centrale photovoltaïque retenue suite à l'étude de vulnérabilité (ANTEA group, 2021)	20
Figure 13 : Sensibilité des sols à proximité du site (à partir de ANTEA 2004).....	21
Figure 14 : Localisation des captages, du projet de centrale, des PPR et de la canalisation d'eau potable (fond IGN).	22

Table des Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des moyens de maîtrise proposés dans le projet et complétés par ce rapport pour la phase d'installation	30
Tableau 2 : Synthèse des mesures de maîtrise proposées dans le projet et complétées par ce rapport pour la phase d'exploitation.....	32
Tableau 3 : Synthèse des mesures de maîtrise proposées dans le projet et complétées par ce rapport pour la phase de démantèlement.....	34

Table des Annexes

Annexe 1 : Emprise du projet de centrale photovoltaïque du le Folgoët (Antea group, 2021)	41
Annexe 2 : Carte topographique de la zone d'étude	42
Annexe 3 : Agrandissement de la carte des pentes sur la zone du projet (<i>Données issues de GéoBretagne</i>)	43

1 Préambule

La commune de le Folgoët est située dans le département du Finistère. Les captages situés sur la commune font partie d'un ensemble de captages permettant l'alimentation en eau potable de la Communauté Lesneven Côte de Légendes (CLCL) regroupant 14 communes.

Les captages de Kergoff, Lannuchen 1 et Lannuchen 2 ont fait l'objet d'un avis hydrogéologique afin de déterminer les périmètres de protection, puis d'un arrêté d'autorisation en 2007. Le PPR, divisé en deux parties PPR A et PPR B, est soumis à de fortes contraintes environnementales, notamment sur les pratiques agricoles.

Compte tenu de la location du projet de centrale photovoltaïque dans le PPR A de ces captages, un premier projet avait été envisagé en 2010 mais il avait été refusé par l'autorité environnementale notamment dans l'attente de l'évaluation des risques sanitaires par l'ANSES pour ce type de projet ainsi que d'une incompatibilité avec le PLU de la commune de le Folgoët.

Cet avis fait suite à la demande d'avis d'hydrogéologue agréé par l'Agence Régionale de Santé. Il porte sur le projet de centrale photovoltaïque dans le périmètre de protection rapprochée des captages de Kergoff, Lannuchen 1 et Lannuchen 2.

Il a été réalisé sur la base des documents suivants :

- Le projet de parc photovoltaïque sur la commune de le Folgoët, avis hydrogéologique préalable, Antea group, Juillet 2021, actualisé en Novembre 2021
- Avis de l'Hydrogéologue Agréé pour la mise en place des périmètres de protection des captages AEP de Lannuchen et Kergoff, communes du Folgoët, de Lesneven et de Kernouës, 1997
- Avis complémentaire de l'Hydrogéologue agréé sur la délimitation des périmètres de protection des captages AEP de Lannuchen et de Kergoff, 2005
- Etude préalable complémentaire à la mise en place des périmètres de protection des ressources locales. Syndicat mixte pour l'aménagement hydraulique des bassins du Bas Léon, Le Folgoët, AREA, 2003
- Synthèse des études préalables valant notice d'incidence pour les périmètres de protection des captages de Lannuchen et de Kergoff au Folgoët (Finistère). Commune de Lesneven, ANTEA, 2004
- Etude préalable à la mise en place des périmètres de protection des captages de Lannuchen et Kergoff (Commune de Lesneven, Finistère), BRGM, 1994
- Arrêté préfectoral n°2007-0564 du 18 Mai 2007
- Schéma départemental d'alimentation en eau des collectivités du Finistère, 2014
- Installations photovoltaïques au sol. Guide de l'étude d'impact. Ministère de l'Ecologie, MEDDTL, 2011
- Dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine, ANSES, 2011
- La référence du retour d'expérience sur les accidents technologiques, ARIA, Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions industriels (BARPI)

2 Informations générales sur le projet de centrale photovoltaïque

2.1 Emplacement du projet

Le projet se situe sur la commune de Le Folgoët et sur les parcelles contenues dans le périmètre de protection des captages de Lannuchen 1 et 2 et de Kergoff (Figure 1).

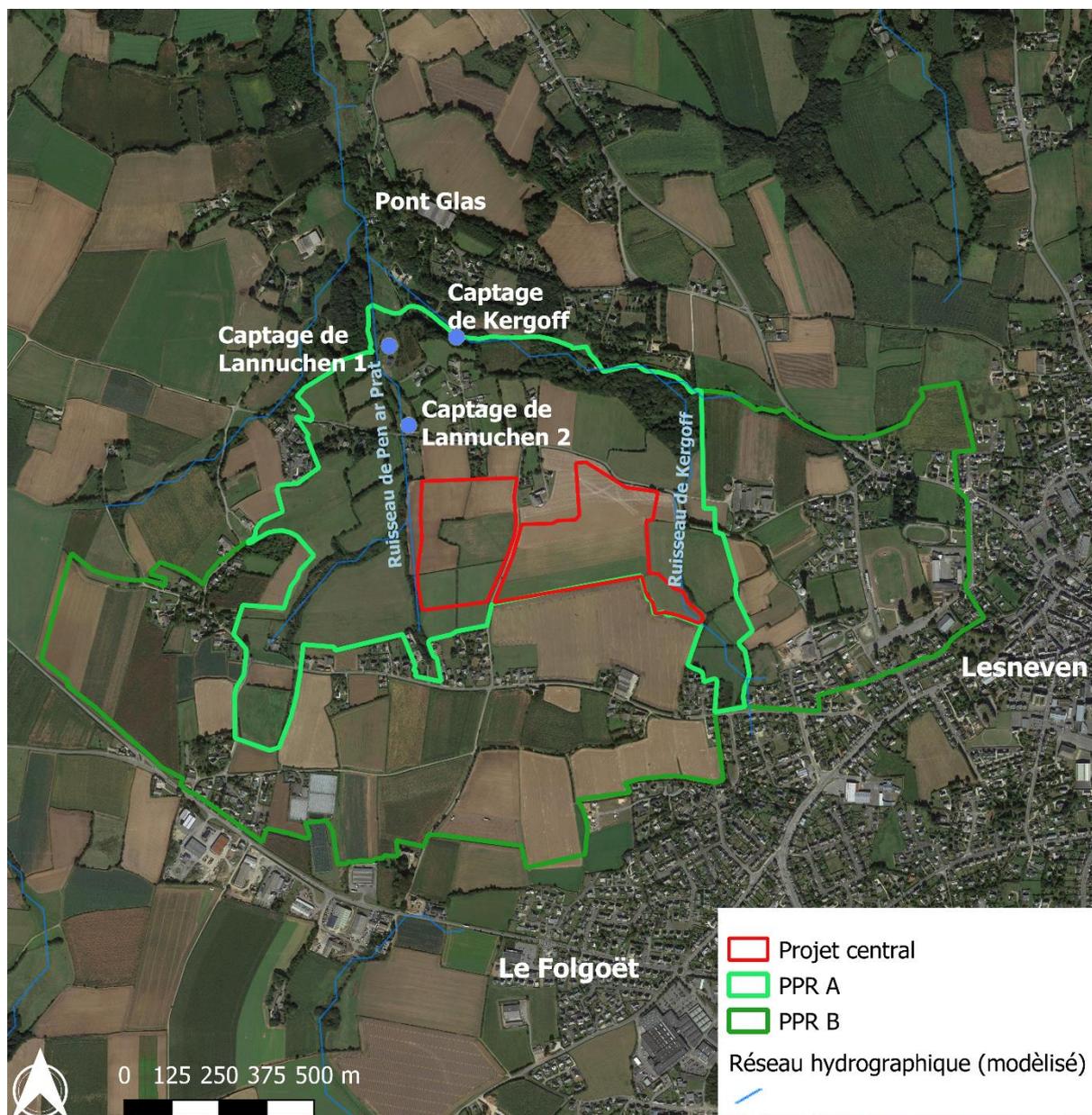


Figure 1 : Localisation du projet de centrale photovoltaïque.

2.2 Le projet

Le projet initial devait faire 30 ha, tous contenus dans le périmètre de protection rapproché A (PPRA)(sensible) des captages de Lannuchen 1 et 2 et de Kergoff. Il est à noter que sur ces 30 ha, 20 ha sont la propriété de la collectivité. Actuellement, ces parcelles sont exploitées par de la prairie de fauche.

Le projet a été revu à la baisse pour des raisons qui sont exposées dans la section 4 sur le risque d'une installation d'une centrale photovoltaïque sur ce site. La nouvelle proposition, et celle sur laquelle cet avis portera, couvre 17.8 ha (ANTEA group 2021). La puissance de crête installée sera de 22.0 MWc, 607 panneaux et une puissance des modules de 540 Wp.

2.2.1 Une centrale photovoltaïque

Une centrale photovoltaïque est composée (Figure 2, MEDDTL 2011):

- Des panneaux contenant eux-mêmes plusieurs modules. Ces modules sont conçus pour recevoir des photons et les transformer en électricité.
- D'un réseau électrique comprenant des câbles de raccordement, des onduleurs, un ou plusieurs postes de transformation et un ou plusieurs postes de livraison
- Un système de surveillance et de sécurisation du site (clôture)
- Des chemins d'accès aux différents éléments de la station

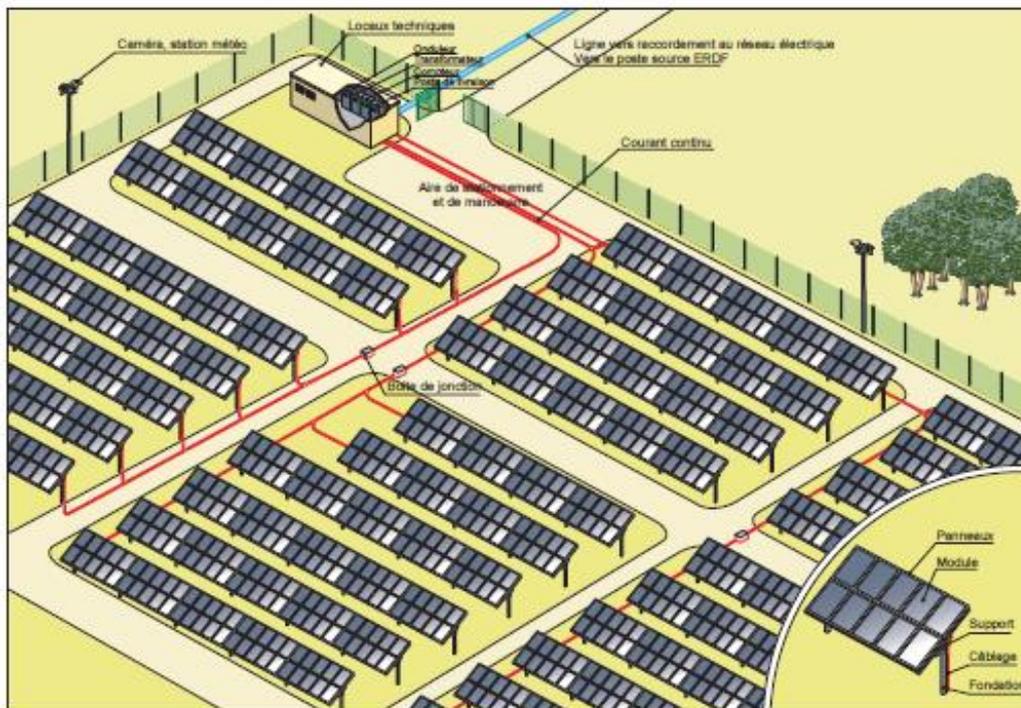


Figure 2 : Schéma de principe d'une installation photovoltaïque (à partir de MEDDTL, 2011)

Dans ce projet la technologie choisie est celle de plaques fines de silicium. Les modules contiennent de la silice cristalline sous forme de verre, du silicium, de l'éthyle-acétate de vinyle (EVA), du nitrure de silicium hydrogéné, et de l'aluminium dans le cadre des panneaux. Mise à part l'aluminium pour le cadre des panneaux, les autres composés sont emprisonnés dans le

verre. Une grande diversité de matières se retrouvent dans les modules, notamment du cuivre, du plomb, de l'aluminium, de l'argent et bien sûr du silicium.

Les structures des panneaux, en acier galvanisé, auront une hauteur maximale de 2.6 m et minimale de 1 m, avec une inclinaison des panneaux de 15°. Il y aura un espace de 1.5 m entre deux lignes de panneaux, qui ne sera pas imperméabilisé.

Entre chaque module, un interstice d'environ 2 cm permet d'assurer l'écoulement de la pluie et donc permet une certaine perméabilité de la structure. Cette configuration permet également de limiter la concentration des précipitations aux pieds de chaque table de panneaux.

Les structures sont ancrées dans le sol par des fondations, de type pieux battus, à une profondeur comprise entre 1 et 2 m. Les pieux ont un diamètre de l'ordre de 10 à 12 cm. La technique de pieux battus permet de minimiser le remaniement des sols. Des avant trous pourraient être réalisés par forage selon la nature des sols. Si cette méthode n'est pas possible, il est envisagé d'utiliser des fondations de type micropieux, dans ce cas les pieux d'un diamètre de 20 à 25 cm sont directement réalisés dans des forages par injection de béton.

Les câbles de raccordement entre les panneaux passeront par des chemins de câbles capotés qui seront hors sol.

Dans le projet, 4 postes de transformation sont prévus, il n'a pas encore été décidé si les onduleurs seraient également dans ces locaux techniques, ou bien si des onduleurs de plus petite taille seraient répartis sur l'ensemble de la centrale. Dans ce dernier cas, le porteur de projet a indiqué qu'ils seraient également hors sol. Un poste de transformation fait 12.2x2.5x3 m, soit 30.5 m². Ces postes respectent les normes NF C13-100 et NF C13-200. De plus, ils seront équipés de systèmes de détection incendie avec déclenchement et report d'alarme à la société de télésurveillance. Ces postes de transformation seront équipés de bacs de rétention étanches capables de recevoir 100% du volume d'huile. La construction de ces postes de transformation nécessite le décaissement d'environ 50 cm, pour réaliser une dalle béton.

Deux postes de livraison sont prévus dans le projet. Ils ont une surface d'environ 24.8 m² (9.2x2.7x2.7 m).

Deux types de chemins d'accès sont prévus, des pistes lourdes (370 m) et des pistes légères sur tout le pourtour du projet pour le passage des véhicules de maintenance. Les pistes lourdes nécessitent le décapage sur 20 à 30 cm de la terre végétale et l'apport de remblais tout-venant. Le remblai sera propre et inerte et son origine sera contrôlée. Les pistes légères nécessitent le décapage de la terre végétale sur 20 à 30 cm pendant la phase travaux. La terre végétale sera remise en place à la fin de la phase travaux. L'ensemble des pistes représente 5 km de longueur, soit une surface d'environ 2 et 2.5 ha (4 à 5 m de large).

Trois citernes souples seront également présentes sur site, pour la sécurité incendie, elles permettent de fournir chacune 30 m³/h pendant 2h. De plus, les pistes feront 4 à 5 m de large permettant au SDIS d'intervenir.

La base de vie est prévue en dehors de la zone d'étude.

Un plan schématique de l'installation prévisionnelle est présenté Figure 3 (agrandissement en Annexe 1).



Figure 3 : Emprise du projet de centrale photovoltaïque du Folgoët (ANTEA group, 2021)

Le site sera clôturé pour des raisons de sécurité.

Aucun dispositif particulier n'est prévu pour gérer les eaux pluviales des bâtiments.

3 Contexte environnemental de la zone d'étude

3.1 Contexte topographique

Le projet se situe au niveau d'un relief de collines, entre des crêtes topographiques et des talwegs bien découpés. Les altitudes sont comprises entre 35 et 73 m NGF (Figure 4).

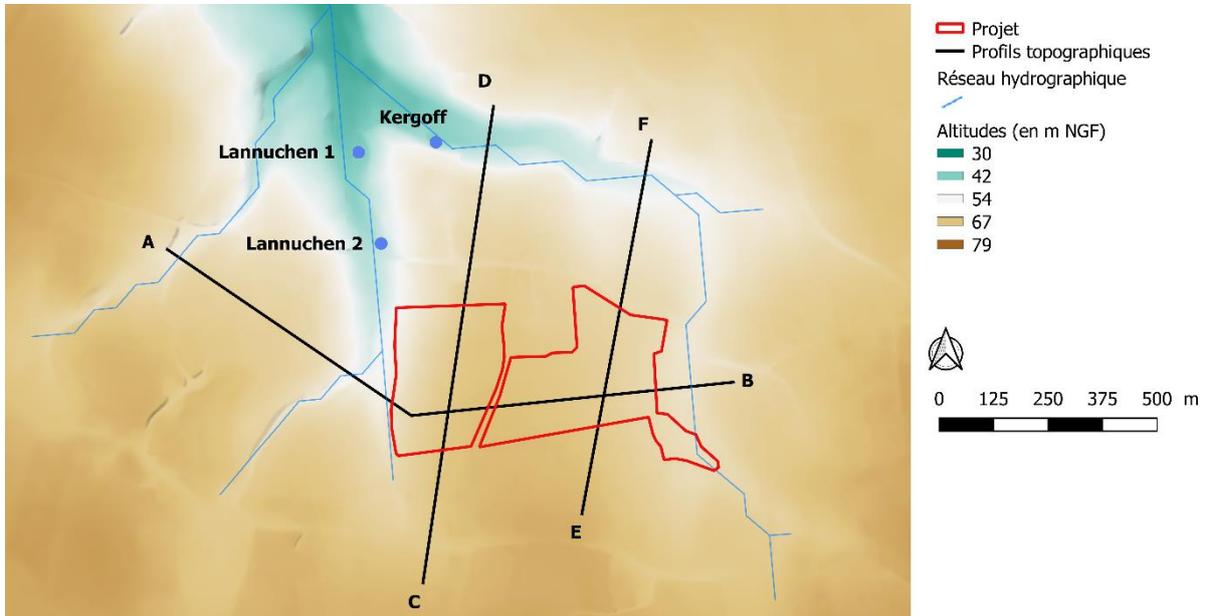


Figure 4 : Carte topographique de la zone d'étude avec la localisation des profils topographiques AB, CD et EF représentés sur la Figure 5 (MNT à 1m de l'IGN) (agrandissement Annexe 2)

Les trois profils topographiques (Figure 5) présentent l’emprise approximative du projet dans les directions ouest-est (Profil AB) et dans la direction Nord-Sud (Profils CD et FE). Les profils montrent bien l’incision des versants par le réseau hydrographique. Ces profils montrent également des pentes parfois importantes à proximité des ruisseaux.

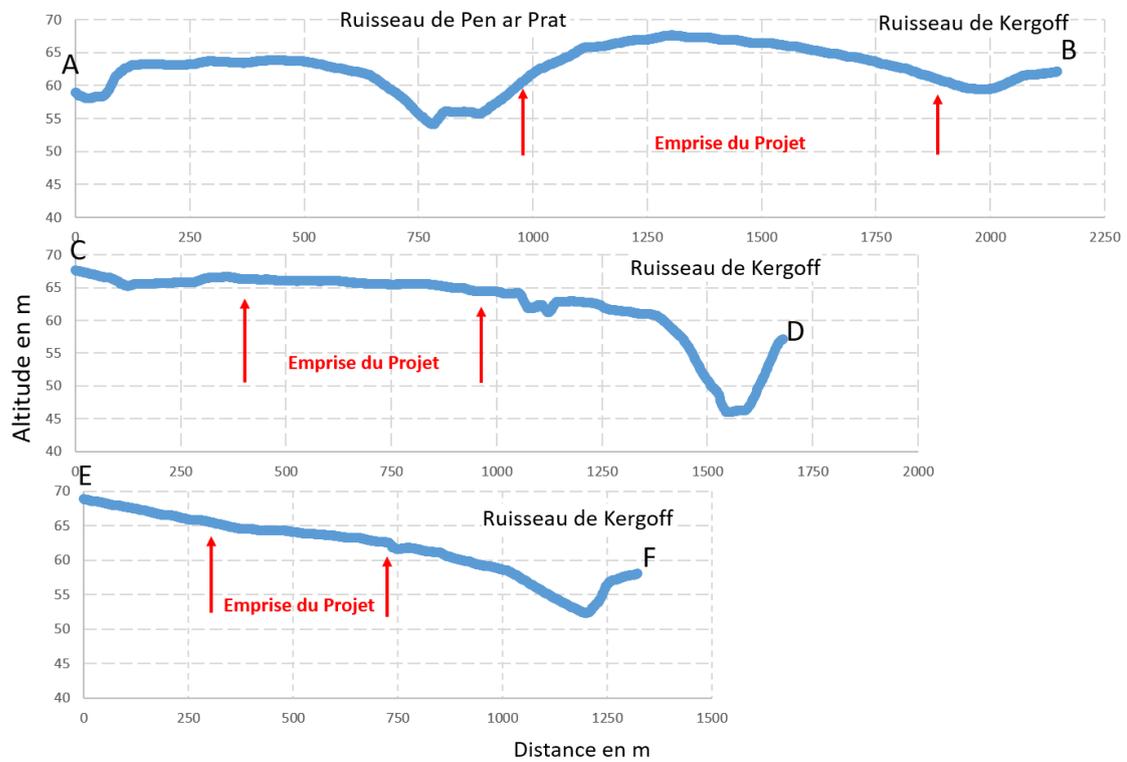


Figure 5 : Profils topographiques de la zone d’étude (MNT à 1m de l’IGN)

Le projet se situe dans une zone de pentes variant de pentes faibles (<2.5%) à des pentes très fortes (>25%) (Figure 6). Globalement le projet se trouve sur des zones de pentes faibles (<2.5%), sauf à l'ouest du projet où les pentes sont légèrement supérieures et peuvent atteindre 5 à 6 %.

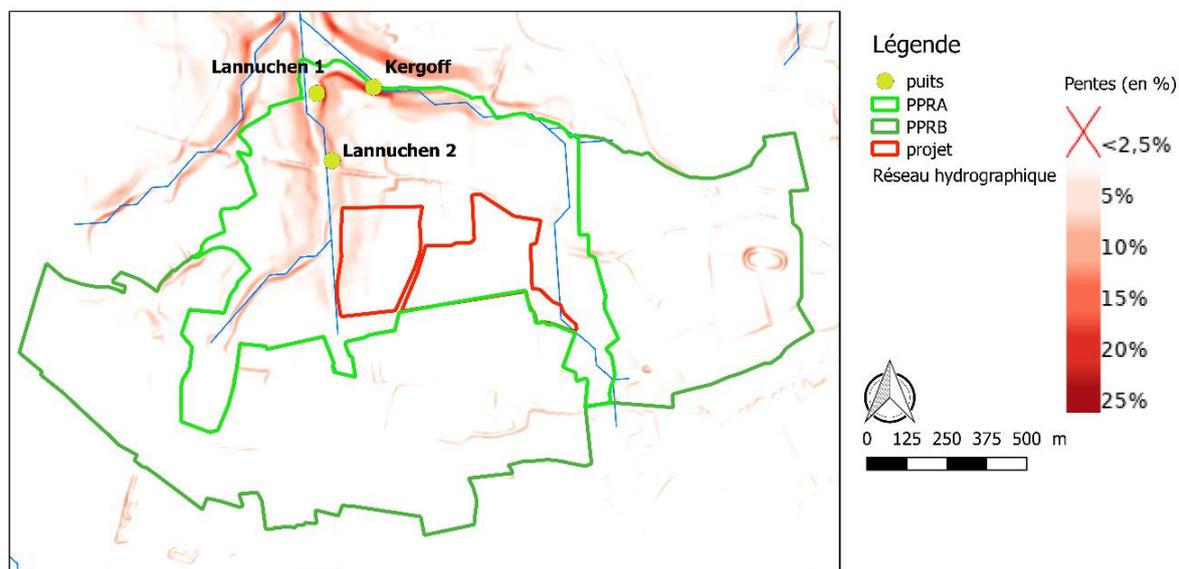


Figure 6 : Carte des pentes sur le bassin versant des captages et le site (*Données de pentes issues de GéoBretagne*) (agrandissement en Annexe 3)

3.2 Contexte climatique

La commune de Le Folgoët est soumise à un climat océanique. A partir des données disponibles à la station de Ploudaniel avant 1993, une hauteur de précipitation annuelle de 1173 mm avait été estimée, avec une précipitation efficace de l'ordre de 541 mm (BRGM 1994).

3.3 Contexte hydrologique

Proche du projet, deux cours d'eau sont présents, le Ruisseau de Kergoff et le ruisseau de Pen ar Prat-Lannuchen, ils se rejoignent au niveau de Pont Glas à l'aval du projet (Figure 1).

La Figure 7 présente les zones humides potentielles sur le site du projet (données issues de GéoBretagne). Ces zones humides potentielles suivent le cours d'eau et les talwegs présents dans la zone d'étude. Dans la partie Sud-Est du projet, une portion semble être dans une zone humide potentielle. A noter que dans le PLU de le Folgoët (Figure 8) cette zone n'est pas mentionnée comme une zone humide. Lors de la visite, cette zone ne présentait pas les caractéristiques d'une zone humide (végétation), de plus cette rive est plus haute que la rive opposée.

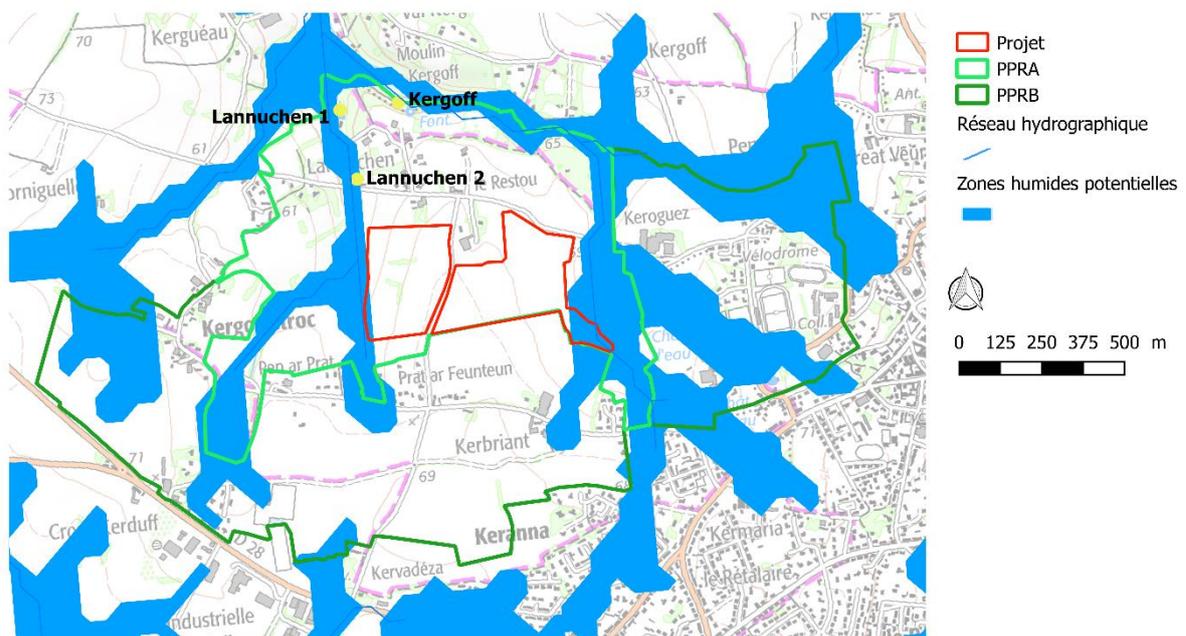


Figure 7 : Zones humides potentielles sur la zone d'étude (données issues de GéoBretagne)



Figure 8 : Extrait du règlement graphique du PLU de Le Folgoët (Mars 2015). Les zones humides sont représentées par les zones bleues claires. La zone entourée en rouge est la zone du projet mentionnée en zone humide dans la Figure 7.

L'étude piézométrique (BRGM 1994) a montré qu'il existait des relations entre les eaux de surface et les eaux souterraines :

- Ruisseau de Kergoff :
 - dans sa partie amont (direction Sud-Nord), à l'Est de la zone d'étude, il serait colmaté et il n'y aurait pas d'échanges entre les eaux souterraines et les eaux de surface
 - dans sa partie aval (direction Est-Ouest), il aurait un rôle de drainage de la nappe. Ce constat a également été observé au droit du puits de Kergoff.
- Ruisseau de Pen ar Prat
 - Dans sa partie amont, il est busé sur une partie, notamment au droit du captage de Lannuchen 2. Néanmoins, l'étude piézométrique suggère qu'il pourrait y avoir une alimentation de la nappe par les eaux de surface dans cette partie du cours d'eau, avec un transfert possible vers le captage de Lannuchen 2.
 - Dans la partie aval, au droit de Lannuchen 1, la situation s'inverse et le ruisseau draine la nappe.

3.4 Contexte géologique

Le projet est situé dans un contexte de socle gneissique (gneiss de Lesneven) (Figure 9). La zone est intensément fracturée et la présence de filons de quartz identifiés à proximité des captages correspond à la trace d'anciennes fractures.

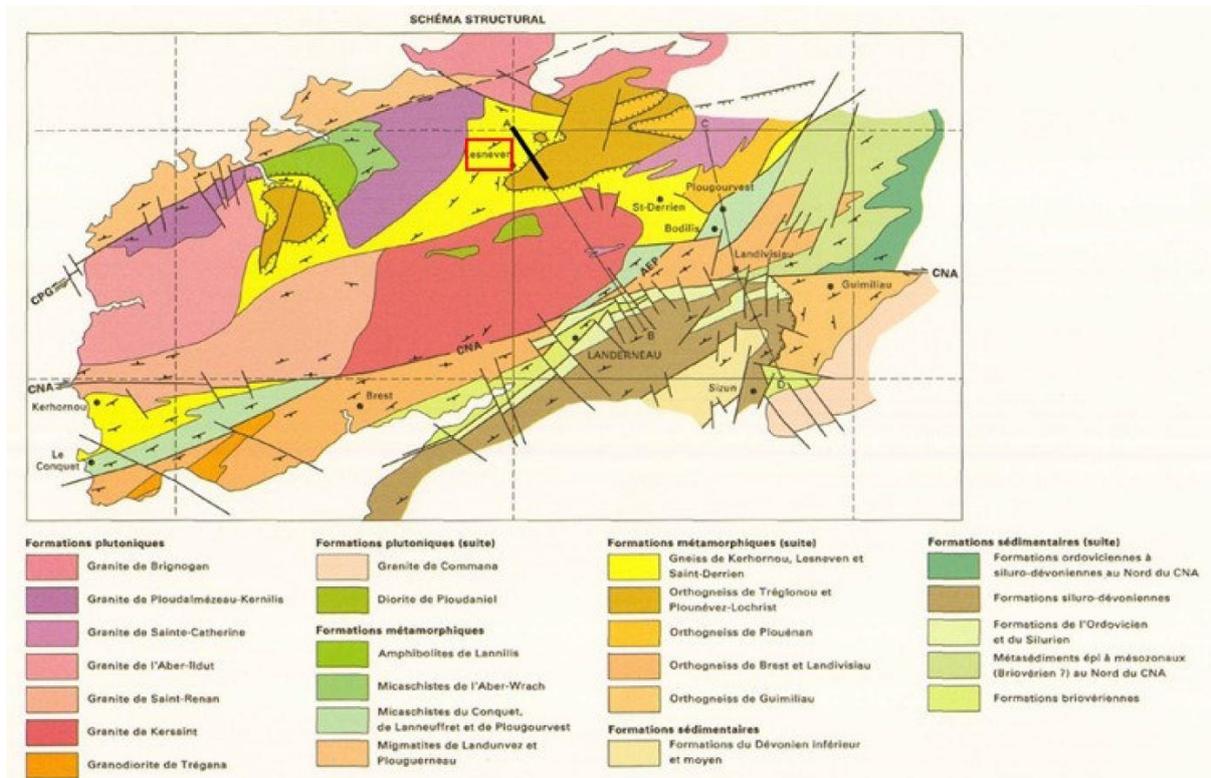


Figure 9 : Contexte géologique de la zone d'étude.

Sur le site d'étude, une forte hétérogénéité des terrains a été mise en évidence par les différentes études. Elles ont révélé qu'en surface un horizon limoneux plus ou moins argileux était présent sauf au niveau des piézomètres Pz7, Pz8 et Pz9 à l'Est de la zone. Cet horizon recouvre plus en profondeur soit une arène granitique, soit des granites plus ou moins altérés, soit des micashistes altérés.

3.5 Contexte hydrogéologique

3.5.1 Les eaux souterraines

L'aquifère sollicité par les captages de Kergoff, Lannuchen 1 et 2 est principalement composé des zones d'altération des roches de socle composant le substratum. A plus grande échelle, il fait partie de la masse d'eau « Bassin versant du Léon ». A l'échelle du site d'étude, cet aquifère est rechargé principalement par les précipitations tombant sur le bassin versant, avec quelques entrées, non quantifiées, des ruisseaux. L'étude hydrogéologique ne mentionne pas d'alimentation possible par des fractures qui seraient présentes sur le site.

L'écoulement de la nappe a été déterminé à partir des cartes piézométriques initialement réalisées par l'étude du BRGM (1994) et complétée et réactualisée par une campagne de mesures réalisée le 8 Mars 2021 (ANTEA group 2021). L'écoulement se fait principalement vers le Nord. Cette direction ne change pas entre les hautes et les basses eaux (BRGM 1994). La dernière campagne du 8 Mars 2021 (Figure 10), réalisée sur des points différents de la

campagne de 1994, montre des niveaux piézométriques plus importants que ceux de 1994. Cette carte piézométrique montre clairement que les captages se trouvent dans une zone de convergence des eaux souterraines. Ceci est tout à fait logique au vu de leur localisation à proximité des fonds de vallée.

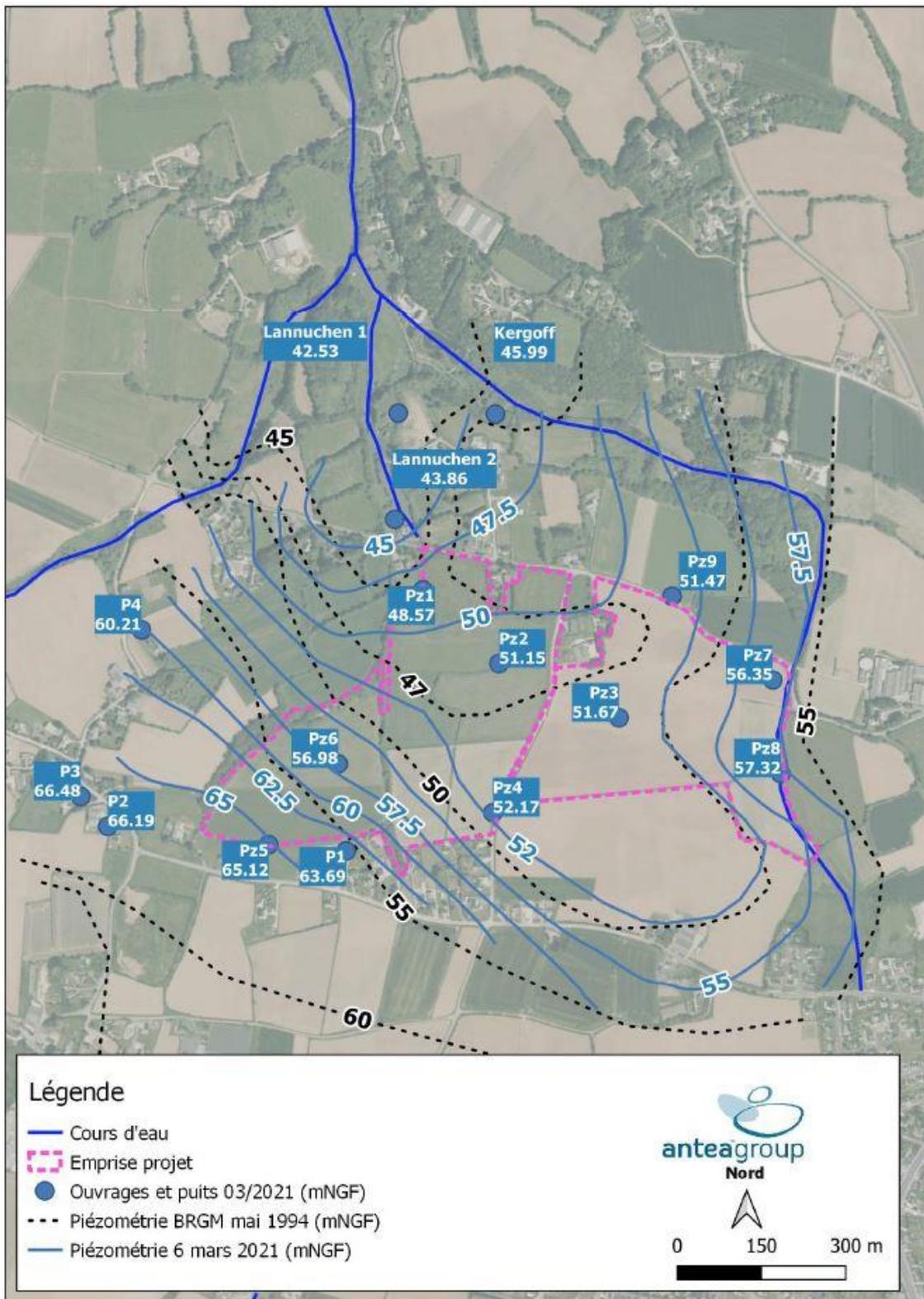


Figure 10 : Carte piézométrique du 8 Mars 2021 (hautes eaux, ANTEA Group, 2021)

De plus la partie Sud-Ouest de la zone d'étude (P1-Pz5-P2-P3), peu pourvue en piézomètres en 1994, présente dans la campagne de 2021 une piézométrie de l'ordre de 65 m, soit plusieurs mètres supérieurs à celle estimée en 1994. Cette nouvelle piézométrie indique une nappe moins profonde et donc potentiellement plus vulnérable dans cette partie de la zone.

Au Sud de la ligne Pz8-Pz4-P1-Pz5, les courbes piézométriques sont extrapolées du fait de l'absence de points au-delà de cette ligne. Elles doivent donc être considérées avec précaution.

La profondeur de la nappe (épaisseur de la zone non saturée), estimée par la différence entre le niveau du sol au droit des piézomètres et le niveau de la nappe mesurée dans les piézomètres, varie entre 0 m (nappe sub-affleurante) à proximité des cours d'eau, à plus de 10 m dans la partie centrale de la zone d'étude (Figure 11). L'épaisseur de la zone non saturée a été calculée à partir de données topographiques et de la carte piézométrique, interpolée à partir des mesures ponctuelles. La même vigilance est donc à avoir sur les valeurs de l'épaisseur de la zone non saturée au-delà de la ligne Pz8-Pz4-P1-Pz5.

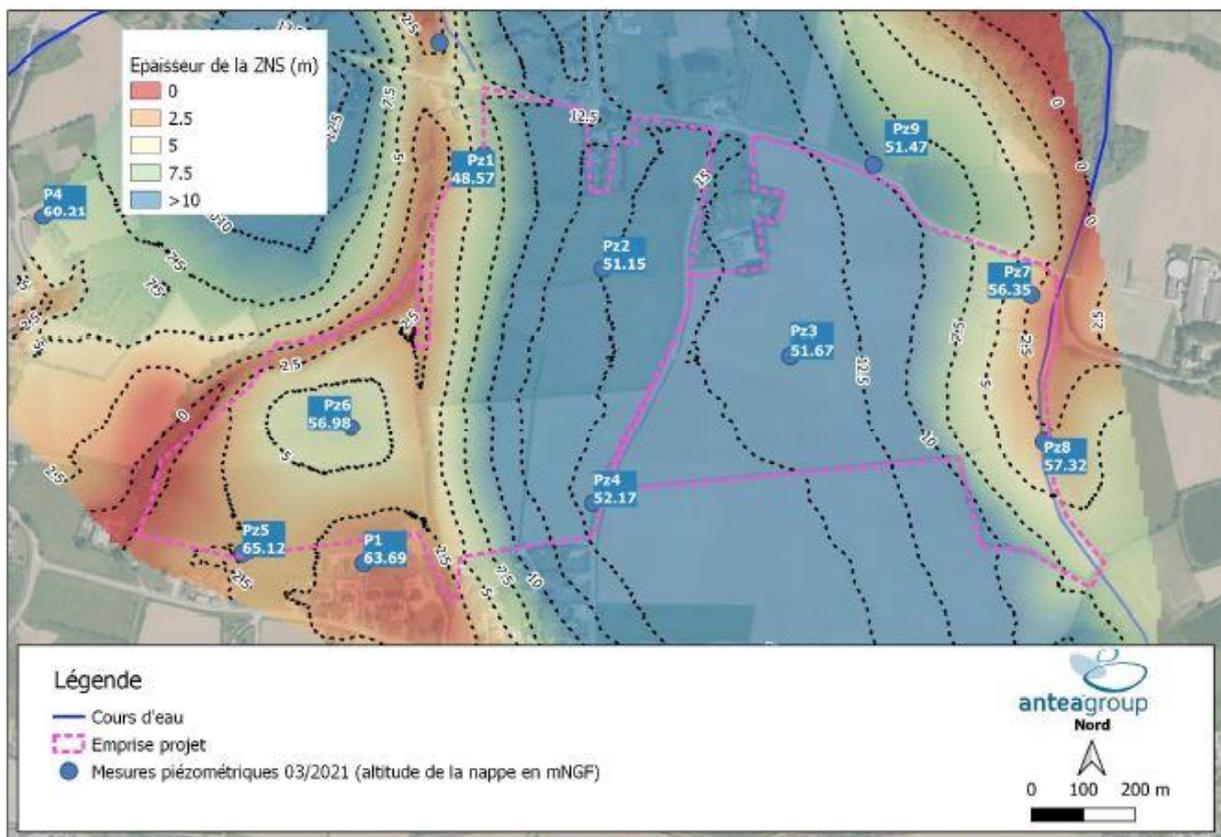


Figure 11 : Epaisseur de la zone non saturée (Antea Group, 2021)

En conclusion, sur la zone d'étude la nappe est libre et s'écoule vers le Nord, elle est majoritairement drainée par le réseau hydrographique présent, elle est sub-affleurante au niveau des cours d'eau et est profonde de plus de 10 m au centre de la zone d'étude.

3.5.2 Les données hydrodynamiques

Des tests de perméabilité de la zone non saturée ont été effectués sur 10 sondages sur le site d'étude pour des profondeurs de 0.3 à 0.8/0.9 m. En plus de ces tests, pour 3 sondages (T2, T8, T5) des tests de 0.6 à 0.8m ont également été réalisés afin de caractériser individuellement les horizons profonds.

L'ensemble de ces analyses montrent que la perméabilité moyenne de la zone non saturée est de l'ordre de $1.5 \cdot 10^{-5}$ m/s [min = $2.5 \cdot 10^{-6}$ - max = $3.1 \cdot 10^{-5}$ m/s]. Ces analyses ont de plus confirmé que les zones plus profondes (0.6 à 0.8 m) présentaient des perméabilités plus faibles que les horizons superficiels. Une perméabilité de $1.5 \cdot 10^{-5}$ m/s sera utilisée pour l'ensemble de la zone non saturée.

En ce qui concerne la zone saturée, les captages de Kergoff et Lannuchen 1 et 2 étant des ouvrages gravitaires, aucun paramètre hydrodynamique de l'aquifère n'a été déterminé. Des valeurs de l'ordre de 10^{-5} m/s ont été mesurées dans des forages situés dans des contextes similaires. Ces valeurs de perméabilité sont cohérentes avec les valeurs régulièrement rencontrées pour les aquifères dans ces contextes géologiques.

En conclusion, les perméabilités de la zone non saturée et de la zone saturée sont globalement faibles à moyennes et caractéristiques des perméabilités des zones de socle.

4 Vulnérabilité de la nappe

Selon les critères de l'ANSES (ANSES 2011), la zone d'étude est classée en vulnérabilité faible du fait des caractéristiques de la nappe et de l'aquifère, à savoir :

- Nappe libre
- Surface piézométrique <10 m en hautes eaux
- Perméabilité de la zone non saturée <10⁻⁴ m/s

Néanmoins, au vu de la faible profondeur de la nappe dans certaines zones (profondeur de la nappe < 2.5 m), ANTEA group (2021) propose une approche plus protectrice dans laquelle la profondeur de la nappe est prise en compte, bien que le critère de perméabilité soit respecté par rapport aux critères de l'ANSES. Des zones de vulnérabilité (Figure 12) ont été déterminées selon les critères suivants :

- Profondeur de la nappe
 - o > 5 m : zone de vulnérabilité faible
 - o 2.5 < nappe < 5 m : zone de vulnérabilité moyenne
 - o < 2.5 m : zone de vulnérabilité forte



- Figure 12 : Configuration de la centrale photovoltaïque retenue suite à l'étude de vulnérabilité (ANTEA group, 2021)

Cette approche a permis de mettre en évidence que le projet initial s'étendait sur des zones caractérisées par les trois vulnérabilités. Le choix a donc été fait de proposer un projet de centrale dont l'emprise ne soit que sur les zones de vulnérabilité faible (soit pour une épaisseur de zones non saturée > 5 m). La nouvelle proposition d'implantation de la centrale photovoltaïque a une superficie de 17.8 ha au lieu des 30 ha initialement prévu.

Comme mentionné dans la section 3.5.1 sur les eaux souterraines, l'épaisseur de la zone non saturée au-delà de la ligne Pz8, Pz4, Pz5, P1 a été obtenue par des extrapolations sur la charge piézométrique. De ce fait, les épaisseurs de la zone non saturée et donc de la vulnérabilité, surtout à proximité du ruisseau de Kergoff, sont également à prendre avec précaution. Surtout que les sols à l'Est du ruisseau de Kergoff sont hydromorphes (Figure 13, ANTEA 2004), or les épaisseurs mentionnées de plus de 5 m en période de hautes eaux paraissent peu cohérentes avec ce constat. Pour s'assurer que le projet ne soit pas sur des zones où la zone non saturée serait de moins de 5 m, il conviendrait de reculer l'emprise du site d'au moins 10 m. Pour avoir une estimation la plus juste, il conviendrait d'avoir une mesure de la charge hydraulique à proximité du ruisseau de Kergoff dans la partie Sud-Est du projet.

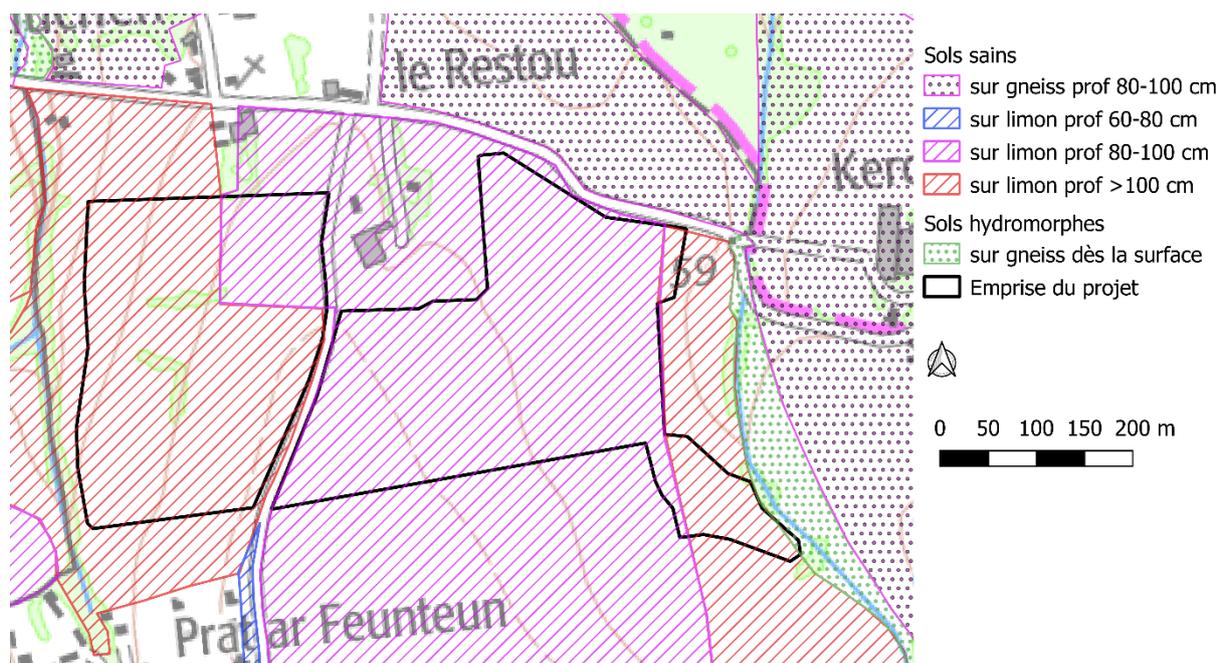


Figure 13 : Sensibilité des sols à proximité du site (à partir de ANTEA 2004)

Dans de ce rapport le terme projet se réfère à la nouvelle proposition de l'emprise de la centrale photovoltaïque (17.8 ha, modification du 18/10/2021). Le projet de centrale photovoltaïque se trouve dans les périmètres de protection des captages de Kergoff et de Lannuchen 1 et 2 (Figure 1).

5 Les captages d'eau potable sur la commune de Le Folgoët

Trois captages sont présents sur la commune de Le Folgoët, Kergoff et Lannuchen 1 et 2 (Figure 14). L'eau produite à partir de ces captages participe à l'alimentation en eau de la CLCL. L'alimentation en eau potable de la CLCL est également assurée par les captages de Kernilis et Ploudaniel. La production totale d'eau est de l'ordre de 700 000 m³/an (680 670 à 755 947 m³/an), dont 39 à 49 % sont assurés par les captages de Kergoff et de Lannuchen 1 et 2.

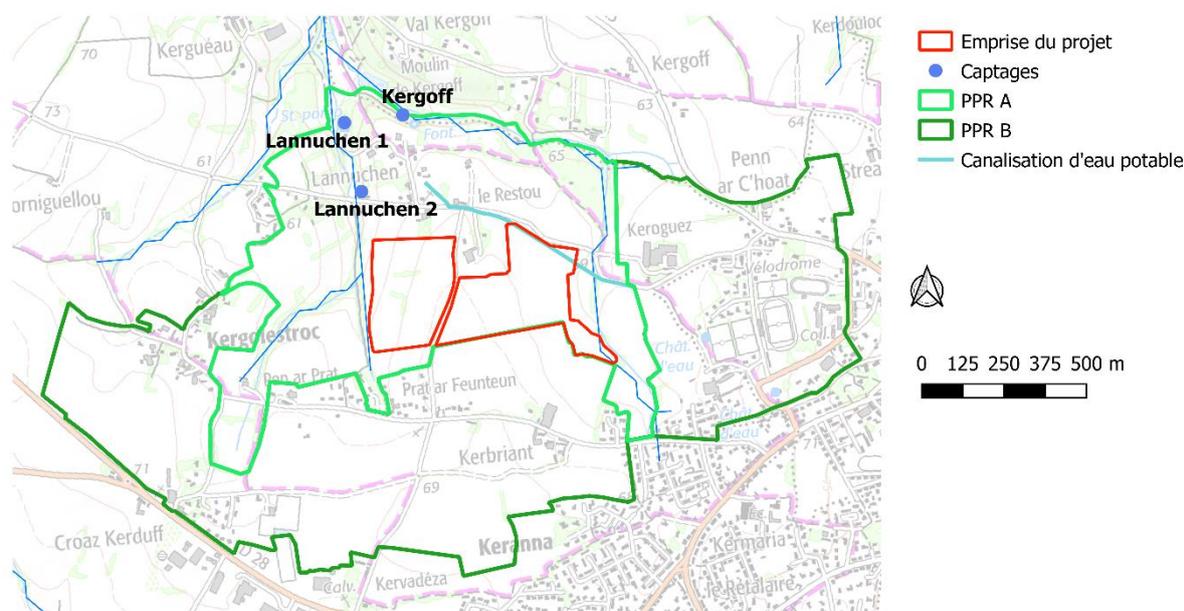


Figure 14 : Localisation des captages, du projet de centrale, des PPR et de la canalisation d'eau potable (fond IGN).

De plus le réseau d'eau potable de la CLCL est interconnecté avec le réseau du Syndicat d'Eau du Bas Léon (SEBL). Ce dernier fournit entre 1 000 000 m³ à 1 200 000 m³/an au réseau de la CLCL. Donc les captages de Kergoff et de Lannuchen 1 et 2 participent à hauteur de 14 à 20% à l'alimentation en eau potable de la population de la CLCL.

La population de la CLCL compte 27 444 habitants (INSEE, RP 2018).

La canalisation d'eau potable menant l'eau de la station de traitement aux réservoirs est sur l'emprise de la station photovoltaïque (Figure 14). Bien qu'aucun panneau photovoltaïque ne soit sur l'emprise de la canalisation, la canalisation passerait sous une des pistes lourdes.

5.1 Positionnement des captages

Position des captages en Lambert 93 (Figure 14).

	Lannuchen 1	Lannuchen 2	Kergoff
X en m	162506,5	162510,8	162677,9
Y en m	7860229,1	7860027,3	7860208,3

5.2 Caractéristiques techniques

Les trois captages fonctionnent en mode gravitaire et sont situés dans des contextes de bas fond topographique. Aucun pompage n'est réalisé sur ce site, seuls les trop pleins des puits alimentent la bêche d'entrée de l'usine de traitement.

	Lannuchen 1	Lannuchen 2	Kergoff
Diamètre (m)	3.75	3	1.20 (carré)
Profondeur (m)	4.25	7.10	2.35
Altitude de la crépine (m)	42	43.84	46.25
Débit horaire maximum (m ³ /h)	36	18	9
Débit journalier maximum (m ³ /j)	864	432	216

Le puits de Lannuchen 1 a été réalisé en 1943. Bien que le rapport d'ANTEA (2004) ne montre aucun drain sur la coupe technique, la présence possible de drains en amont de ce puits est mentionnée dans plusieurs dossiers (BRGM 1994; ANTEA group 2021).

Les puits de de Kergoff et Lannuchen 2 sont plus récents et ont été réalisés respectivement en 1974 et 1970.

5.3 Périmètres de protection des captages

5.3.1 Délimitation du zonage

Les trois captages ont été déclarés d'utilité publique et des périmètres de protection ont été définis par l'arrêté préfectoral n° 2007-0564 du 18 Mai 2007.

Les périmètres immédiats sont les parcelles sur lesquelles se trouvent les captages (WC 69, WC 76 et WC 91). Ils sont propriétés de la collectivité et sont clos, aucune activité autre que celles liées à l'exploitation et la production d'eau potable est permise.

Les études du BRGM (1994) et ANTEA (2004) ont définis un seul bassin d'alimentation pour les trois captages, ce qui a justifié la mise en place d'un périmètre de protection rapprochée (PPR) commun aux trois captages. Le PPR a été défini à partir des données hydrogéologiques et topographiques, il comprend l'aire d'alimentation principale des captages (ANTEA, 2004). Ce PPR, d'une surface de 212 ha, est divisée en deux zones, un PPR A dit sensible, d'une surface d'environ 80 ha, et un PPR B, dit complémentaire, d'une surface de 132 ha (ANTEA,

2004). Ces deux zones ont été différenciées à partir de données de pédologie (profondeur des sols, nature des sols, hydromorphie) et de géomorphologie (pentes des terrains, ruissellement), ainsi que la proximité des captages et des ruisseaux. Ainsi on retrouve dans le PPRA des parcelles à fortes pentes ainsi que des zones humides.

Aucun périmètre de protection éloignée n'a été défini pour ces captages.

Les activités sur le bassin versant sont principalement agricoles et domestiques. A noter la présence d'un transformateur à proximité du PPI du captage Lannuchen 1, probablement comme secours pour la station de traitement. Des parcelles ont également été remises en forêt dernièrement.

5.3.2 Réglementation du zonage

Les prescriptions rappelées ici sont issues de l'AP n° 2007-0564 du 18 Mai 2007. La Personne Responsable de la Production et la Distribution de l'Eau (PRPDE), ici la CLCL, a la responsabilité de faire respecter ces prescriptions et donc de vérifier leur application sur les parcelles concernées.

Le périmètre de protection est une zone sur laquelle les activités sont réglementées afin de limiter au maximum le risque de contamination de la ressource. C'est une zone tampon qui permet un délai de sécurité. Pour ces captages une bonne partie de leur bassin d'alimentation a été intégrée dans les périmètres de protection.

Un certain nombre d'activités interdites par l'arrêté préfectoral peuvent concerner le projet de centrale photovoltaïque notamment :

- La suppression de haies et de talus
- Le retournement des surfaces en herbe du 1^{er} octobre au 1^{er} Mars, à l'exception des travaux préparatoires aux plantation d'arbres
- Le maintien du produit de fauche sur les parcelles
- L'emploi de tout type d'herbicides sur les surfaces imperméabilisées, sur les autres surfaces, les traitements préventifs par désherbants racinaires. Seuls sont autorisés les traitements curatifs localisés sur jeunes plants au moyen de désherbants foliaires homologués et peu mobiles (Koc>1000)
- Toute construction qui par sa destination risque de porter atteinte à la qualité de l'eau

Le projet proposé respecte ces interdictions puisqu'il est mentionné dans le dossier que les haies et talus seront gardés (ce point a d'ailleurs fait l'objet d'une révision en Novembre 2021 car une haie était impactée par le projet), néanmoins le dossier (Novembre 2021) mentionne toujours que quelques mètres linéaires d'un talus seraient supprimés pour permettre le passage d'une piste légère, les travaux qui entra

ineront le retournement des surfaces seront réalisés entre le 1^{er} Mars et le 1^{er} Octobre, l'entretien de l'enherbement est prévu par méthodes mécaniques avec enlèvement du produit de fauche et donc ne nécessitera pas l'utilisation de produits phytosanitaires. En ce qui concerne

l'interdiction de construction pouvant porter atteinte à la qualité de l'eau, c'est l'objectif de la présente étude de montrer que le projet ne porte pas atteinte à la qualité de l'eau.

D'autres activités y sont réglementées et soumises à une demande d'autorisation préalable auprès de l'autorité préfectorale:

- L'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature. Les ouvrages d'assainissement et d'alimentation individuels devront être réalisées conformément à la réglementation en vigueur.
- Toute construction nouvelle ou en extension de l'existant ainsi que l'aménagement et le changement de destination des constructions existantes, en dehors des interdictions précitées à l'alinéa 14-2-1-2

Ces deux activités, bien qu'un ensemble de mesures de maîtrise soient envisagées pour limiter le risque, nécessitent un avis de l'autorité préfectorale.

5.4 Qualité des eaux brutes

Les données fournies dans le dossier ANTEA group (2021) et du dossier d'ANTEA (2004) sur les eaux brutes des trois forages présentent des contaminations importantes en nitrates. Les teneurs en pesticides et métabolites sont régulièrement suivies et peuvent parfois dépasser la limite de 0.5 µg/l fixée pour les eaux distribuées mais restent en dessous du seuil fixé pour les eaux brutes (5 µg/l). En revanche, les indicateurs de contamination fécale, COT ou encore les MES sont stables dans les analyses disponibles. Ces données semblent indiquer une bonne filtration par l'aquifère et également que l'intégrité physique de la structure des captages permet de limiter des entrées d'eaux parasites.

L'ensemble de ces analyses indiquent une bonne filtration par le milieu de grosses molécules (type COT ou encore MES) mais en revanche indiquent une certaine vulnérabilité vis-à-vis de molécules miscibles dans l'eau telles que les nitrates ou pesticides et métabolites.

5.5 La filière de traitement

Les eaux issues des trois captages sont gravitairement récupérées dans une bache de stockage, l'eau est ensuite stockée dans deux réservoirs enterrés avant refoulement dans le réseau. Le seul traitement que subit l'eau brute est une désinfection à l'hypochlorite de soude injecté en ligne.

Dans les années 1980-1990, la concentration en nitrate dans l'eau de ces captages était importante (concentrations maximales autour de 90 mg/l). Une mesure de maîtrise par dilution des eaux a été mise en place, l'eau utilisée pour la dilution provient du réseau du SEBL.

6 Enjeux autour des captages d'eau potable

Le principal risque en exploitation d'une centrale photovoltaïque est le risque d'incendie. Différentes origines d'incendie sont recensées dans la base de données ARIA (BARPI 2021), des feux ont pris au niveau des locaux techniques (soit onduleur, soit transformateur), d'autres feux ont pris au niveau de l'herbe présente sous et entre les panneaux. Ces origines sont liées à des problèmes à l'intérieur de la centrale, il y a également des cas où le feu provient de l'extérieur de la centrale. L'impact des incendies est peu connu sur la qualité de l'eau, car les produits de combustion sont mal connus aussi bien d'un point de vue de leur nature, que de leur mobilité et de leur toxicité. Des fuites d'huile de transformateurs sont également recensées dans la base de données ARIA (BARPI 2021).

Lors de la phase travaux, les principaux risques sont liés à des pollutions accidentelles et notamment en MES et hydrocarbures.

Les captages de Kergoff et Lannuchen 1 et 2 sont des ressources stratégiques pour la CLCL. En effet, ce sont les principales ressources de la collectivité. Il est de plus important de noter que le SEBL qui fournit une proportion importante de l'eau à la collectivité pour dilution notamment, est essentiellement alimenté par des eaux de surface, avec une augmentation des tensions lors des étiages ces dernières années. De ce fait, la collectivité est engagée dans une démarche pour maintenir ses ressources et même de reconquérir des captages arrêtés historiquement pour des problèmes de concentrations en nitrate.

Le département du Finistère est alimenté à 70 % par des eaux de surface, en 2014 un état des lieux de manque de sécurisation de certaines collectivités vis-à-vis de rupture d'eau avait été posé. Ce constat a entraîné une action importante dans le SDAEP 2014-2030 sur la sécurisation à l'échelle du département. A ce titre la CLCL est interconnectée avec le SEBL qui est lui-même sécurisé par des interconnexions avec les réseaux de Milizac et Saint-Renan, qui sont eux sécurisés par l'usine de Pont-ar-Bled. Le schéma départemental a donc permis de mettre en place une sécurisation importante sur cette zone, avec une sécurisation en cascade. De ce fait, le réseau de la CLCL est considéré comme un des réseaux les mieux sécurisés du Finistère.

En cas de problème, et d'arrêt long, sur les captages de Kergoff et Lannuchen 1 et 2, il semblerait que la sécurisation mise en place au niveau départemental et la volonté de la collectivité de reconquérir ses anciens forages permettraient de maintenir l'approvisionnement en eau de la CLCL.

7 Les impacts potentiels d'un projet photovoltaïque

Les impacts d'un projet de centrale photovoltaïque ne se limitent pas à la phase d'exploitation mais également à la phase de construction et de démantèlement et la remise en état du site.

7.1 Impact qualitatif

Les différentes phases, installation, exploitation et démantèlement, nécessitent la présence plus ou moins fréquente de véhicules sur la zone du projet. Le danger pour la ressource serait la pénétration d'hydrocarbures dans la nappe.

De plus en phases installation et démantèlement, l'apport de matière en suspension engendré par le travail du sol lors de la création et la destruction des voies de circulation peut également être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau notamment par les MES.

Les déchets liés aux phases installation et démantèlement peuvent être source de contamination.

En phase d'exploitation, les dangers identifiés sont les hydrocarbures (fuite des véhicules de maintenance ou fuite de transformateurs), les herbicides (entretiens du site), les éléments métalliques (des panneaux ou des structures), les produits de nettoyage (entretien des panneaux), les produits de combustion (en cas d'incendie).

7.2 Impact quantitatif

D'un point de vue quantitatif, les travaux pourraient entraîner un tassement du sol, modifiant les conditions d'infiltration et également la création de zones imperméabilisées. Pendant la phase d'exploitation, la concentration des précipitations aux pieds des panneaux et l'érosion des sols peuvent modifier les conditions d'infiltration de l'eau dans la nappe.

8 Evaluation des risques et mesures maîtrise pour le site de le Folgoët

Il y a encore très peu de retour d'expérience sur des projets de centrale photovoltaïque sur les PPC. En revanche, il existe des retours d'expériences sur les centrales photovoltaïques et les incidents comme l'incendie ou la fuite de transformateurs.

Cette évaluation des risques est faite sur la dernière version du projet (Novembre 2021) à savoir que l'ensemble du projet est dans une zone de vulnérabilité faible avec les critères ANSES (type d'aquifère, épaisseur de la zone non-saturée, perméabilité de la zone saturée) et avec les critères ANTEA (épaisseur de la zone non-saturée). Les propositions faites dans le projet comme mesures de maîtrise sont en accord avec ces vulnérabilités.

Néanmoins, du fait que les locaux techniques ne puissent pas être sortis des PPR A et B, des mesures de maîtrises supplémentaires ont été proposées. Ces mesures de maîtrise viennent s'ajouter à celles proposées dans le projet en date de Novembre 2021 (Tableau 1, Tableau 2 et Tableau 3)

8.1 Mesures de maîtrise supplémentaires

8.1.1 Phase d'installation (Tableau 1)

Avant le début de la phase d'installation, les piézomètres qui ne seraient pas utilisés à des fins de suivi et qui se trouvent sur l'emprise de la centrale devront être rebouchés selon la réglementation en vigueur (Arrêté du 11 Septembre 2003). Les piézomètres Pz1, Pz2, Pz4, Pz8 et Pz9 devront être maintenus en état pour le suivi proposé dans la section 8.3 Si des travaux doivent être réalisés à proximité de ces piézomètres, ils devront être protégés (barrières métalliques, buses béton...) pour éviter toute détérioration. Les piézomètres à l'extérieur de l'emprise du site peuvent être gardés pour un suivi général de la nappe, ou bien rebouchés et dans ce cas selon la réglementation en vigueur.

Dans le projet il est mentionné la plantation de haies autour de la centrale. Il est demandé à ce que ces haies soient de type bocagère avec des essences d'arbres pertinentes avec le territoire.

8.1.1.1 Création de voies d'accès, d'une plateforme de stockage et de chemins d'exploitation

Le matériel (pieux, panneaux, cadres...) peut être dans le PPR au niveau de la plateforme de stockage, en revanche tous le matériel contenant des hydrocarbures sera stocké en dehors du PPR.

8.1.1.2 Assainissement du chantier/gestion des déchets

En ce qui concerne l'assainissement sur le chantier, il est mentionné que les sanitaires ne sont pas prévus dans le PPR mais à la base de vie. Le chef de chantier s'assurera du respect de l'utilisation de ces sanitaires et les agents intervenants sur le site auront une sensibilisation sur les enjeux eau potable du site.

Les déchets de type ordures ménagères seront récupérés au niveau d'un point de collecte.

Afin de limiter l'entrée de contaminants dans les eaux souterraines, les déchets de type industriels ne seront pas entreposés sur site en dehors de bennes étanches prévues à cet effet et régulièrement évacuées.

8.1.1.3 Modification de la topographie

La phase d'installation, avec la création de l'ensemble des pistes et la circulation des engins peut entraîner un transfert de matière organique. Dans la zone Ouest de la centrale photovoltaïque, les pentes sont de l'ordre de 5% (Figure 6). Afin de limiter l'apport de matière en suspension par ruissellement vers le ruisseau, et potentiellement vers le captage de Lannuchen 2, il est nécessaire de maintenir une bande enherbée entre le talweg et la zone de travaux. Pendant la phase d'installation il est donc demandé à ce que le couvert végétal en dehors de l'emprise de la station ne soit pas dégradé. En effet, tel que prévu, l'emprise de la centrale permet de garder dans le sens de l'écoulement des eaux de ruissellement, au minimum une trentaine de mètres de couvert végétal. Avec les pentes présentes dans cette zone, cette distance est un minimum pour retenir les particules de matière organique. Si elle devait être réduite, la mise en place d'un talus serait nécessaire.

De plus dans le projet en date de Novembre 2021 (Tableau 11), il est mentionné la suppression de quelques mètres linéaires d'un talus pour permettre le passage d'une voie légère. Cette suppression est interdite par l'arrêté de DUP, la voie légère devra donc être déviée.

8.1.1.4 Imperméabilisation du sol, mais sur une faible surface

L'utilisation de fondation de type micropieux ou pieux ne représente qu'une faible emprise à l'échelle du projet. En revanche, si une cimentation des pieux était nécessaire, elle devra se faire dans les plus brefs délais et dans un délai maximum de 24h après la fin de la foration, afin de limiter la décompression du sous-sol pouvant entraîner la formation de chemins d'infiltration préférentiels. La foration, que ce soit pour la cimentation ou pour des avant trous, sera réalisée par une méthode ne nécessitant aucun fluide ni adjuvant autre que de l'air comprimé.

	Opération	Dangers/Effets	Moyens de maîtrise proposés dans le projet (Novembre 2021)	Moyens complémentaires proposés	
Phase d'installation	Aménagement de la zone chantier	Création de voies d'accès, d'une plateforme de stockage et de chemins d'exploitation	Tassement du sol Imperméabilisation partielle Ruissellement d'eaux potentiellement contaminées <i>Mais, surface concernées limitées</i>	Au vue de la surface impactée faible comparativement à l'aire d'alimentation des captages (environ 2.1%) l'impact est considéré négligeable Plateforme de stockage de matériels dans le PPR Les engins de chantier seront stockés hors des PPR.	Matériels contenant des hydrocarbures seront stockés en dehors du PPR
		Stockage de produits (hydrocarbures par exemple)	Infiltration de polluants	Stockage d'hydrocarbures hors des PPR et sur cuvette de rétention en phase chantier	
		Assainissement du chantier	Infiltration de polluants	Sanitaire conforme à la réglementation Sanitaire en dehors des PPR Mise en place d'un point de collecte de déchets et sensibilisation du personnel	Déchets type ordures ménagères seront évacués par la collecte des OM Interdiction de stocker tous déchets "industriels" en dehors de bennes étanches prévues à cet effet et régulièrement évacuées, sinon stockage en dehors des PPR
	Conduite du chantier	Circulation de véhicules de chantier et de transport	Infiltration d'hydrocarbures <i>Mais utilisation des chemins d'exploitation</i>	Sensibilisation du personnel Kit adsorbant anti-pollution dans les véhicules	
		Entretien des véhicules, utilisation de groupes électrogènes	Infiltration de polluants (hydrocarbures notamment)	Stockage et entretien en dehors des PPR Sensibilisation des personnels Kit adsorbant anti-pollution dans les véhicules	
		Incendie	Destruction du matériel Pollution des sols et des eaux		Mise en place d'une procédure de gestion (cf section 8.2 du rapport)
	Modification de la topographie du site	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol et des conditions d'écoulement, possibilité d'infiltration d'hydrocarbures	Décapage léger au niveau des voies de circulation Travaux de terrassements hors période du 01/10 au 01/03 conformément à la DUP Aucune suppression de talus en dehors de quelques mètres linéaires sur le passage d'une piste légère Ajout de haies : limitation du ruissellement	Arrêté de DUP interdit la suppression de talus, la piste légère devra donc être déviée. Maintien du couvert végétal entre le talweg et l'emprise de la station dans la partie ouest du projet Les haies ajoutées seront de type bocage	
	Pose ou construction des supports de panneaux solaires	Décapage du sol éventuel, création de secteurs drainants Imperméabilisation du sol <i>Mais sur une faible surface</i>		Pas de supports sur le sol	
		Imperméabilisation du sol <i>Mais sur une faible surface</i>	Fondation sur pieux ou micropieux. Faible emprise à l'échelle du projet Si besoin de cimenter les pieux, un suivi de la quantité de ciment injectée sera effectuée Mise en place d'un suivi de la qualité de l'eau aux forages	Foration sans utilisation de fluide ou d'adjuvant Réalisation de la cimentation dans les plus brefs et dans un délai maximum de 24h après la fin de foration	
	Implantation d'abris préfabriqués ou construction de bâtiments pour les équipements électriques et la maintenance	Imperméabilisation du sol <i>Mais sur une faible surface</i>	Pas possible d'implanter ces équipements à l'extérieur des PPR Bacs de rétention d'un volume égal au volume total d'huile contenue dans les transformateurs Décaissement de 50 cm nécessaire pour la mise en place de la dalle. Excavation rapidement comblée par la dalle de ciment imperméable La surface imperméabilisée est faible comparée à la surface de l'aire d'alimentation (171,68 m ²)	Réalisation de la cimentation dans la journée du décaissement	
Pose de câbles et de boîtes de jonction enterrés	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol Infiltrations préférentielles au niveau des tranchées (= drains)		Pose de câbles hors sol, pas de tranchées		

Tableau 1 : Synthèse des moyens de maîtrise proposés dans le projet et complétés par ce rapport pour la phase d'installation

8.1.2 Phase d'exploitation (Tableau 2)

8.1.2.1 *Utilisation de véhicules*

Seule la présence de kits anti-pollution dans les véhicules est proposée dans le dossier. Tous les agents et prestataires amenés à se rendre sur le site devront avoir été préalablement informés des enjeux eau potable du site. Cette information devra être faite auprès des nouveaux agents et régulièrement rappelée. La vulnérabilité du site vis-à-vis de l'eau potable devra également être mentionnée dans les conventions avec les prestataires, ainsi que la formation de ces agents à l'utilisation de kits anti-pollution.

8.1.2.2 *Utilisation d'équipements électriques (onduleurs, transformateurs, poste de livraison, etc.)*

L'incendie est le principal risque en exploitation, et les produits de combustion sont mal connus aussi bien du point de vue de leur toxicité que de leur mobilité dans l'environnement.

Pour limiter le risque incendie, en plus des propositions proposées dans le projet et complétées par le porteur de projet, des recommandations sont faites soit dans le sens de la protection incendie, soit pour limiter la déclaration d'un incendie dans la centrale.

Pour empêcher un départ d'incendie dans les locaux techniques, un dispositif d'extinction incendie par étouffement sera mis en place dans chacun des locaux techniques. De plus, les onduleurs seront également positionnés dans ces locaux techniques, ce qui diminuera le risque sur le reste de la centrale.

L'entretien de l'enherbement sera régulier avec évacuation de la fauche, pour limiter au maximum la présence de combustible.

En ce qui concerne le risque de fuite d'huile de transformateurs, en plus du suivi du niveau d'huile et de la température de l'huile, l'état des cuves de rétention sera vérifié à minima annuellement.

8.1.2.3 *Nettoyage des surfaces de modules*

Si les modules nécessitaient une intervention de nettoyage (auto-nettoyage pas suffisant, ...), uniquement de l'eau sera utilisée pour ce nettoyage.

8.1.2.4 *Entretien de la végétation de la parcelle*

La végétation doit être maintenue pour limiter l'érosion des sols. En revanche cette végétation doit être entretenue régulièrement pour limiter la quantité de combustible présent sur site et limiter le risque incendie.

Phase d'exploitation	Opération	Dangers/Effets	Moyens de maîtrise proposés dans le projet	Moyens complémentaires proposés par l'hydro
	Utilisation de véhicules	Infiltration de polluants (hydrocarbures) <i>Mais circulations sur les chemins d'exploitation et fréquences limitées</i>	Kit anti-pollution dans les véhicules	Information des agents et prestataires aux enjeux eau potable du site Formation des agents et prestataires à l'utilisation des kits anti-pollution Mettre dans les conventions avec les prestataires ces aspects de formation et information
	Utilisation de divers matériaux pour le montage de module	Entraînement d'éléments métalliques (ex. Zn ²⁺ , si acier galvanisé) <i>Mais rétention possible dans la zone non saturée du terrain</i>	Zone non saturée d'une épaisseur minimum de 5m Conditions physico-chimiques et hydrodynamiques du site favorables à la rétention d'éléments métalliques	
	Recouvrement du sol par des modules (30 à 35% de l'emprise totale pour une installation fixe en rangées)	Concentration des précipitations au pied des modules	Panneaux conçus pour être hydrauliquement transparents vis-à-vis des précipitations Maintien de l'enherbement sous et autour des panneaux pour limiter l'érosion	
		Modification de l'infiltration et du ruissellement		
		Erosion des sols		
	Utilisation d'équipement électriques (onduleurs, transformateurs, poste de livraison, câbles, etc.)	Incendie Sous produits de combustion mal connus (mobilité et toxicité) Pas de possibilité d'éteindre la combustion <i>Mais concernant les panneaux en TeCd, les fuites de Cd sont limitées par les plaques de verre et pas formation d'une matrice inerte avec le verre lors de la fusion</i>	Transformateurs respectant les normes NF-C13-100 et NF-C13-200 Transformateurs sur rétention Suivi de la pression et température de l'huile Entretien de l'enherbement par moyens mécaniques avec évacuation des produits de fauchage conformément à la DUP Protection contre la foudre Si accidents mise en place de mesures simples (kit anti-pollution, bache étanche pour limiter la dispersion de la pollution), puis si nécessaire campagne de caractérisation de la qualité des sols et des eaux, et action si nécessaire	Ajout d'un dispositif d'extinction incendie par étouffement dans les locaux techniques Suivi annuel de l'état des cuves de rétention des transformateurs Entretien de l'enherbement devra être régulier Mise en place d'une procédure de gestion (cf section 8.2 du rapport)
	Opération de maintenance effectuées par des agents extérieurs à la production et /ou la distribution d'eau	Agents peu familiarisés avec les risques liées à l'EDCH	Interventions peu fréquentes (2 à 3 fois /an) Sensibilisation/formation du personnel	Information des agents aux enjeux eau potable du site Convention avec des prestataires mentionnant les aspects d'information des enjeux eau potable du site
Nettoyage des surfaces de modules	Ecoulement de produits de nettoyage <i>Mais en général auto-nettoyage par l'eau de pluie</i>	Auto-nettoyage par la pluie	Si intervention de nettoyage nécessaire utilisation uniquement d'eau	
Entretien de la végétation de la parcelle	Entraînement d'herbicides	Entretien mécanique pas d'herbicides avec évacuation des résidus de fauche conformément à la DUP	Entretien régulier pour limiter la quantité de combustible présent sur site	
Bris de panneaux	Lixiviation possible de Cd <i>Mais limitée et très lente et rétention dans la zone non saturée du sol</i>	Pas de modules TeCd Modules sont des laminés, les différents composés sont collés entre eux, avec l'utilisation d'un verre sécurit En cas de casse, le module sera évacué rapidement. Les casses sont identifiées par inspections visuelles, des survols aériens et une caméra thermographique		

Tableau 2 : Synthèse des mesures de maîtrise proposées dans le projet et complétées par ce rapport pour la phase d'exploitation

8.1.3 Phase de démantèlement (Tableau 3)

En ce qui concerne la phase de démantèlement, dans le projet il n'a été considéré que les éléments mentionnés dans le guide de l'ANSES (ANSES, 2011), or cette phase, de la même manière que la phase d'installation, est une phase de type chantier avec des activités plus importantes sur le site et la présence d'engins. C'est pourquoi il convient de considérer un certain nombre de risques mentionnés dans la phase d'installation dans la phase de démantèlement.

8.1.3.1 *Abandon d'éléments en béton ou de panneau*

Les trous créés par l'enlèvement des fondations seront rebouchés suivant les règles de la réglementation en vigueur à la date d'enlèvement et à minima respecteront les règles de l'arrêté du 11 septembre 2003.

8.1.3.2 *Remise en état du site*

L'ensemble de la clôture sera retiré et le site sera remis en état de prairie.

Les haies bocagères plantées au début du projet seront maintenues, une attention particulière devra donc être portée à leur protection pendant la phase de démantèlement.

8.1.3.3 *Circulation de véhicules de chantier et de transport*

Comme pour la phase d'installation, cette phase de démantèlement pourrait entraîner des infiltrations d'hydrocarbures du fait de la présence de véhicules de chantier sur le site. Ainsi les préconisations faites pour la phase d'installation sont également valables pour la phase de démantèlement, à savoir l'information des agents aux enjeux eau potable du site, la formation des agents à l'utilisation de kits anti-pollution, la mise à disposition de kits anti-pollution dans tous les véhicules et des conventions avec les prestataires mentionnant l'information des enjeux et la formation à l'utilisation de kits anti-pollution.

8.1.3.4 *Assainissement du chantier*

De la même manière que pour la phase d'installation, la gestion de l'assainissement et de la gestion des déchets doit être prise en compte dans la phase de démantèlement. Ainsi, il est recommandé qu'un point de collecte pour les ordures ménagères soit mis en place sur le site, il est interdit de stocker des déchets (autre que OM) sur le site en dehors de bennes étanches évacuées régulièrement, et les sanitaires seront en dehors des PPR.

8.1.3.5 *Stockage de produits*

De la même manière que pour la phase d'installation, le stockage d'hydrocarbures n'est possible qu'en dehors des PPR et sur rétention et des kits anti-pollution seront disponibles à proximité de ces stockages.

8.1.3.6 *Entretien des véhicules, groupes électrogènes*

Le stockage et l'entretien des véhicules seront fait à l'extérieur des PPR.

Phase de démantèlement	Opération	Dangers/Effets	Moyens de maîtrise proposés dans le projet	Moyens complémentaires proposés par l'hydro
	Abandon d'éléments en béton ou de panneaux	Imperméabilisation partielle	Les panneaux usagés seront récupérés pour être recyclés Dalles de bâtis seront retirées pour permettre le retour en prairies 20 cm de terre végétale pourront être ramenés afin de recouvrir les zones où le décapage des sols aura mis le sous-sol à nu Les fondations seront également démantelées et évacuées du site	Rebouchage de l'ensemble des trous laissés par les fondations des structures (respect de la réglementation en vigueur au moment du démantèlement et à minima les règles de l'arrêté du 11 Septembre 2003)
	Abandon de câbles	Zones d'infiltration privilégiée	Les câbles ne sont pas enterrés	
	Ouverture de tranchées pour retirer les câbles	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol Infiltrations préférentielles au niveau des tranchées (=drains)	Les câbles ne sont pas enterrés	
	Remise en état			Enlèvement de la clôture Conservation des haies bocagères plantées pour le projet Nettoyage complet du site avec remise en prairie
	Circulation de véhicules de chantier et de transport	Infiltration d'hydrocarbures Mais utilisation des chemins d'exploitation		Information des agents aux enjeux eau potable du site Formation à l'utilisation de kits anti-pollution Kit adsorbant anti-pollution dans les véhicules Convention avec des prestataires mentionnant les aspects d'information des enjeux et formation aux kits
	Assainissement du chantier	Infiltration de polluants		Mise en place d'un point de collecte pour les OM qui seront enlevés avec la collecte OM Interdiction de stocker tous déchets (sauf OM) en dehors de bennes étanches prévues à cet effet et régulièrement évacuées, sinon stockage en dehors des PPR Sanitaire en dehors du PPR
	Stockage de produits (hydrocarbures par exemple)	Infiltration de polluants		Stockage d'hydrocarbures hors des PPR et sur cuvette de rétention Prévision de kit anti-pollution à proximité des ces stockages
Entretien ds véhicules, utilisation de groupes électrogènes	Infiltration de polluants (hydrocarbures notamment)		Stockage et entretien en dehors des PPR Information des agents aux enjeux eau potable du site Formation à l'utilisation de kits anti-pollution Kit adsorbant anti-pollution dans les véhicules Convention avec des prestataires mentionnant les aspects d'information des enjeux et formation aux kits	

Tableau 3 : Synthèse des mesures de maîtrise proposées dans le projet et complétées par ce rapport pour la phase de démantèlement

8.2 Incendie ou fuite d'hydrocarbure sur l'emprise de la centrale photovoltaïque

Les risques incendie et fuite d'hydrocarbures (des engins ou des transformateurs) sont les principaux risques liés aux centrales photovoltaïques.

Afin de limiter l'impact d'un tel accident, l'exploitant de la centrale photovoltaïque rédigera une procédure notifiant l'ensemble des éléments permettant la gestion de l'accident et limitant au maximum la dispersion des contaminants dans l'environnement. Cette procédure devra contenir à minima les éléments suivants :

- Arrêt immédiat des captages
- Confinement de la zone impactée pour limiter l'infiltration et le ruissellement de contaminants dans l'environnement

- Mise en place d'un suivi hebdomadaire sur les paramètres pH, conductivité, turbidité, température, HCT (en fonction des produits utilisés sur site), COT, MES, éléments traces métalliques (à minima : Si, Al, Pb, Cu, Ag) aux piézomètres Pz1, Pz2 et aux captages
- Réalisation d'un diagnostic qualité des sols et des eaux souterraines au droit de la zone impactée

Dans le cas où ces diagnostics concluraient à une non compatibilité des milieux sols et eaux souterraines avec l'exploitation des captages à des fins de production d'eau destinée à la consommation humaine, sachant que la station de traitement ne permet pas de traiter l'ensemble de ces molécules, les captages devront être arrêtés jusqu'à dépollution du site.

Cette procédure devra être réalisée avant le début des travaux.

En cas de pollution accidentelle seront à minima prévenus la commune, la collectivité PRPDE, l'ARS, la DDTM.

8.3 Suivi de la qualité de la ressource

Un suivi de la qualité de l'eau entre l'amont et l'aval de la centrale photovoltaïque sur la qualité de l'eau souterraine sera mis en place afin de vérifier les impacts du projet de centrale photovoltaïque sur les eaux souterraines. Ce suivi sera réalisé au niveau de certains piézomètres et au niveau des eaux brutes des captages.

Le suivi sera effectué dans les piézomètres amont Pz4 et Pz8 et au niveau des piézomètres aval Pz1, Pz2 et Pz9, ainsi que sur les captages. Les paramètres suivis seront :

- Eléments traces métalliques, le silicium car c'est l'élément constituant des modules, mais également l'aluminium (contenu dans les cadres), l'argent, le cuivre et le plomb qui peuvent être présents dans les interconnexions et les contacts
- Hydrocarbures, dont la liste devra être ciblée en fonction des huiles moteurs, des essences et des huiles de transformateurs utilisées sur site
- Paramètres standards de perturbation : COT, MES, pH, conductivité, température
- Mesure du niveau piézométrique

Pour les phases d'installation et de démantèlement, un suivi journalier du pH et de la conductivité sera réalisé en Pz1, Pz2 et Pz9. Ces contrôles sont régulièrement réalisés sur des chantiers et permettent notamment de vérifier une perte de béton.

S'il n'existe pas, un suivi en continu de la conductivité, du pH et de la turbidité devra également être mis en place au niveau de la bache d'eaux brutes. Si les résultats ne respectent pas les valeurs de l'arrêté du 11 Janvier 2007, les captages seront arrêtés et l'ARS prévenue.

Si les résultats entre les piézomètres amont et aval montraient un impact potentiel de la centrale, un suivi renforcé au niveau des captages seraient à mettre en place.

La fréquence de suivi est estimée par rapport au temps de transfert dans le milieu souterrain entre la partie la plus aval du chantier et le captage le plus proche, Lannuchen 2. Entre la limite la plus au Nord-Est du projet et le captage de Lannuchen 2, distants d'environ 170 m, un temps

de transfert de l'ordre de 12 jours est estimé. Ce calcul est très sécuritaire et considère une perméabilité de l'aquifère $7 \cdot 10^{-5}$ m/s, un gradient hydraulique d'environ 2% au nord du site, et une porosité efficace de l'ordre de 1%. Afin d'avoir une alerte avant que le panache de pollution n'atteigne le captage, la fréquence doit être au moins égale au temps de transfert. Un suivi hebdomadaire au niveau des piézomètres est donc proposé pour les phases d'installation et de démantèlement. Un suivi trimestriel sera mis en place pendant la première année d'exploitation, puis semestriel en fonction des résultats et suite à l'avis de l'ARS.

9 Avis de l'hydrogéologue agréé

Pour rappel, les périmètres de protection des captages visent la protection de la ressource utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Cette protection porte sur les pollutions (principalement ponctuelles et accidentelles) qui impacteraient la qualité de la ressource et la rendrait non compatible avec la production d'EDCH. Les périmètres de protection sont donc des zones tampons entre une pollution et les captages.

La mise en place d'une centrale photovoltaïque nécessite parfois la modification de la topographie du site, la création de chemin d'exploitation, la construction de bâtiments pour les équipements électriques, la couverture par les panneaux photovoltaïques, qui peuvent modifier les écoulements de l'eau de pluie et également l'infiltration dans les eaux souterraines.

L'incendie d'une centrale photovoltaïque, comme tout incendie sur des équipements électriques, conduit à la formation de sous-produits de combustion qui sont mal connus aussi bien du point de vue de leur nature, de leur transfert dans l'environnement que de leur toxicité. Sur la base de données ARIA, l'accidentologie sur des centrales photovoltaïques est essentiellement liée à des incendies, qu'ils proviennent de l'intérieur ou de l'extérieur de la centrale. C'est pour ces raisons que les équipements électriques devront respecter l'ensemble des normes en vigueur et que des préconisations particulières au dossier ont été ajoutées, l'entretien de l'enherbement sur l'emprise de la station ainsi qu'à l'extérieur de cette emprise est primordial pour limiter le risque incendie.

Une centrale photovoltaïque sur l'aquifère présent sur le site est estimée comme de faible risque au regard des critères de l'ANSES (ANSES 2011). Dans une approche encore plus sécuritaire, le pétitionnaire propose que l'emprise de la centrale s'étende uniquement sur des zones où l'épaisseur de la zone non saturée est supérieure à 5 m. L'emprise de la centrale photovoltaïque telle que proposée en Novembre 2021 se trouve donc dans une zone où la vulnérabilité de l'aquifère est faible. Néanmoins, les concentrations en NO_3^- et pesticides montrent quand même un transfert de contaminants entre la surface et la nappe, c'est pourquoi bien que cette vulnérabilité soit faible il convient de prendre un ensemble de mesure de maîtrise pour réduire le risque.

L'absence de connaissance des produits de combustion, de leur devenir dans l'environnement et de leur toxicité, des risques de contamination lors de l'ensemble des phases de la mise en place de la centrale photovoltaïque, auquel s'ajoute un manque de retour d'expérience sur l'impact de ce type d'installation sur la qualité des eaux de captage, nécessite de prendre des mesures de maîtrise adéquates, dont certaines sont proposés dans le dossier de projet.

Bien que le risque de contamination de la ressource soit relativement faible, en cas d'accident ou d'incendie, il est possible que les captages soient arrêtés pour un temps plus ou moins long, entraînant une perte de ressource importante pour la CLCL. Néanmoins, il est important de rappeler que le réseau de la CLCL est interconnecté avec le réseau du SEBL. Dans le cas d'un arrêt court des captages, le SEBL serait en capacité de fournir l'ensemble de la perte de volume au réseau de la CLCL. Dans le cas d'un arrêt plus long, le SEBL pourrait continuer grâce aux

interconnexions en cascade mises en place sur le département du Finistère (SDAEP 29, 2014-2030).

Avec l'application des mesures de maîtrise proposées dans ce rapport (et reprises ci-dessous), en plus de celles proposées dans le projet, et du fait qu'il existe une interconnexion en cas d'incident, je donne un avis favorable au projet.

Mesures de maîtrise supplémentaires :

- ❖ Emprise de la centrale photovoltaïque
 - Redéfinir l'emprise du projet dans la partie Sud-Est du projet, soit en reculant d'au moins 10 m l'emprise de la centrale, soit en mettant un piézomètre au niveau de cette partie afin de vérifier que la zone non saturée est bien supérieure à 5 m.
 - S'assurer auprès du service de l'eau et de l'assainissement de la CLCL que la canalisation d'eau potable qui se trouve sous la piste lourde ne serait pas endommagée par le passage fréquent d'engins de chantier en phase d'installation et en phase de démantèlement
- ❖ Equipements électriques
 - Onduleurs seront placés dans les locaux techniques
 - Système d'étouffement d'incendie par utilisation de gaz sera ajouté pour les locaux techniques
- ❖ Formation des agents et prestataires
 - Formation des agents à l'utilisation de kits anti-pollution
 - Information des agents sur les enjeux du site vis-à-vis de la production d'eau potable
 - Mise à disposition de kits anti-pollution dans tous les véhicules se rendant sur le site
 - Mention de la formation aux kits, de la mise à disposition des kits et à l'information des enjeux dans les conventions avec les prestataires
- ❖ Phase travaux
 - Rebouchage de tous les piézomètres sur l'emprise du site qui ne seraient pas maintenus.
 - Protection des têtes de piézomètres maintenus sur l'emprise de la centrale
 - Interdiction de stocker tous déchets (hors OM) sur le site en dehors de bennes étanches prévues à cet effet et évacuées régulièrement
 - Foration sans fluide ni adjuvants autres que l'air comprimé
 - Cimentation rapidement après la foration ou après décaissement et dans un délai de 24h
 - Plantation de haies bocagères (par exemple programme Breizh Bocage)
 - Interdiction de supprimer les talus même quelques mètres linéaires
- ❖ Phase d'exploitation
 - Vérification annuelle des cuves de rétention des transformateurs
 - Si l'auto-nettoyage des panneaux n'est pas suffisant, interdiction d'utiliser autre chose que de l'eau pour nettoyer les panneaux
 - Mise en place d'un système de surveillance du site, notamment alarme anti-intrusion sur les locaux techniques

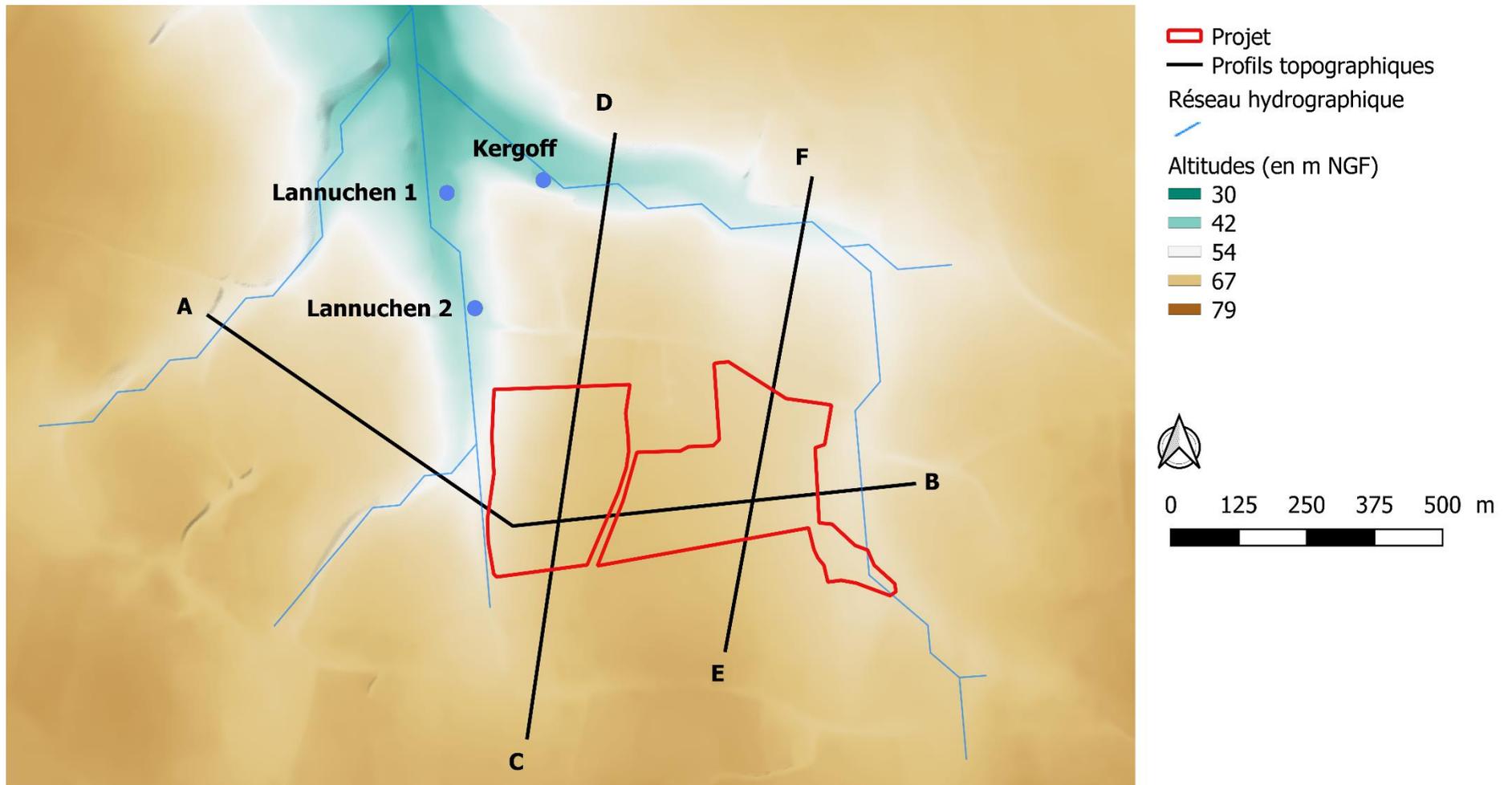
- ❖ Phase de démantèlement
 - Rebouchage de l'ensemble des trous de pieux selon la réglementation en vigueur (à minima les règles de l'arrêté du 11 Septembre 2003)
 - Enlèvement de la clôture
 - Conservation des haies bocagères plantées au début du projet
 - Interdiction de stockés tous déchets (hors OM) sur le site en dehors de bennes étanches prévues à cet effet et évacuées régulièrement
 - Pas de sanitaires dans les PPR et base de vie à l'extérieur des PPR
 - Stockage d'hydrocarbures à l'extérieur des PPR et sur rétention
 - Stockage et entretien des véhicules à l'extérieur des PPR
- ❖ Incendie/Fuite d'hydrocarbure
 - Avoir une procédure écrite et connue des agents sur la gestion d'un tel accident
- ❖ Suivi de la ressource
 - Suivi en continu pH, conductivité, turbidité sur les eaux brutes des captages
 - Suivi pour les paramètres charge piézométrique, pH, conductivité, turbidité, température, HCT (en fonction des produits utilisés sur site), COT, MES, éléments traces métalliques (à minima : Si, Al, Pb, Cu, Ag) aux piézomètres Pz1, Pz2, Pz4, Pz9 et aux captages
 - Fréquence hebdomadaire pendant les phases travaux et démantèlement
 - Fréquence trimestrielle pendant la première année d'exploitation, puis pourra être allégée à une analyse semestrielle en fonction des résultats et suite à l'avis de l'ARS

ANNEXES

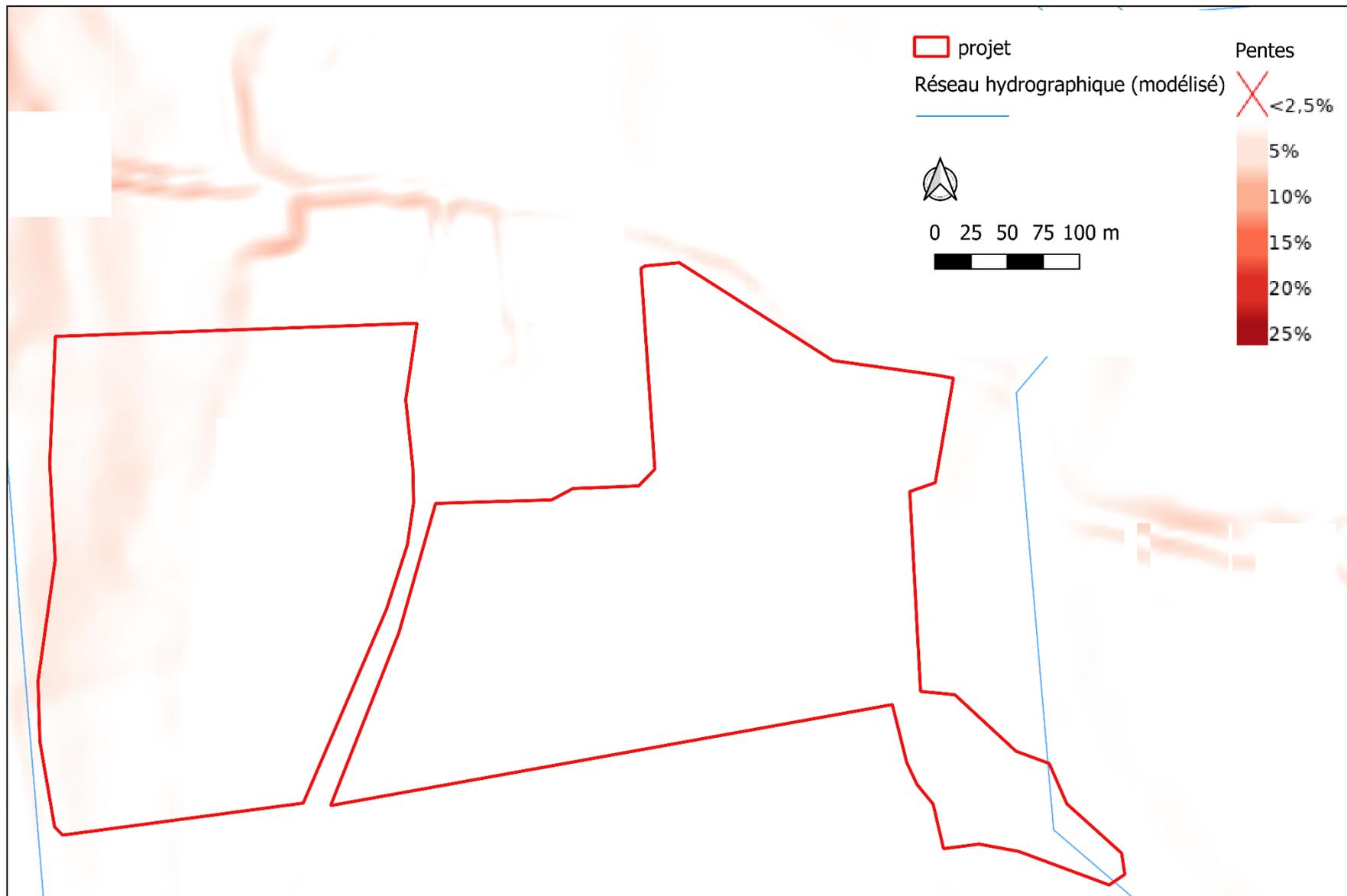
Annexe 1 : Emprise du projet de centrale photovoltaïque du le Folgoët (Antea group, 2021)



Annexe 2 : Carte topographique de la zone d'étude



Annexe 3 : Agrandissement de la carte des pentes sur la zone du projet (Données issues de GéoBretagne)



**Annexe 8.4 : Avis complémentaire de
l'hydrogéologue agréé - Mars 2022**

Département du Finistère

EDF Renouvelables

**Compatibilité d'un projet de centrale photovoltaïque dans le
périmètre de protection rapprochée des captages de Kergoff,
Lannuchen 1 et Lannuchen 2 sur la commune de le Folgoët (29)**

Avis complémentaire

AVIS HYDROGEOLOGIQUE

Mars 2022

Pauline Rousseau Gueutin

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département du Finistère

Documents fournis

- Evaluation des incidences de la suppression de plusieurs talus dans le PPR et mesures compensatoires proposées, ANTEA, Février 2022.
- Questions et remarques relatives à l'avis hydrogéologique émis pour le projet de centrale photovoltaïque du Folgoët

Contexte

A la suite de mon rapport concernant la compatibilité d'un projet de centrale photovoltaïque sur une partie des périmètres des captages de Kergoff et de Lannuchen 1 et 2 (commune de Le Folgoët), des compléments, précisions ont été demandées et fournies par le pétitionnaire sur différents sujets, présentés dans les parties suivantes.

Description de la centrale

Dans mon rapport j'indiquais les dimensions suivantes : « *Les structures des panneaux, en acier galvanisé, auront une hauteur maximale de 2.6 m et minimale de 1 m, avec une inclinaison des panneaux de 15°. Il y aura un espace de 1.5 m entre deux lignes de panneaux, qui ne sera pas imperméabilisé.* ». Ces dimensions ont en effet été changées dans le document de Novembre 2021. Les nouvelles dimensions (hauteur maximale : 2.4 m, inclinaison : 10° et espace entre panneaux 1.8.) n'entraînent pas de changement sur les écoulements par rapport aux dimensions initiales. L'ensemble des recommandations sont donc valables pour la centrale avec ces nouvelles dimensions.

En ce qui concerne les longueurs de pistes, j'ai bien pris note de la diminution de la surface impactée (de 2-2.5 ha à 1.2-1.5 ha). Cette modification va dans le sens d'une perturbation moins importante que prévue de la centrale et du chantier, et ne nécessite donc pas de complément de recommandation.

Destruction de talus

Dans mon rapport j'indiquais : « *De plus dans le projet en date de Novembre 2021 (Tableau 11), il est mentionné la suppression de quelques mètres linéaires d'un talus pour permettre le passage d'une voie légère. Cette suppression est interdite par l'arrêté de DUP, la voie légère devra donc être déviée.* ». La destruction de certains talus ou haies est mentionnée comme nécessaire par le pétitionnaire pour le passage des pistes légères notamment pour le passage du SDIS. Pour compenser la destruction de ces talus et maintenir leur rôle hydraulique, une étude a été menée par un bureau d'étude, dont le rapport m'a été fourni en Février 2022 (Rapport ANTEA).

Les propositions de mesures compensatoires prévues dans cette étude sont pertinentes vis-à-vis des écoulements rapides et des zones d'infiltration vers la nappe. Les mesures proposées dans cette étude devront donc être mises en place au début de la phase travaux. Je note également la proposition de modifier les entrées Nord-Est et de déplacer le poste de transformation afin de n'avoir qu'une seule entrée et ainsi d'empêcher la destruction de 20 ml de talus.

Au Sud Ouest de la centrale photovoltaïque, la centrale ne couvrira que la partie Nord de la parcelle n° 0241 (Figure ci dessous). De plus l'entrée sur cette parcelle s'effectue actuellement par la parcelle au nord (parcelle 0034). Il conviendra donc de recréer des entrées pour ces deux parcelles et donc de supprimer des talus (entre les parcelles et le long de la route). Ce point avait été très pointé par le pétitionnaire dans un document préalable mais n'a pas été repris dans l'étude ANTEA de Février 2022. Il conviendra donc de compléter l'étude ANTEA avec la suppression de ces talus et des mesures compensatoires à mettre en place si nécessaire.





Bandes enherbées

Dans le rapport il est indiqué « *En effet, tel que prévu, l'emprise de la centrale permet de garder dans le sens de l'écoulement des eaux de ruissellement, au minimum une trentaine de mètres de couvert végétal. Avec les pentes présentes dans cette zone, cette distance est un minimum pour retenir les particules de matière organique. Si elle devait être réduite, la mise en place d'un talus serait nécessaire.* »

Cette recommandation concernait surtout la partie Ouest où les pentes peuvent être de l'ordre de 5% et pendant les phases chantier de mise en place et de démantèlement de la station, puisque pendant la phase d'exploitation les parcelles seront maintenues en herbe.

Le point important est de limiter le transport particulaire vers le ruisseau, l'idéal est qu'une distance d'au moins 15 m et préférentiellement de 30 m dans le sens de l'écoulement soit respectée, si ce n'est pas possible, et sans mise en place d'un talus, il serait possible de mettre des boudins de rétention pendant les phases chantier en cas de ruissellement de surface.

Délai de cimentation

Dans mon rapport il est indiqué un délai de 24h entre la fin de la foration et la cimentation.

Le délai de 24h devra être respecté par temps pluvieux, en cas de temps sec et si des imprévus de chantier le justifie ce délai pourra être augmenté à 48h ponctuellement. L'objectif étant de limiter au maximum la décompression des terrains et les infiltrations rapides dans le milieu souterrain.

Positionnement des onduleurs

Dans mon rapport je demandais à ce que les onduleurs soient placés dans les locaux techniques équipés d'un système d'extinction de feu par étouffement. Cette demande implique bien l'installation d'onduleurs centraux et que ceux-ci soient placés dans les locaux techniques.

Dans un souci de maîtrise du risque incendie, il est préférable que les onduleurs soient placés dans des locaux techniques appropriés. En effet, si le départ de feu se fait sur un onduleur dans un local technique, alors le feu ne se propagera pas à l'ensemble de la station. Dans le cas où les onduleurs se trouvent distribués partout sur la centrale, la propagation ne pourra pas être arrêtée par des systèmes automatiques d'étouffement de feu comme préconisé pour les locaux techniques.

Annexe 8.5 : Avis de l'ARS

Agence Régionale de Santé de Bretagne Délégation départementale du Finistère

Quimper, le

EDF Renouvelables
Monsieur le Directeur
Agence de Nantes
6 rue du Calvaire
CS 52314
44023 NANTES cedex

OBJET : avis sur la compatibilité d'un projet de parc photovoltaïque avec la protection de la ressource en eau potable - Commune de Le Folgoët

Vous avez été mandaté par la Communauté de Communes de Lesneven Cote des Légendes (CCLCL) pour étudier la possibilité d'installation d'une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Le Folgoët, conformément aux orientations du PCAET de la collectivité.

La surface pressentie représente environ 18 ha dont une partie est la propriété de la collectivité. La centrale photovoltaïque devrait posséder une puissance crête de 41,2 MW pour une production annuelle de 42.7 MWh. Cette production équivaut à la consommation annuelle en électricité de 17 000 habitants.

Les parcelles d'implantation du projet photovoltaïque au sol se situent au sein du périmètre de protection rapprochée (PPR) A des captages d'alimentation en eau potable (captages AEP) de Lannuchen et Kergoff (Le Folgoët). Ces captages, exploités par la CCLCL, sont autorisés et bénéficient d'une déclaration d'utilité publique pour leurs périmètres de protection par l'arrêté préfectoral n°2007-0564 du 18 mai 2007.

Ce type de projet n'est pas interdit en PPR A mais fait partie des installations, ouvrages, travaux et activités réglementées et soumis à la demande d'autorisation préalable auprès de l'autorité préfectorale.

L'ARS vous a donc demandé une étude de l'impact potentiel de ce projet sur la qualité des ressources de Lannuchen et Kergoff. Cette demande s'inscrivait dans une procédure administrative plus large qui a pu être précisée lors de la réunion dite « phase amont » organisée par mes services le 24 septembre 2021.

Vous avez transmis une étude hydrogéologique basée sur la méthodologie recommandée par l'ANSES en 2011, visant à préciser les éventuels impacts quantitatifs et qualitatifs induits par le projet sur les captages AEP situés à l'aval.

A la suite de cette étude remise le 21 mai 2021, vous avez établi des mesures de limitation des impacts (diminution de la surface du projet, déplacement des infrastructures de maintenance...) permettant de rendre le projet compatible avec les usages des eaux souterraines. L'étude définitive a ainsi été remise le 16 juillet 2021 et constitue le rapport qui a servi de base à l'évaluation de l'hydrogéologue agréée.

L'hydrogéologue agréée, nommée à la demande de l'ARS, a émis dans son rapport de décembre 2021 complété en mars 2022 un avis favorable au projet, sous réserve de mesures préventives et compensatoires supplémentaires.

Au vu des éléments apportés, j'émet un avis favorable à l'installation de ce projet sur la zone prévue selon les dispositions décrites dans l'étude hydrogéologique et sous réserve de l'application des prescriptions proposées par l'hydrogéologue agréée.

S'agissant de la destruction de talus, interdite par l'arrêté préfectoral, le complément d'études du 21 février 2022 a permis à l'hydrogéologue agréée de donner un avis favorable dans un complément d'avis qui vous a été transmis le 22 mars. La mise en place des talus compensant ces destructions devra être réalisée au plus tôt.

La CCLCL devra par ailleurs délibérer pour demander au Préfet de modifier l'arrêté préfectoral de DUP qui n'autorise pas la destruction de talus.

Considérant les éléments techniques que vous avez fournis en réponse, il ne vous est pas imposé de solutions techniques s'agissant des onduleurs.

Je rappelle cependant que cet avis ne préjuge en rien de l'autorisation de permis de construire qui pourra être donnée suite à la phase d'instruction administrative et d'enquête publique liée au projet dans sa globalité. Ce projet étant soumis à évaluation environnementale, les études produites et l'avis de l'hydrogéologue agréée permettront d'éclairer l'autorité environnementale et le public.

Pour le Préfet,
le Secrétaire Général,



Christophe MARX

Copie
Madame la Présidente de la CCLCL
Monsieur le Sous-Préfet de Brest
DDTM