



**Entité Propriétaire** DP

**Type doc** NTD NOTES TECHNIQUES DIVERSES

**PROJET APEDF - LOT C7 - RENFORCEMENT DU RESEAU DE  
SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES - DOSSIER LOI SUR L'EAU  
AU TITRE DE LA RUBRIQUE 1.1.1.0 POUR LA REALISATION DE 2  
PIEZOMETRES - NOUVELLE AIRE D'ENTROSAGE MARQUEES**

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023

<b>Signataires :</b>			
	<i>Nom</i>	<i>Entité</i>	<i>Visa</i>
Redacteur	TIRAN Eryne	DP GPR EDF	20/01/2023
Verificateur	BONAL Manon	DMRE MLR SE	20/01/2023
Verificateur	LERAY Philippe	DP GPR EDF	20/01/2023
Verificateur	DUHEM Mickael	DP SUR	03/02/2023
Approbateur	VERCRUYSSSE Emmanuel	DP GPR EDF	06/02/2023

*Les signatures électroniques portées ci-dessus sont garanties par la GEIDE*

ELH-2023-003429 v 1.0



# Nouvelle aire d'entreposage de terres marquées Etablissement de La Hague (50)

## Renforcement du réseau de surveillance des eaux souterraines

Dossier Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 1.1.1.0  
pour la réalisation de 2 piézomètres

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023



Rapport n°A120615/version A – 24 novembre 2022

Projet suivi par Sophie BOULIN – 06.18.42.01.04 – sophie.boulin@anteagroup.fr

[www.anteagroup.fr/fr](http://www.anteagroup.fr/fr)

**Diffusion limitée Orano**

## Nouvelle aire d'entreposage de terres marquées Etablissement de La Hague (50)

### Renforcement du réseau de surveillance des eaux souterraines

Dossier Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 1.1.1.0 pour la réalisation de 2 piézomètres

#### CLIENT

ORANO Recyclage

Eryne TIRAN

Direction Programmes/ Ingénieur Projet

Poste fixe : 02 50 29 69 15

Portable : 06.80.93.69.98

#### SITE

Etablissement de La Hague (50)

Secteur Ancien Restaurant 2

#### RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet

Sophie BOULIN

Interlocuteur commercial

Sophie BOULIN

Implantation chargée du suivi du projet

Implantation de Caen

Rapport n°

120615

Version n°

A

Projet n°

NIEP220235

	Nom	Fonction	Date
Rédaction	Thomas CROMBEZ	Ingénieur d'étude	Nov. 2022
Approbation	Sophie BOULIN	Ingénieur hydrogéologue	Nov. 2022
Relecture qualité	Michèle MARIE	Secrétariat Caen	Nov. 2022

### Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	24/11/2022	34	4	Emission initiale

## Sommaire

<b>1. Résumé non technique .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Introduction .....</b>	<b>7</b>
2.1. Rappel réglementaire .....	7
2.2. Objet de la demande .....	7
<b>3. Identification du demandeur et des principaux intervenants.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Objet des travaux et rubriques de la nomenclature dans lesquelles doit être classé le projet .....</b>	<b>9</b>
4.1. Nature et raison des travaux.....	9
4.2. Date d'intervention et durée des travaux.....	10
4.3. Rubriques de la nomenclature IOTA concernées par le projet .....	10
<b>5. Description du projet.....</b>	<b>12</b>
5.1. Localisation des ouvrages.....	12
5.2. Modalités de mise en place des ouvrages.....	15
5.3. Caractéristiques techniques des ouvrages.....	15
5.4. Gestion des déblais et rejet des eaux en phase chantier.....	16
<b>6. Etat initial – Contexte environnemental .....</b>	<b>17</b>
6.1. Environnement immédiat .....	17
6.2. Contexte hydrologique.....	17
6.3. Contexte géologique .....	18
6.4. Contexte hydrogéologique .....	20
6.4.1. Masse d'eau concernée par le projet.....	20
6.4.2. Description de la nappe .....	20
6.5. Usage des eaux souterraines.....	24
6.6. Milieux naturels et zones Natura 2000 .....	27
6.6.1. Zones Natura 2000 et ZNIEFF.....	27
6.6.2. Zones humides .....	29
6.7. Inventaire des sites et sols potentiellement pollués.....	29
6.7.1. Activités BASOL .....	29
6.7.2. Activités BASIAS .....	29
<b>7. Analyse des impacts potentiels liés aux travaux .....</b>	<b>30</b>
7.1. Impacts quantitatifs sur les eaux souterraines et les forages recensés.....	30
7.2. Impacts qualitatifs sur les eaux souterraines .....	30

7.3. Impacts sur les eaux superficielles et incidence des rejets.....	31
7.4. Impacts sur les espaces naturels protégés.....	31
<b>8. Mesures correctives ou compensatoires envisagées.....</b>	<b>32</b>
<b>9. Moyens de surveillance et de protection.....</b>	<b>33</b>
9.1. Déroulement et suivi des travaux .....	33
9.2. Protection des têtes de piézomètres .....	33
9.3. Mesures particulières à prendre lors de la manipulation ou de la découverte de produits suspects .....	33
<b>10. Autres dispositions.....</b>	<b>34</b>
10.1. Rapport de fin de travaux.....	34
10.2. Surveillance des ouvrages .....	34
10.3. Abandon d'un piézomètre.....	34
<b>11. Compatibilités réglementaires.....</b>	<b>35</b>
11.1. Compatibilité avec le SDAGE Seine-Normandie .....	35
11.2. Compatibilité avec le SAGE .....	35
11.3. Compatibilité avec les périmètres de protection des captages AEP.....	35
11.4. Zone de répartition des eaux .....	35
11.5. Compatibilité vis-à-vis des risques naturels et anthropiques .....	36
11.5.1. Risque Inondation .....	36
11.5.2. Risque Remontée de nappe .....	36
11.5.3. Risques naturels autres.....	36

## Table des figures

Figure 1 – Localisation du secteur d'étude sur extrait de carte IGN (source : Géoportail).....	12
Figure 2 – Localisation de la nouvelle plateforme de terres marquées secteur Sud-Ouest Etablissement13	
Figure 3 – Plan de localisation des nouveaux piézomètres (extrait du plan ELH 2013-021946) .....	14
Figure 4 – Réseau hydrographique sur fond IGN (données Géoportail).....	17
Figure 5 – Carte géologique au toit du substratum au droit de la zone d'étude (extrait de la carte géologique ELH 2017-047694 et ELH 2021-047723).....	19
Figure 6 - Aquifère de socle (Source : Wyns & al) .....	20
Figure 7 - Esquisses piézométriques Basses et Hautes Eaux 2021 (extrait du rapport Antea A118459A)	22
Figure 8 – Localisation des points d'eau recensés dans un rayon de 2 km.....	24
Figure 9 – Localisation des piézomètres Etablissement secteur Sud-Ouest (extrait du plan ELH-2013-021946) .....	26
Figure 10 – Localisation des sites NATURA 2000 recensés à l'échelle du Cap de La Hague .....	28
Figure 11 – Localisation des ZNIEFF recensées à l'échelle du Cap de La Hague .....	28

## Table des tableaux

Tableau 1 – Rubriques de la nomenclature de la Loi sur l'Eau concernées par le projet .....	11
Tableau 2 - Coordonnées géographiques prévisionnelles des ouvrages (système site) et références cadastrales.....	14
Tableau 3 – Données piézométriques locales .....	21
Tableau 4 – Caractéristiques des points d'eau recensés dans la banque de données du sous-sol .....	25

## Table des annexes

**Annexe I : Localisation cadastrale du site d'implantation des piézomètres**

**Annexe II : Coupe lithologique et technique prévisionnelle des piézomètres**

**Annexe III : Fiche de synthèse Masse d'Eau HG507**

**Annexe IV : Localisation des zones humides du secteur d'étude**

## 1. Résumé non technique

Dans le cadre du projet d'aménagement de la nouvelle plateforme d'entreposage de terres marquées, secteur Ancien Restaurant 2, ORANO souhaite renforcer son réseau de contrôle des eaux souterraines.

Les 2 nouveaux piézomètres, d'une profondeur de 30 m, solliciteront la nappe des alternances grésoschisteuses de l'Ordovicien 4b.

**Le présent document constitue le dossier de déclaration établi au titre du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau).**

## 2. Introduction

### 2.1. Rappel réglementaire

Les Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités (IOTA) pouvant avoir un impact sur l'eau ou le milieu aquatique doivent faire l'objet, par la personne qui souhaite les réaliser, d'une demande de déclaration ou d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, en fonction de la (ou des) rubriques(s) de la nomenclature issue de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement qui peu(ven)t les viser.

Les textes réglementaires de référence sont les suivants :

- Articles L210-1 et suivants du Code de l'Environnement ;
- Article R214-1 du Code de l'Environnement relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou déclaration ;
- Article R 214-32 du Code de l'Environnement relatif aux procédures de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

### 2.2. Objet de la demande

Dans le cadre de l'implantation d'un entreposage de terres marquées au niveau de l'ancien Restaurant 2, ORANO souhaite renforcer son réseau de contrôle des eaux souterraines.

Les 2 nouveaux piézomètres, d'une profondeur de 30 m, solliciteront la nappe des alternances grès-schisteuses de l'Ordovicien 4b (formation des grès de May).

Leur réalisation relève de la rubrique 1.1.1.0 des articles L214-1 à L214-3 du Code de l'Environnement. Au titre de cette rubrique, les travaux sont soumis au régime de la déclaration.

**Le présent document constitue le dossier de déclaration établi au titre du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau).**

### 3. Identification du demandeur et des principaux intervenants

La présente déclaration est effectuée par :

#### ORANO

Etablissement de La Hague  
Beaumont-Hague  
50440 La Hague

SIRET / 305 207 169 00106

Représenté par : Eryne TIRAN  
Tél. : 06.80.93.69.98

Le dossier est établi par le bureau d'étude ANTEA Group, assistant au Maître d'Ouvrage :

#### ANTEA Group

Direction régionale Ile de France Centre Normandie  
Innovaparc A – 2 rue Jean Perrin  
CS 26  
14461 COLOMBELLES Cedex

Représenté par : Sophie BOULIN  
Tél. : 02.31.46.12.47

L'entreprise en charge des travaux de réalisation des piézomètres :

#### FORASUD

11 rue de la Glacière CS 10205  
13746 Vitrolles Cedex

Représenté par : Bertrand HEURFIN  
Tél. : 06.19.50.36.22

## 4. Objet des travaux et rubriques de la nomenclature dans lesquelles doit être classé le projet

### 4.1. Nature et raison des travaux

Le présent dossier concerne la réalisation de 2 nouveaux piézomètres dans le cadre de la surveillance de la future plateforme d'entreposage de terres marquées.

Cette plateforme sera matérialisée par deux abris desservis par une voirie d'accès. Le premier sera implanté sur le parking du restaurant N°2 ; le second sera localisé sur l'actuel emplacement du restaurant N°2, une fois celui-ci démantelé. Leur capacité sera respectivement d'environ 17 000 et 10 000 m<sup>3</sup> de terres. Il est à noter que la construction du second abri est conditionné au dépassement du volume estimé de terres à entreposer (à ce stade, celui-ci est évalué à environ 17 000 m<sup>3</sup>).

Les deux abris, les locaux annexes (station de lavage, local de contrôle radiologique du personnel) et la voirie les desservant seront exploités et surveillés conformément aux exigences applicables à une « Installation Classée pour la Protection de l'Environnement » (ICPE).

Les terres entreposées dans les abris proviendront du chantier d'assainissement d'un terrain dit « Parc aux ajoncs », localisé sur le site de La Hague. Les terres excavées, qui sont très faiblement marquées, seront acheminées en « vrac » par bennes. Elles seront entreposées dans les abris sur une dalle étanche et sous forme d'un tas de terre d'une hauteur d'environ 4,50 mètres, délimité par des murs « sablas ». Il est à noter que :

- Un système de récupération des eaux de décantation est prévu. Après contrôle radiologique, les eaux potentiellement collectées seront déversées dans le réseau du site prévu à cet effet
- Une fois constitué, le tas de terres sera recouvert d'une membrane géotextile pour limiter l'empoussièrement atmosphérique, et le protéger également d'éventuelles fuites d'eaux de pluie résultant d'un défaut d'étanchéité de l'abri.

Les caractéristiques radiologiques des terres à entreposer sont les suivantes :

- Le marquage est lié principalement à la présence des radio-nucléides <sup>137</sup>Cs, de <sup>90</sup>Sr, d'<sup>241</sup>Am et, dans une moindre mesure, de <sup>238</sup>Pu et <sup>239+240</sup>Pu, comme le montre le tableau ci-après
- L'activité βγ des radionucléides <sup>137</sup>Cs et/ou <sup>90</sup>Sr est comprise entre 100 et 3700 Bq/kg frais,
- L'activité α est inférieure aux seuils de décision retenus pour chacun des radionucléides <sup>241</sup>Am, <sup>238</sup>Pu et <sup>239+240</sup>Pu . Les seuils de décision associés au spectre sont définis dans le tableau ci-après
- L'activité moyenne des terres marquées à entreposer est de 145 Bq/kg frais

Radio-nucléide	Contribution (en %)	Seuils de décision (en Bq/kg frais)
<sup>137</sup> Cs	92,8	4,4
<sup>90</sup> Sr	4,8	15,2
<sup>238</sup> Pu	0,1	3,0
<sup>239+240</sup> Pu	0,8	4,0
<sup>241</sup> Am	1,5	10,2

Tableau 1 : Contribution et seuils de décisions retenus associés au spectre

Du point de vue chimique, les analyses réalisées par les laboratoires EUROFINs (chimie conventionnelle) et EICHROM (chimie non conventionnelle) sur les sondages effectués au droit du parc aux ajoncs mettent en évidence l'absence d'anomalie en composés chimiques dans les sols analysés. Les détections les plus remarquables concernent les métaux lourds :

- Les concentrations en baryum sont comprises entre 31,80 mg/kg-MS et 300 mg/kg-MS
- La concentration en chrome présente une teneur maximale quantifiée de 86,40 mg/kg-MS (située dans la gamme des anomalies naturelles modérée selon l'ASPITET)
- Le nickel, le cuivre, le plomb, le zinc, le plomb, l'aluminium, le fer, le manganèse et dans une moindre mesure le soufre et le cadmium présentent plus ponctuellement des concentrations supérieures à la concentration moyenne des échantillons témoins. Les concentrations détectées sont toutefois comprises, pour la plupart, dans la gamme des anomalies naturelles (selon l'ASPITET), à l'exception de 3 échantillons présentant des concentrations situées dans la gamme des fortes anomalies naturelles.

Pour les autres composés organiques recherchés, il a été mis en évidence la présence localisée d'HCT et d'HAP (naphtalène) à de faibles concentrations.

Les ouvrages permettront une surveillance des eaux souterraines en aval hydraulique des différents entreposages, le piézomètre 159 existant ayant été retenu pour le suivi amont (cf. Etude hydrogéologique préalable, Rapport ANTEA A118865A, octobre 2022, ELH-2022-084639).

## 4.2. Date d'intervention et durée des travaux

La réalisation des piézomètres est prévue en 2023 sur une durée de l'ordre de 2 semaines.

## 4.3. Rubriques de la nomenclature IOTA concernées par le projet

La réalisation des ouvrages est soumise à l'article L214-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Les rubriques de la nomenclature (R214-1) susceptibles d'être concernées par le projet sont analysées dans le Tableau 1 suivant :

Rubrique	Intitulé	Critère	Régime	Projet
1.1.1.0	<b>Sondage, forage, y compris les essais de pompage</b> , création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destinés à un usage domestique, exécutés en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau.		<b>Déclaration</b>	<b>Déclaration</b> : Réalisation de 2 piézomètres en vue de la surveillance des eaux souterraines
1.1.1.0	<b>Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère</b> , à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :	1° Supérieur ou égal à 200 000 m <sup>3</sup> / an	Autorisation	Non concerné Volume < 10 000 m <sup>3</sup> /an
		2° Supérieur à 10 000 m <sup>3</sup> / an mais inférieur	Déclaration	

		à 200 000 m <sup>3</sup> / an		
--	--	-------------------------------	--	--

**Tableau 1 – Rubriques de la nomenclature de la Loi sur l'Eau concernées par le projet**

Le projet est donc soumis à déclaration pour la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature au titre du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau).

On notera que le projet ne prévoit, sur les ouvrages, que 2 campagnes de prélèvement annuelles, en situations de basses et de hautes eaux ; ceci pour assurer la surveillance qualitative des eaux souterraines.

## 5. Description du projet

### 5.1. Localisation des ouvrages

Les 2 nouveaux piézomètres, désignés 196 et 197, se situeront secteur Sud-Ouest Etablissement, au sud sud-est de l'ancien restaurant 2, hors zone contrôlée (cf. Figures 1 et 2).

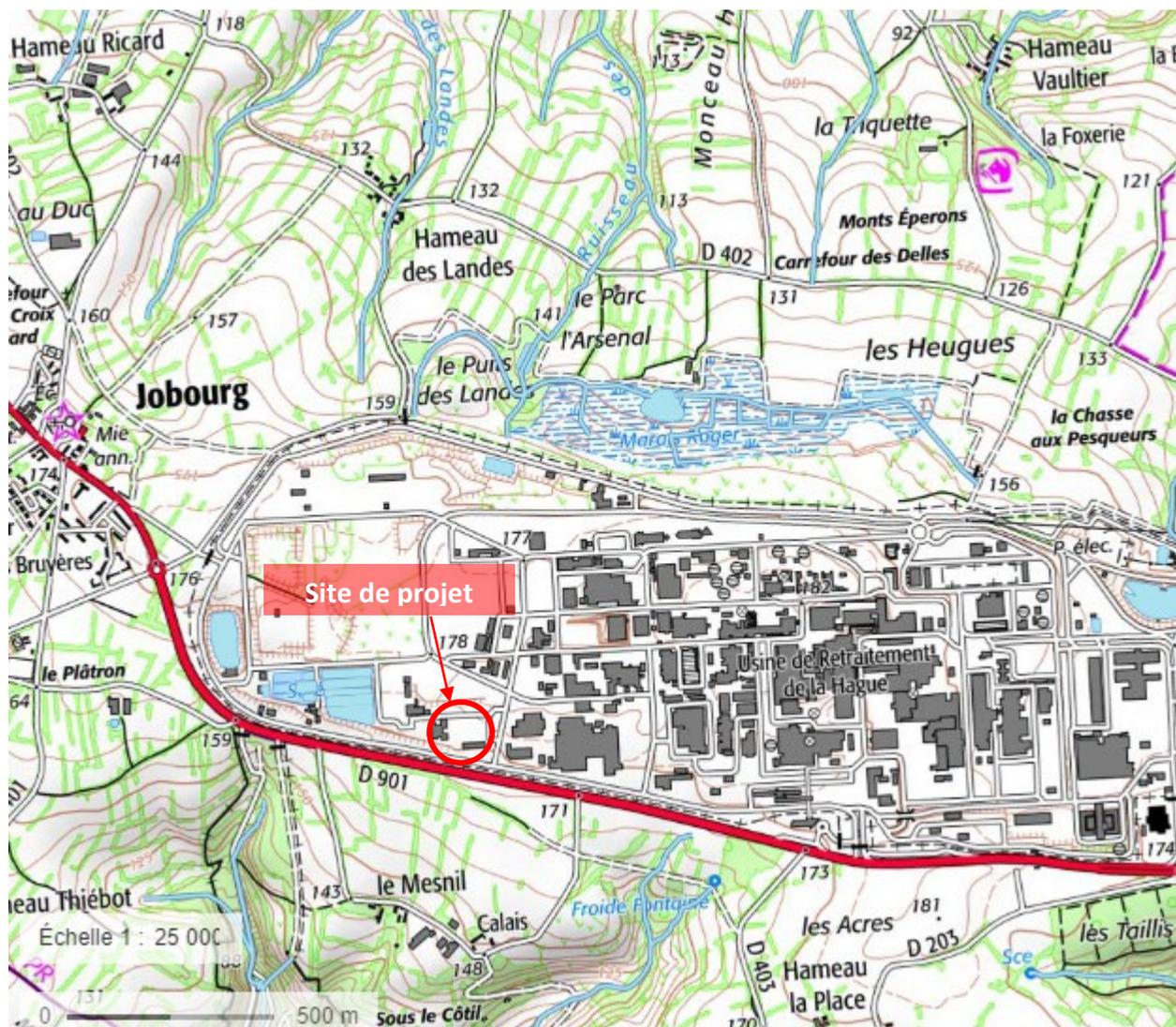


Figure 1 – Localisation du secteur d'étude sur extrait de carte IGN (source : Géoportail)

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023

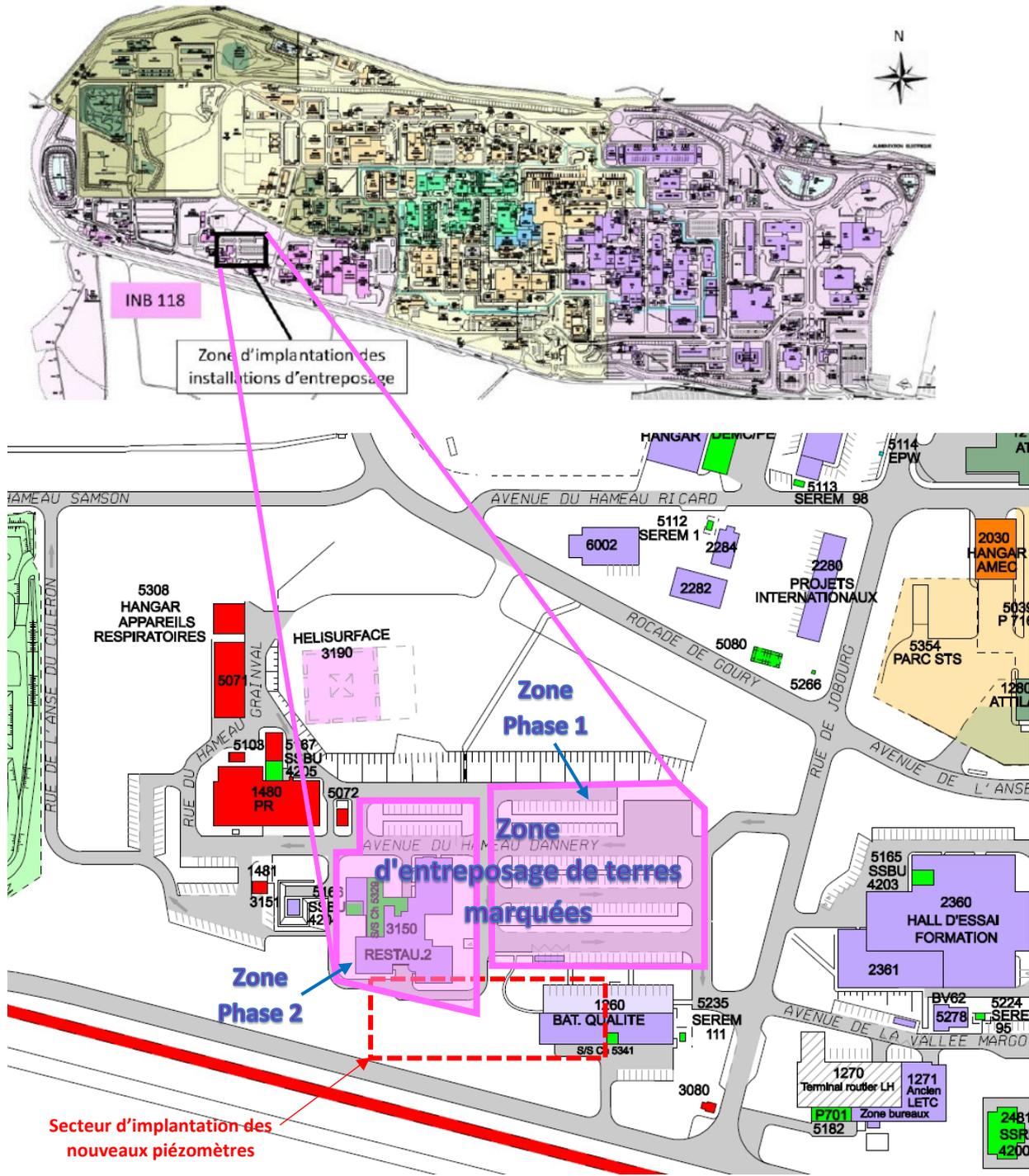


Figure 2 – Localisation de la nouvelle plateforme de terres marquées secteur Sud-Ouest Etablissement

Ils seront implantés en proche périphérie extérieure de la future plateforme d'entreposage de terres marquées, au sud (cf. Figure 3).

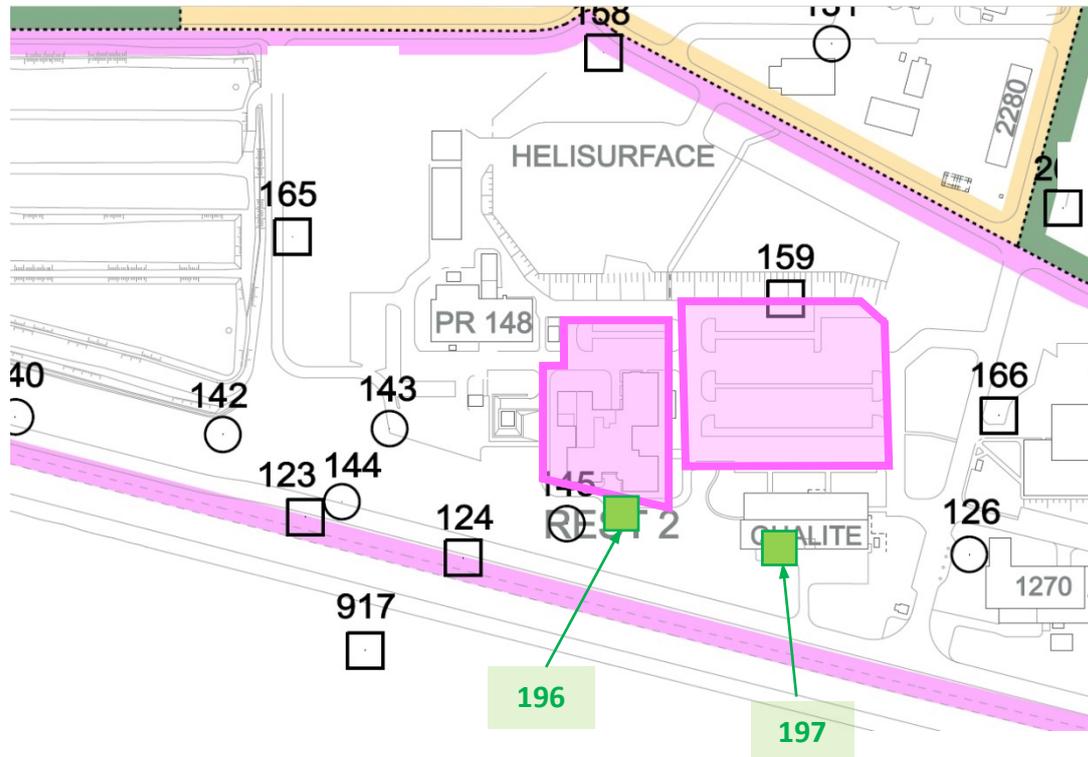


Figure 3 – Plan de localisation des nouveaux piézomètres (extrait du plan ELH 2013-021946)

Leurs coordonnées, dans le système site, sont les suivantes :

	196	197
X (m)	295 009.66	295 076.15
Y (m)	228 257.93	228 234.57
Zsol (m NGF)	175	173.5
Référence cadastrale	Section AB, feuille ABD1 Parcelle n°103	Section AB, feuille ABD1 Parcelle n°103

Tableau 2 - Coordonnées géographiques prévisionnelles des ouvrages (système site) et références cadastrales

Leur localisation cadastrale est donnée en Annexe 1.

## 5.2. Modalités de mise en place des ouvrages

Les implantations ont été définies dans le cadre de l'étude hydrogéologique préalable (cf. Rapport ANTEA A118865A, octobre 2022).

Les conditions d'accès et la position des réseaux enterrés ont été pris en compte.

## 5.3. Caractéristiques techniques des ouvrages

Les piézomètres seront réalisés conformément à l'arrêté du 11 septembre 2003 et à la norme NFX10-999.

Ils seront exécutés sur une profondeur de 30 m, en 2 temps :

- Phase 1 – Réalisation de l'avant-puits sur une profondeur de 8 m
  - Foration au Marteau Fond de Trou (MFT) en diamètre 435 mm
  - Equipement en acier inox AISI 304 (tubage plein  $\varnothing$  239/244 mm, de +1 m à 8 m)
  - Cimentation à l'extrados sur la profondeur investiguée.
- Phase 2 – Reprise de la foration jusqu'à la profondeur de 30 m et mise en place de la colonne captante
  - Foration au Marteau Fond de Trou en diamètre 216 mm, avec un dispositif de récupération des déblais et des eaux d'exhaure en tête d'ouvrage
  - Equipement en PVC Spécial Forage (tubes plein et crépiné vissés  $\varnothing$  150/165 mm, de +1 m à 30 m)
  - Crépine de type fentes horizontales à partir de 8 m de profondeur.

Chaque ouvrage sera nettoyé, à l'aide d'un émulseur, en cours et en fin de foration (air-lift simple colonne sur une durée prévisionnelle de 2 h) puis à l'aide d'une pompe immergée en fin de mise en place de la colonne captante (pompages à débit progressif, alterné et continu sur une durée prévisionnelle de 2 h/ouvrage).

Les têtes d'ouvrages seront maintenues hors sol, à +1 m/sol. Protégées par un capot en acier inoxydable cadennassable, elles seront conçues de manière à éloigner les eaux de surface des ouvrages et seront étanches vis-à-vis d'éventuelles infiltrations d'eaux superficielles (mise en place d'une margelle ancrée dans la cimentation extrados des avant-puits).

La coupe technique prévisionnelle des ouvrages est donnée en Annexe 2.

Remarques :

- Les travaux seront réalisés selon le programme technique et sous la supervision d'ANTEA Group ;
- Aucun traitement chimique (hexamétaphosphate ou acidification) ne sera mis en œuvre dans le cadre des travaux.

## 5.4. Gestion des déblais et rejet des eaux en phase chantier

Les déblais de foration et les résidus de décantation, provisoirement entreposés sur la zone chantier, seront évacués vers une zone d'entreposage du site, sur la base de résultats d'analyses radiologiques et chimiques.

En fin des pompages de nettoyage, les eaux d'exhaure, stockées sur la zone chantier, seront, après décantation, évacuées dans le réseau des gravitaires rejetées en mer (GR).

Les eaux d'exhaure sont évacuées dans le réseau d'effluents gravitaires à risque (GR). Pour rappel, ce réseau permet la collecte des eaux en fonctionnement normal ou perturbé susceptibles de présenter une faible contamination. Ce choix de gestion repose ainsi sur une démarche prudente du point de vue d'une potentielle contamination des eaux. De plus, le faible volume généré relativement aux volumes traités par le réseau GR ne met pas en tension ce réseau.

D'un point de vue opérationnelle, des prises d'échantillons sur les eaux d'exhaure sont réalisées durant le forage. Les eaux d'exhaure sont ensuite pompées, entreposées sur la zone chantier et gérées après décantation par transfert dans le réseau d'effluents gravitaires à risque (GR). A noter que cet envoi dans le réseau est réalisé avec l'accord de l'exploitant des réseaux GP/GR.

## 6. Etat initial – Contexte environnemental

### 6.1. Environnement immédiat

Les ouvrages seront implantés en périphérie extérieure de la plateforme, secteur sud (cf. Figure 3).

### 6.2. Contexte hydrologique

La future plateforme d'entreposage se localise en amont de 2 principaux ruisseaux (cf. Figure 4).



Figure 4 – Réseau hydrographique sur fond IGN (données Géoportail)

Ce sont d'ouest en est :

- Le ruisseau des Moulinets, qui se trouve à moins de 500 m à l'ouest sud-ouest,
- Le ruisseau de Froide Fontaine, qui se trouve à moins de 700 m au sud-est.

Ces ruisseaux s'écoulent vers le Sud. La superficie respective de leur bassin versant naturel est de l'ordre de 117 et 64 km<sup>2</sup>. Aucun suivi hydrologique n'est effectué sur ces cours d'eau.

A noter que, le projet concerne plus particulièrement le bassin versant du ruisseau des Moulinets.

### 6.3. Contexte géologique

D'après la carte géologique au toit du substratum, l'Etablissement repose sur des formations de socle (cf. Figure 5). Elles correspondent, à l'aplomb de la future plateforme d'entreposage, des plus anciennes aux plus récentes :

- au Grès armoricain 2b (Ordovicien),
- à la série des Schistes à calymènes 3a et 3b (Ordovicien),
- à la série des Grès de May 4a et 4b (Ordovicien).

A l'ouest de la faille subméridienne F5, implantée en limite est du projet, la série des Grès de May 4b, est localement dominante. Elle est constituée de grès fins feldspathiques à interlits de schistes noirs. Elle sera recoupée par les 2 nouveaux piézomètres.

L'ensemble des formations est d'orientation subverticale (cf. Figure 5 – Profil en long Nord-Sud).

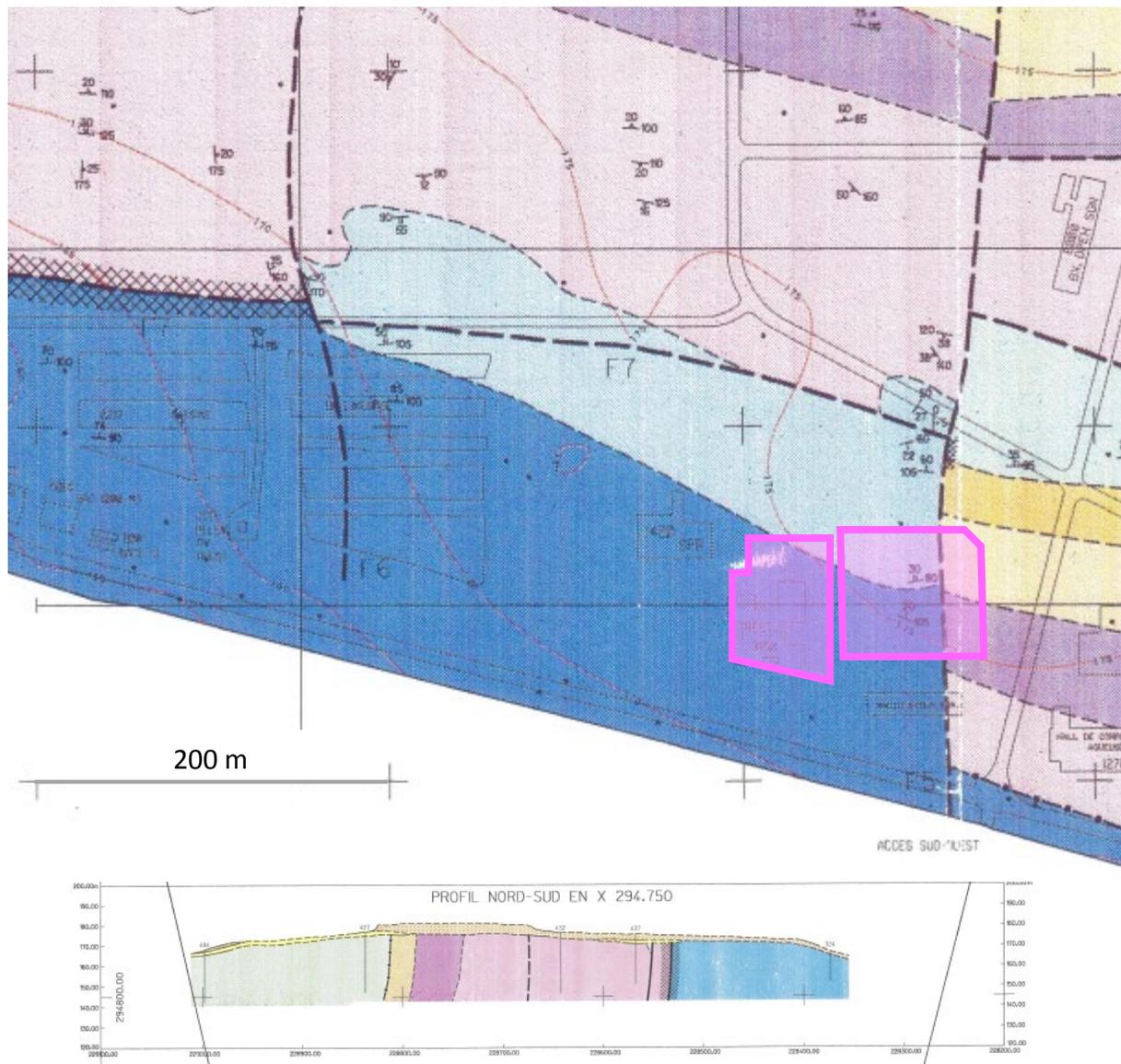
L'épaisseur des zones altérées est très variable. Elle augmente lorsqu'on passe des zones à substratum gréseux aux zones à substratum schisteux. Elle se marque par ailleurs par une fragmentation, une argilisation des schistes et une désagrégation des grès qui se transforment en sable.

Localement, le passage entre zone altérée et faciès sain, plus ou moins progressif, s'observe entre 10 et 15 m de profondeur.

Les formations peuvent être recouvertes par des limons sablo-argileux quaternaires, d'une épaisseur de l'ordre de 0.5 à 2 m. Des remblais peuvent également être présents.

La coupe lithologique prévisionnelle des 2 ouvrages est donnée en Annexe 2.

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023



Légende :

- ORDOVICIEN**
- Alternances grès fins et schistes gréseux micacés (grès de May)
  - Grès fins massifs siliceux ou feldspathiques (grès de May)
  - Schistes à calymènes (ss) (formation d'Urville)
  - Alternances schistes et grès (Moitiers d'Allonne)
  - Alternances grès quartzites psammites (grès armoricain)
  - Quartzites massifs (grès armoricain)
- CAMBRIEN**
- Grès feldspathiques
  - Alternances grès feldspathiques et siltites
- Contours géologiques
  - Contact anormal indéterminé:  
 faille ou discontinuité stratigraphique
  - Faille tracé observé
  - Faille tracé supposé
  - Zone de roche broyée
  - 45  
50 Orientation du contact stratigraphique
  - 45  
60 Orientation de la stratification
  - 45  
50 Orientation de la schistosité
  - 8-30 Axe de pli
  - 45  
80 Orientation de la faille
  - F1 Numéro de référence des failles
  - 1<sup>m</sup> Courbe isohypse du toit du substratum (altitude en mètre)
  - Emplacements des coupes géologiques
  - Localisation des sondages ayant servi à élaborer la carte

Figure 5 – Carte géologique au toit du substratum au droit de la zone d'étude (extrait de la carte géologique ELH 2017-047694 et ELH 2021-047723)

## 6.4. Contexte hydrogéologique

### 6.4.1. Masse d'eau concernée par le projet

La masse d'eau souterraine concernée par le projet est la masse d'eau HG507, Socle du bassin versant des cours d'eau côtiers (cf. Annexe 3 - Fiche de synthèse).

### 6.4.2. Description de la nappe

#### Type d'aquifère concerné

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

Ce type d'aquifère se caractérise généralement par un système bicouche : 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 6 ci-dessous).

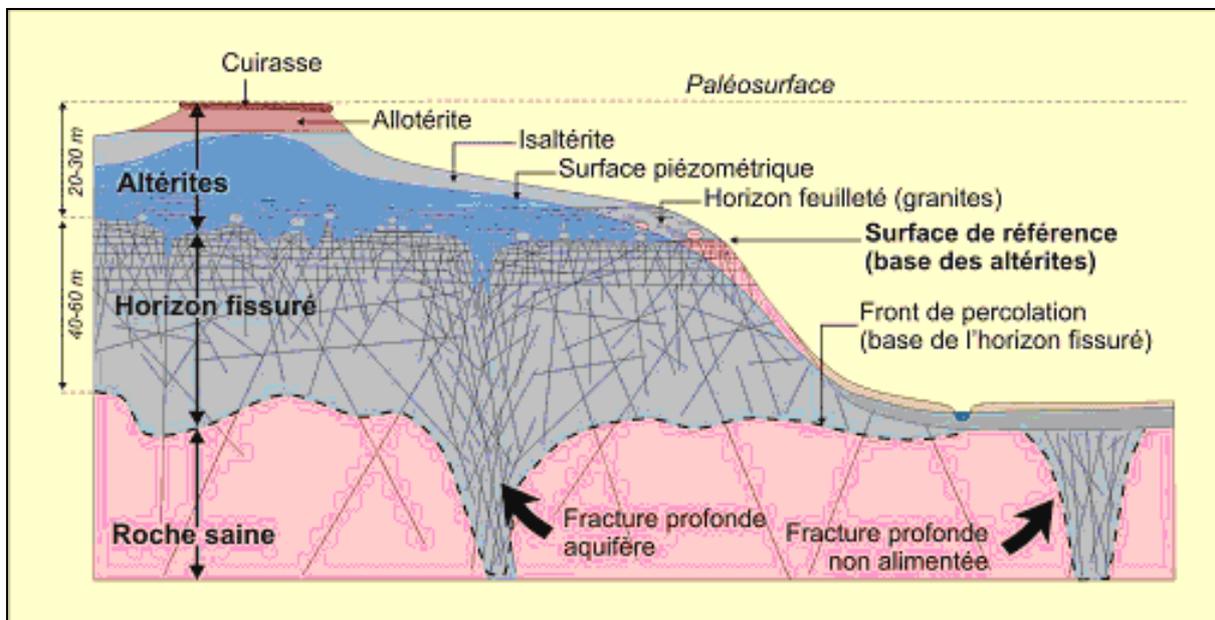


Figure 6 - Aquifère de socle (Source : Wyns & al)

Le socle fracturé peut présenter une bonne perméabilité mais sa pérennité 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 présente localement une faible productivité. En périphérie de la future plateforme, les transmissivités connues sont de l'ordre de  $10^{-4}$  à  $10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s et l'emmagasinement de l'ordre de  $10^{-3}$ .

Dans un contexte d'aquifère de socle, les variations d'amplitude saisonnière sont généralement de l'ordre de quelques à plusieurs mètres. Elles sont fonction notamment de la position de l'ouvrage dans le bassin versant hydrogéologique (fond de vallée, butte topographique, position intermédiaire).

Localement, les relevés piézométriques réalisés, en situations de basses et de hautes eaux, depuis 1995, sur les ouvrages existants Pz143, 145 et 159, permettent de situer le niveau de la nappe au droit du projet et d'appréhender les amplitudes piézométriques (cf. Tableau 3).

N°Piézo	Année de réalisation	Profondeur totale Ouvrage (/sol)	Zsol mNGF	Formation recoupée	Piézométrie 1995-2021 (m NGF)	
					Max	Min
Pz143	Ancien	15.46 m (21/08/95)	174.75	Ordovicien 4b&4a	172.62	<158.55 [1]
Pz145	Ancien	14.87 m (21/08/95)	171.82	Ordovicien 4b	165.64	<157.15 [1]
Pz159	1987	30 m	177.07	Ordovicien 4b	173.3	164.5

[1] - Ouvrage court observé régulièrement sec en périodes d'étiage

**Tableau 3 – Données piézométriques locales**

La cote de la nappe à l'aplomb de la nouvelle plateforme (Zsol prévisionnel retenu = 176 m NGF) sera ainsi comprise entre 156 m et 174 m NGF environ (système site ORANO), soit une profondeur de nappe susceptible de varier entre 5 m et 20 m environ par rapport au sol.

#### Sens d'écoulement de la nappe

Les écoulements se font en général en suivant la topographie, soit de manière préférentielle vers les bas topographiques.

Un extrait des deux cartes piézométriques interprétatives élaborées à partir des relevés de 2021 est présenté en Figure 7 ci-après.

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023

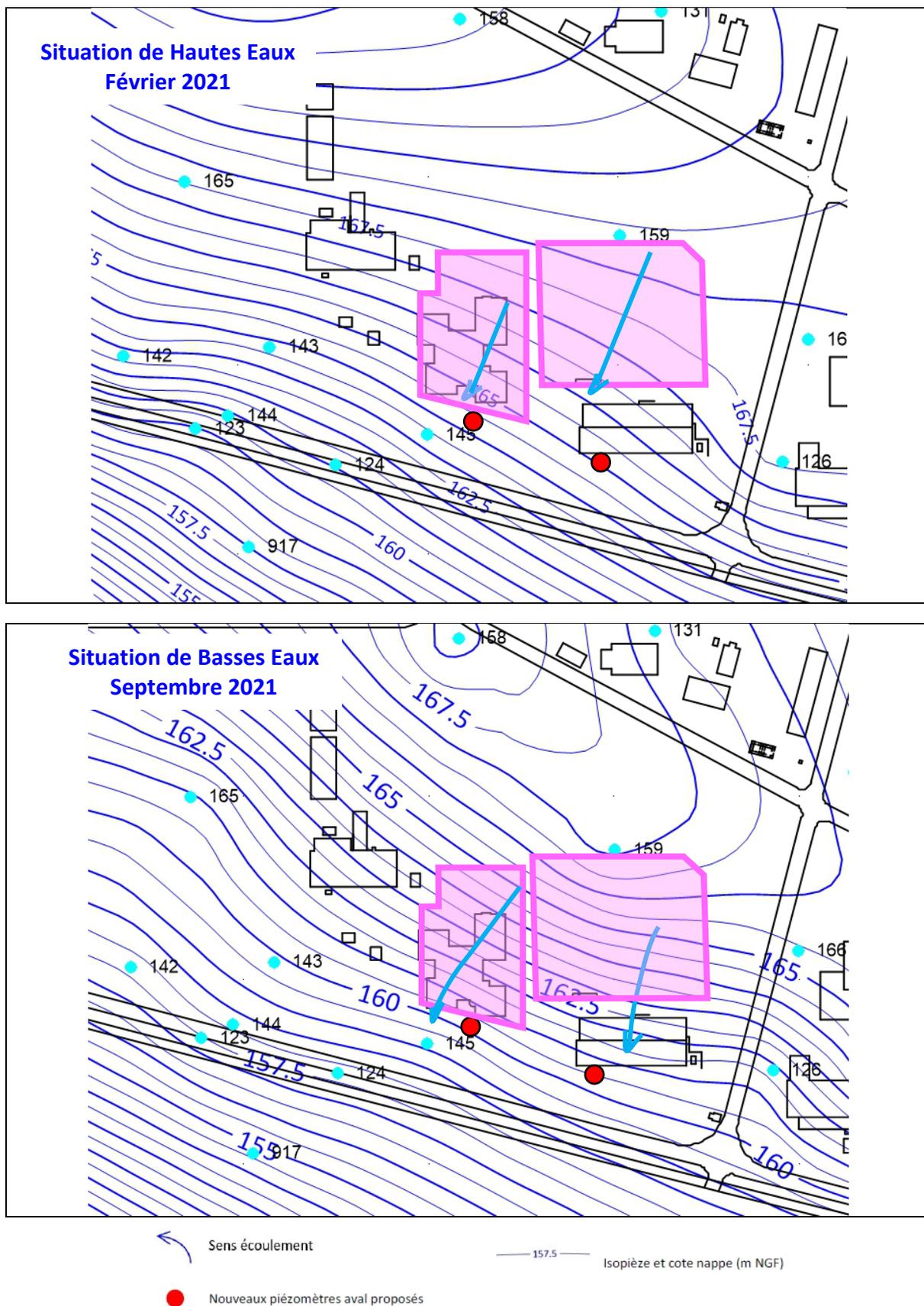


Figure 7 - Esquisses piézométriques Basses et Hautes Eaux 2021 (extrait du rapport Antea A118459A)

Au regard des esquisses piézométriques établies en 2021, on distingue, à l'aplomb de la future plateforme d'entreposage de terres marquées :

- En situation de hautes eaux, une direction d'écoulement des eaux souterraines vers le sud sud-ouest ;
- En situation de basses eaux, deux directions d'écoulement :
  - vers le sud sud-ouest, en partie Ouest de la future plateforme,
  - vers le sud, en parties centrale et Est.

Dans les conditions hydrauliques actuelles, on retiendra donc à l'aplomb de la future aire d'entreposage de terres marquées, un écoulement des eaux souterraines globalement de direction sud et sud sud-ouest.

- Le 06/02/2023

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé

## 6.5. Usage des eaux souterraines

Les points d'eau (puits, sondages, forages et piézomètres), déclarés dans un rayon de 2 km, autour de la zone d'étude, ont été recensés auprès de la Banque de données du Sous-sol du BRGM (BSS). Leur localisation est donnée en Figure 8.

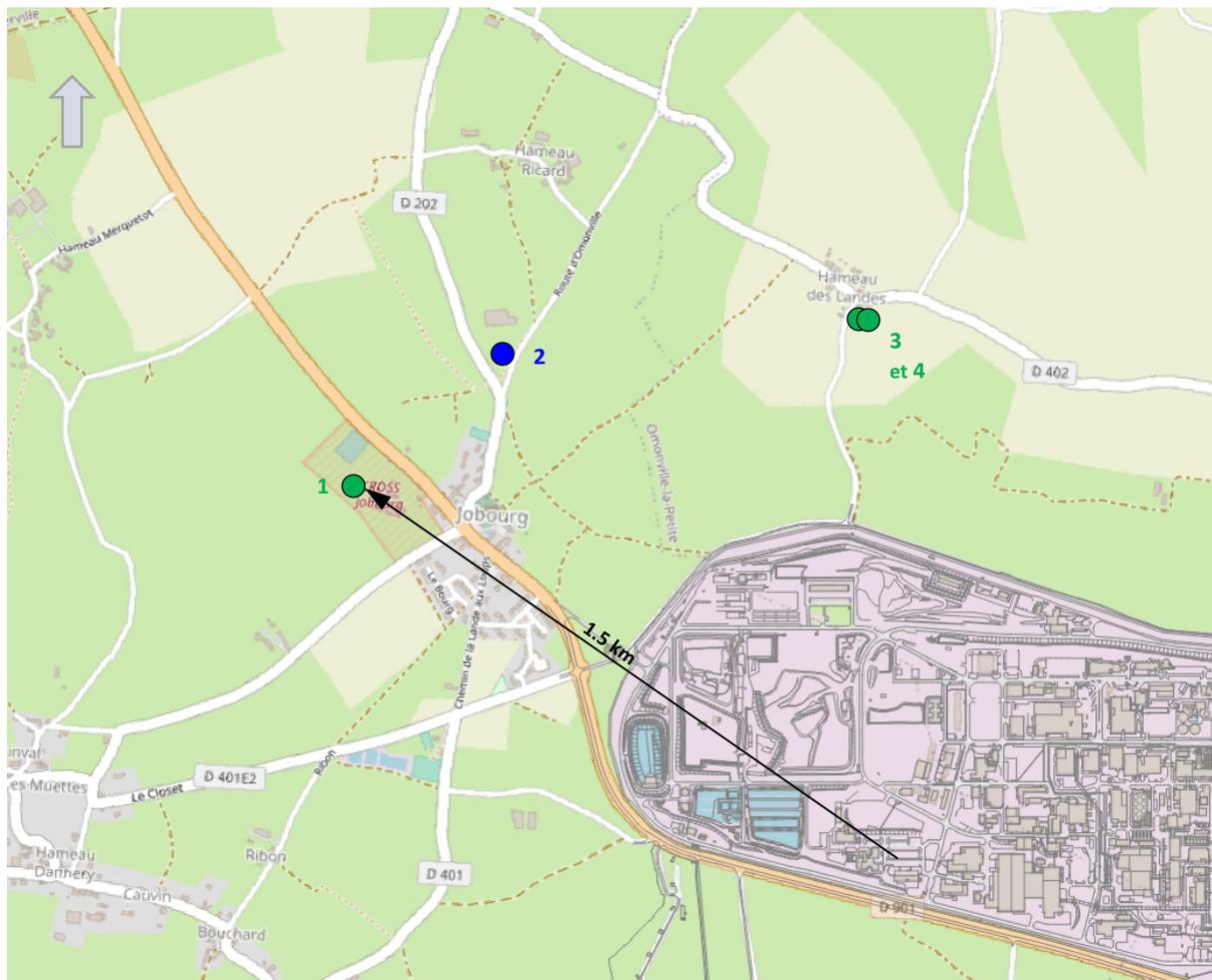


Figure 8 – Localisation des points d'eau recensés dans un rayon de 2 km

Quatre ouvrages ont été répertoriés. Leurs principales caractéristiques sont rappelées dans le tableau 4 ci-après.

N°	N°BSS	Commune Lieu-dit	Nature	Profondeur (/sol)	Utilisation	Distance au projet (m)
1	BSS004DGDV	Jobourg 4 Route d'Auderville	Forage	98 m	Géothermie (sonde verticale)	1500
2	BSS000EKBQ (0054-7X-0004)	Jobourg Hameau Ricard	Forage	40 m	Domestique (bétail)	1 400
3 et 4	BSS002PVKP & BSS2PVKQ	Omonville-la-Petite 21 Hameau Fleury	Forages	85 et 110 m	Géothermie (2 sondes verticales)	1300

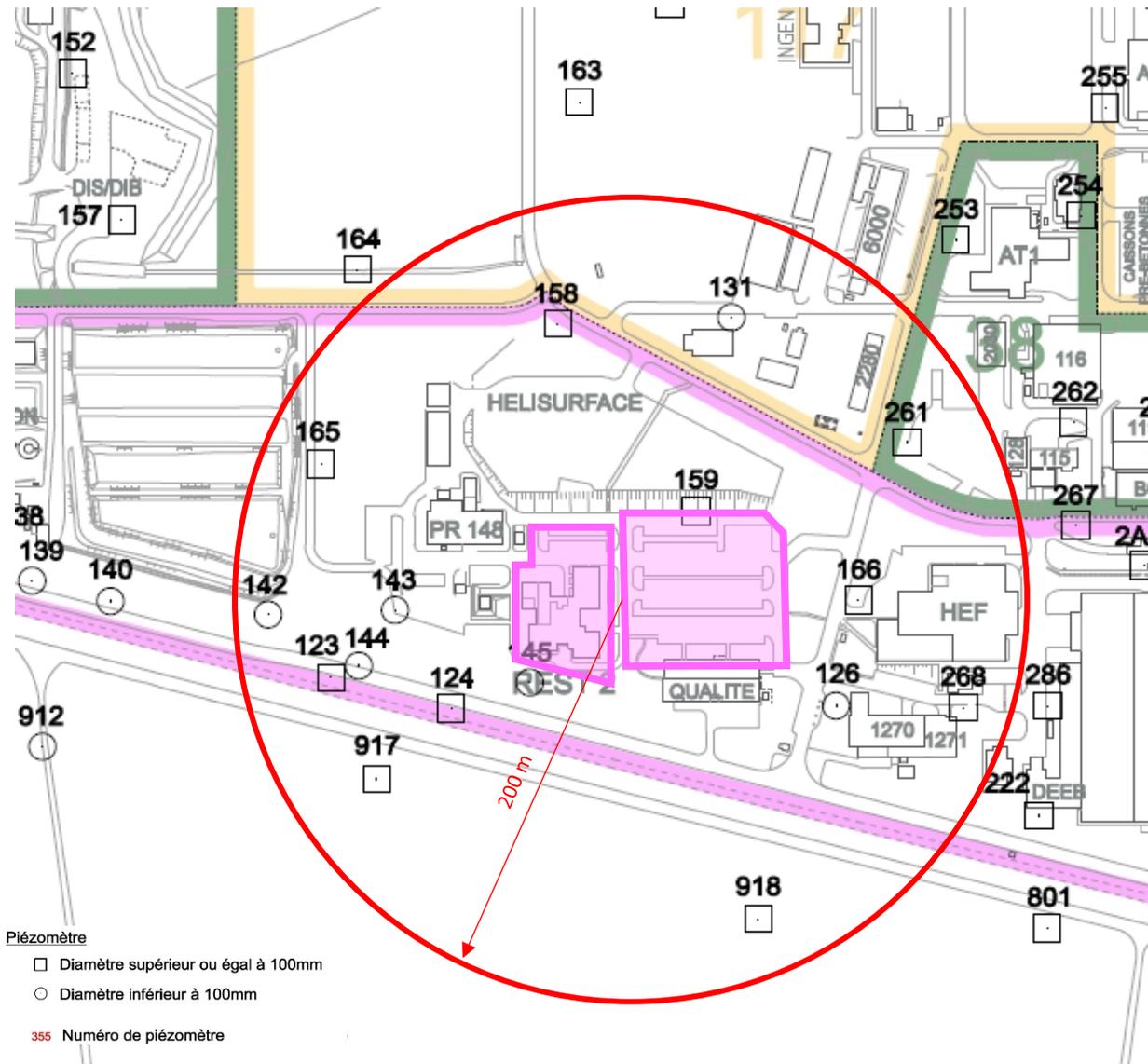
**Tableau 4 – Caractéristiques des points d'eau recensés dans la banque de données du sous-sol**

De par leur usage (géothermie) ou leur position hydraulique, ils ne sont pas concernés par le projet.

Les forages d'alimentation en eau potable (AEP) les plus proches sont les forages F11 (0071-4X-0037) et F11b (0071-4X-51) de la Commune de La Hague. Implantés au lieu-dit « Hameau Fabien », à l'est du bourg de Beaumont-Hague, ils sont distants de plus de 5 km du secteur d'étude. De par leur éloignement et leur position (hors aval hydraulique du secteur d'étude), les ouvrages AEP ne sont pas concernés par le projet.

Dans un rayon de 200 m autour du secteur d'étude, les seuls ouvrages présents sont les piézomètres du réseau de contrôle Orano (cf. Figure 9).

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023



**Figure 9 – Localisation des piézomètres Etablissement secteur Sud-Ouest  
 (extrait du plan ELH-2013-021946)**

A noter que ce recensement peut ne pas être exhaustif. Des points d'eau non déclarés en BSS peuvent exister à proximité du secteur d'étude, à l'extérieur du site.

## 6.6. Milieux naturels et zones Natura 2000

### 6.6.1. Zones Natura 2000 et ZNIEFF

D'après le site internet de la DREAL Normandie (base de données CARMEN), le secteur d'étude ne se localise ni dans une zone NATURA 2000 ni au sein d'une ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt soumises à protection).

Les figures 10 et 11 recensent respectivement, dans un périmètre de 5 km, les zones NATURA 2000 et les ZNIEFF environnant le secteur d'étude.

Les zones Natura 2000, les plus proches, se situent à plus d'1 km. Elles correspondent aux :

- Récifs et landes de La Hague (FR2500084) ;
- Landes et dunes de la Hague (FR2512002).

Les ZNIEFF les plus proches se situent également à plus d'1 km. Elles correspondent aux zones suivantes :

- NEZ de JOBOURG (zone de type I / 250008143) ;
- LA HAGUE (zone de type II / 250006482).

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023

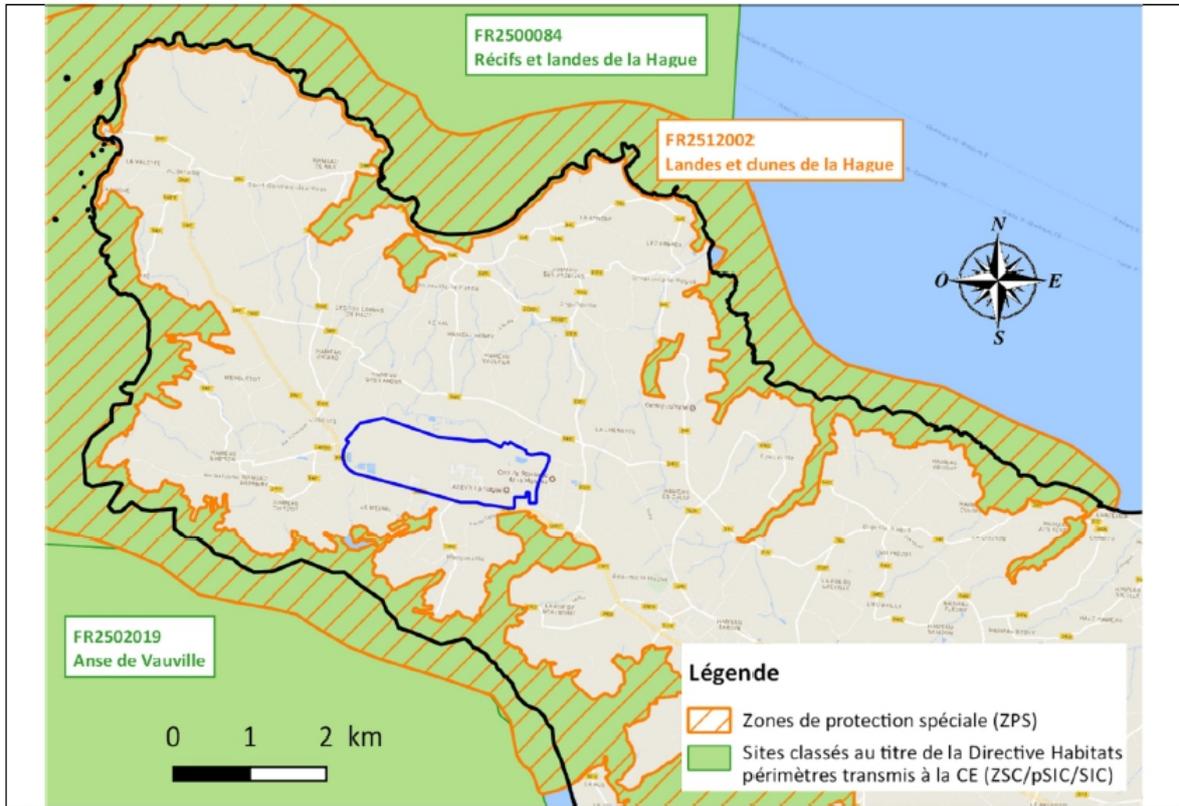


Figure 10 – Localisation des sites NATURA 2000 recensés à l'échelle du Cap de La Hague

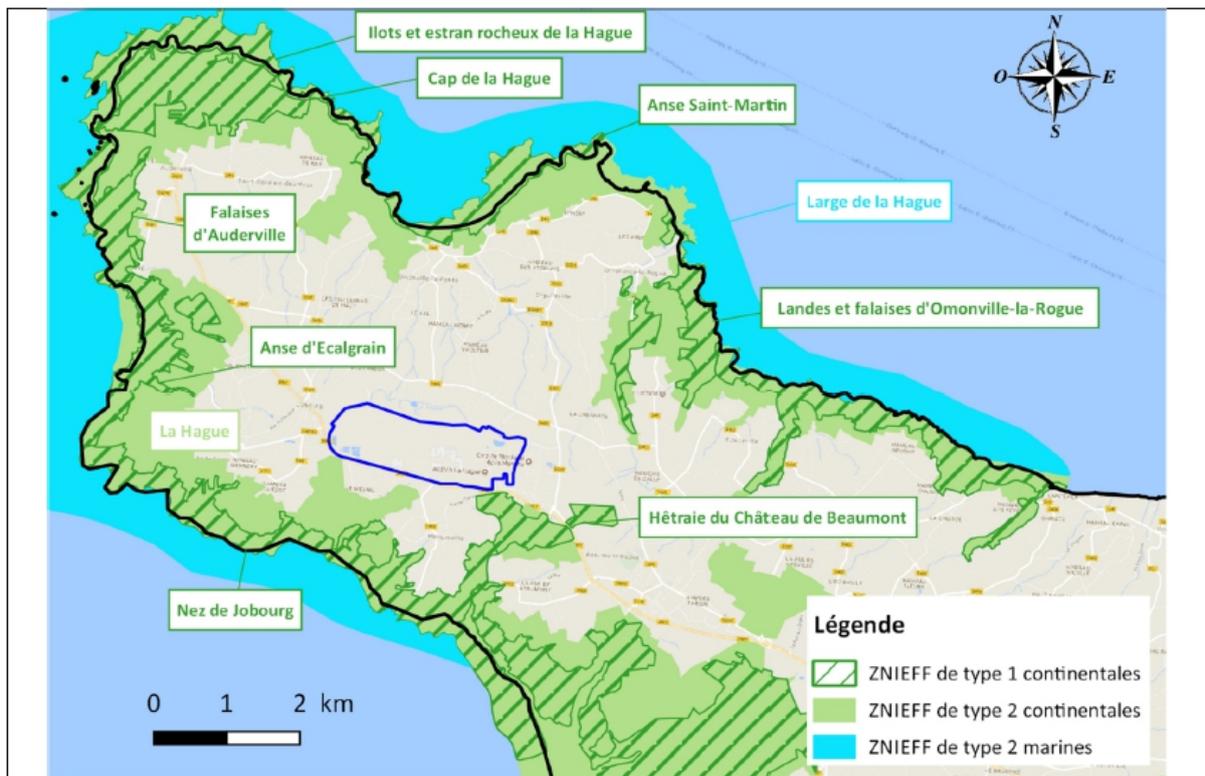


Figure 11 – Localisation des ZNIEFF recensées à l'échelle du Cap de La Hague

### 6.6.2. Zones humides

Aucune zone humide d'importance internationale (sites Ramsar) n'est recensée au droit et à proximité immédiate du projet.

Les nouveaux piézomètres ne seront pas situés en zones humides (cf. Annexe 4).

## 6.7. Inventaire des sites et sols potentiellement pollués

### 6.7.1. Activités BASOL

L'inventaire national des sites pollués ou potentiellement pollués (base de données BASOL du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires) répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

La base de données BASOL a été consultée afin de connaître si un tel site est, ou était, localisé à proximité du secteur d'étude.

Aucun site BASOL n'est répertorié dans un périmètre de 5 km autour du site d'étude.

### 6.7.2. Activités BASIAS

La base de données BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service), développée par le BRGM pour le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires, recense les sites industriels, en activité ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

Aucun site n'est inventorié dans un périmètre de 5 km autour du secteur d'étude.

## 7. Analyse des impacts potentiels liés aux travaux

### 7.1. Impacts quantitatifs sur les eaux souterraines et les forages recensés

Sur la durée des travaux, les pompages de nettoyage prévus seront limités en volume (inférieur à 5 000 m<sup>3</sup>).

**Compte tenu de la nature ponctuelle des travaux et de l'absence d'une exploitation régulière ou continue des ouvrages, le projet de réalisation des piézomètres et les campagnes ultérieures de prélèvement ne conduiront pas à abaisser le niveau de la nappe ni à modifier son sens d'écoulement. L'incidence du projet sur la ressource en eau et les ouvrages recensés sera ainsi nulle.**

### 7.2. Impacts qualitatifs sur les eaux souterraines

Les travaux de réalisation des piézomètres seront exécutés avec le plus grand soin par une entreprise spécialisée dans les forages d'eau et conformément aux règles de l'art. Ils seront par ailleurs suivis par un hydrogéologue Antea Group.

Sur la durée des travaux, des mesures seront prises pour éviter ou limiter tout risque de déversement, à la surface du sol ou dans la nappe, de substances dommageables pour l'environnement :

- Le bon état des engins sera vérifié, notamment des circuits hydrauliques ;
- Les vidanges seront proscrites sur le chantier ;
- Les niveaux d'huile ou de carburant seront effectués sous la protection d'un bac de rétention ;
- Aucune boue ne sera utilisée en cours de foration ;
- Un polyane sera mis en place sous la foreuse, afin d'éviter les infiltrations de liquides de toute nature dans le sol sur la durée des travaux de foration ;
- L'entreprise disposera d'un kit d'intervention (produits absorbants...) pour intervenir en cas d'incident.

Lors des opérations de pompage, aucune réinjection ou ré-infiltration dans la nappe, aucun stockage ou manipulation de produits potentiellement polluants ne sera par ailleurs réalisé à proximité des piézomètres.

**Le projet n'aura pas d'impact qualitatif sur le milieu souterrain et la ressource en eau, au stade des travaux de réalisation des ouvrages.**

### 7.3. Impacts sur les eaux superficielles et incidence des rejets

Aucun rejet direct vers le ruisseau des Moulinets n'est prévu lors des phases de foration et d'équipement des ouvrages.

La foration sera réalisée dans les règles de l'art avec un équipement aux normes.

L'entreprise en charge des travaux tiendra à disposition lors des travaux un kit de dépollution d'urgence en cas de fuite de l'atelier de forage.

Le stockage de produits dangereux sur site (carburants) sera limité.

**La réalisation des piézomètres et les campagnes de suivi des niveaux d'eau et/ou de prélèvement n'auront pas d'incidence significative sur la qualité des eaux superficielles.**

**De plus, compte tenu de l'absence de prélèvement permanent, le projet n'aura aucune incidence quantitative sur le débit des cours d'eau.**

### 7.4. Impacts sur les espaces naturels protégés

Les 2 piézomètres ne sont concernés ni par des sites Natura 2000 ni par des ZNIEFF de type I ou II (cf. § 6.6).

**Le projet, de par son éloignement, n'est pas de nature à entraîner d'impacts sur les différents espaces naturels protégés présents dans la région d'étude.**

## 8. Mesures correctives ou compensatoires envisagées

Compte tenu des incidences négligeables signalées dans le chapitre précédent, il n'est pas prévu de mesures correctives ou compensatoires autres que celles présentées dans les pages qui suivent, relatives à la bonne conduite des travaux et aux précautions habituelles à prendre pour ce type d'opération.

## 9. Moyens de surveillance et de protection

### 9.1. Déroulement et suivi des travaux

Les travaux seront exécutés avec le plus grand soin par une entreprise spécialisée dans le forage et conformément aux règles de l'art. Ils seront suivis par le personnel d'Antea Group, spécialisé en hydrogéologie.

### 9.2. Protection des têtes de piézomètres

Les têtes des piézomètres seront conformes aux prescriptions de l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996.

Le sommet des tubages sera maintenu hors sol et dépassera de plus de 0,50 m le terrain naturel. Les tubages inox seront par ailleurs ancrés dans une margelle en béton et fermés par un capot cadénassé. Le sommet du tubage PVC sera positionné afin d'éviter tout débordement de l'ouvrage et toute contamination des eaux souterraines en périodes de hautes eaux.

Les têtes ouvrages, ancrées dans la cimentation extradors des avant-puits, seront complètement étanches afin d'assurer la protection de la nappe vis-à-vis du risque d'infiltration d'eaux superficielles.

### 9.3. Mesures particulières à prendre lors de la manipulation ou de la découverte de produits suspects

Si l'entreprise de forage, au cours de la foration, rencontre des infiltrations de produits suspects, elle stoppera la foration et en référera immédiatement au Maître d'Ouvrage ou son représentant.

Elle prendra toutes les mesures nécessaires pour éviter toute intoxication du personnel ou tout incendie ou explosion.

Le stockage d'hydrocarbures sur le chantier se limitera aux réservoirs et sera destiné à assurer le fonctionnement de la foreuse et des engins de chantier. Le stockage de carburant sera limité et s'effectuera sur rétention. L'entreprise disposera sur le chantier de produits absorbants d'hydrocarbures.

## 10. Autres dispositions

### 10.1. Rapport de fin de travaux

Dans un délai de deux mois maximum suivant la fin de travaux et conformément à l'article 10 de l'arrêté du 11 septembre 2003, un rapport de fin de travaux sera communiqué en deux exemplaires à l'ASN.

Ce rapport comprendra :

- le déroulement général du chantier : dates des différentes opérations, difficultés et anomalies éventuellement rencontrées,
- le nombre d'ouvrages effectivement réalisé, leur localisation précise sur un fond de carte IGN au 1/25 000<sup>ème</sup>, les références cadastrales de la ou des parcelles sur lesquelles ils sont implantés et leurs coordonnées géographiques (en Lambert II étendu), la cote de la tête du puits par référence au nivellement de la France et le code national BSS (Banque du Sous-Sol) attribué par le Service Géologique Régional du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM),
- la coupe géologique avec indication du ou des niveaux de nappes rencontré(s) et la coupe technique des ouvrages précisant les caractéristiques des équipements, notamment les diamètres et la nature des cuvelages ou tubages, accompagnées des conditions de réalisation (méthode et matériaux utilisés lors de la foration, volume des cimentations, profondeurs atteintes, développements effectués...),
- les modalités d'équipement des ouvrages,
- les résultats des analyses d'eau effectuées le cas échéant.

### 10.2. Surveillance des ouvrages

Conformément à l'article 10 de l'arrêté du 11 septembre 2003, les piézomètres seront régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eaux souterraines, notamment vis-à-vis du risque de pollution par les eaux de ruissellement.

### 10.3. Abandon d'un piézomètre

Dans le cas où un des piézomètres viendrait à être abandonné, et conformément à l'Article 13 de l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996, le déclarant communiquera au Préfet dans les deux mois qui suivent la fin des travaux de comblement, un rapport de fin d'intervention.

Ce rapport comprendra : la date des travaux, l'aquifère précédemment exploité, une coupe géologique représentant les différents niveaux géologiques et les formations aquifères présentes au droit du forage comblé, une coupe technique précisant les équipements en place, des informations sur l'état des tubages et de la cimentation de l'ouvrage et les techniques ou méthodes utilisées pour réaliser le comblement.

Cette formalité mettra fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage.

## 11. Compatibilités réglementaires

### 11.1. Compatibilité avec le SDAGE Seine-Normandie

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands a été approuvé par arrêté en date du 23 mars 2022.

Il fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour un bon état de l'eau à l'horizon 2027. Il indique les moyens pour y parvenir exprimés sous la forme d'orientations et de dispositions :

- les orientations donnent la direction dans laquelle il faut agir,
- les dispositions précisent pour chaque orientation les actions à mener et fixent le cas échéant des objectifs quantifiables.

Le programme de mesures associé au SDAGE identifie les actions clés à mener par sous-bassin.

La masse d'eau souterraine concernée par le présent projet est la masse d'eau HG507, Socle du bassin versant des cours d'eau côtiers.

**Compte tenu de l'absence d'incidence du projet sur les eaux souterraines et superficielles (cf. chapitres précédents), le projet ne va pas à l'encontre des préconisations du SDAGE.**

### 11.2. Compatibilité avec le SAGE

Le SDAGE prévoit la mise en œuvre par sous-bassins versants de Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Aucun SAGE n'est actuellement initié dans la région d'étude.

### 11.3. Compatibilité avec les périmètres de protection des captages AEP

Le projet n'est inclus dans aucun périmètre de protection de captage AEP.

### 11.4. Zone de répartition des eaux

Le projet n'est inclus dans aucune Zone de Répartition des Eaux (ZRE).

## 11.5. Compatibilité vis-à-vis des risques naturels et anthropiques

### 11.5.1. Risque Inondation

Implantés en amont hydraulique éloigné et surélevé par rapport aux cours d'eau, les piézomètres ne seront pas concernés par le risque inondation par débordement de cours d'eau.

### 11.5.2. Risque Remontée de nappe

D'après les informations recueillies sur le site Internet [www.inondationsnappes.fr](http://www.inondationsnappes.fr) et notre connaissance du site, les piézomètres ne seront pas implantés dans une zone d'aléas vis-à-vis du risque de remontée de nappe.

### 11.5.3. Risques naturels autres

Selon le site Géorisques, les piézomètres ne sont pas susceptibles d'être impactés par des mouvements de terrain et ils sont localisés en zone d'aléas faibles vis-à-vis du risque « gonflement-retrait des sols argileux ».

## Observations sur l'utilisation du rapport

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

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

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

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

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

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

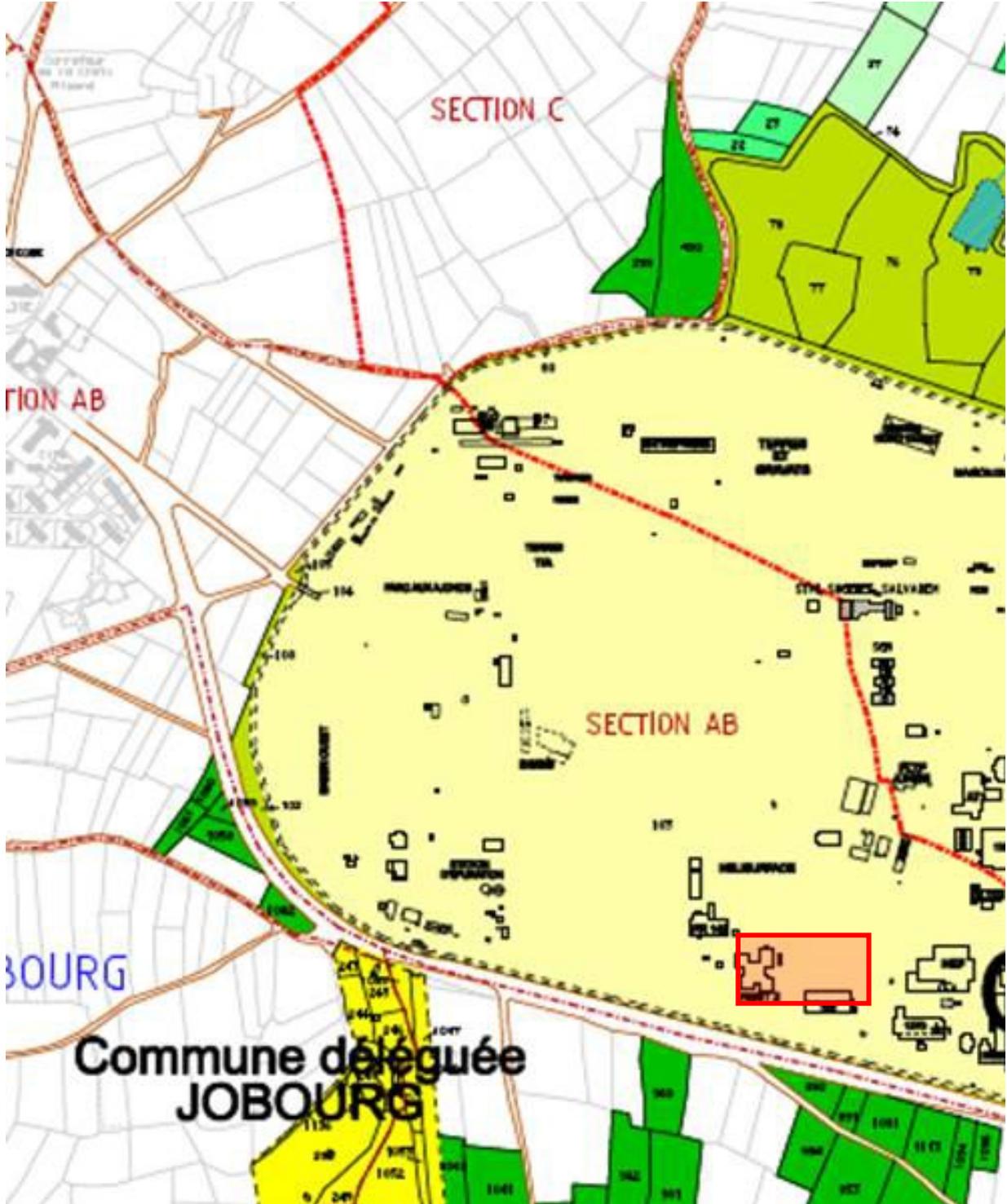
Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



# ANNEXES

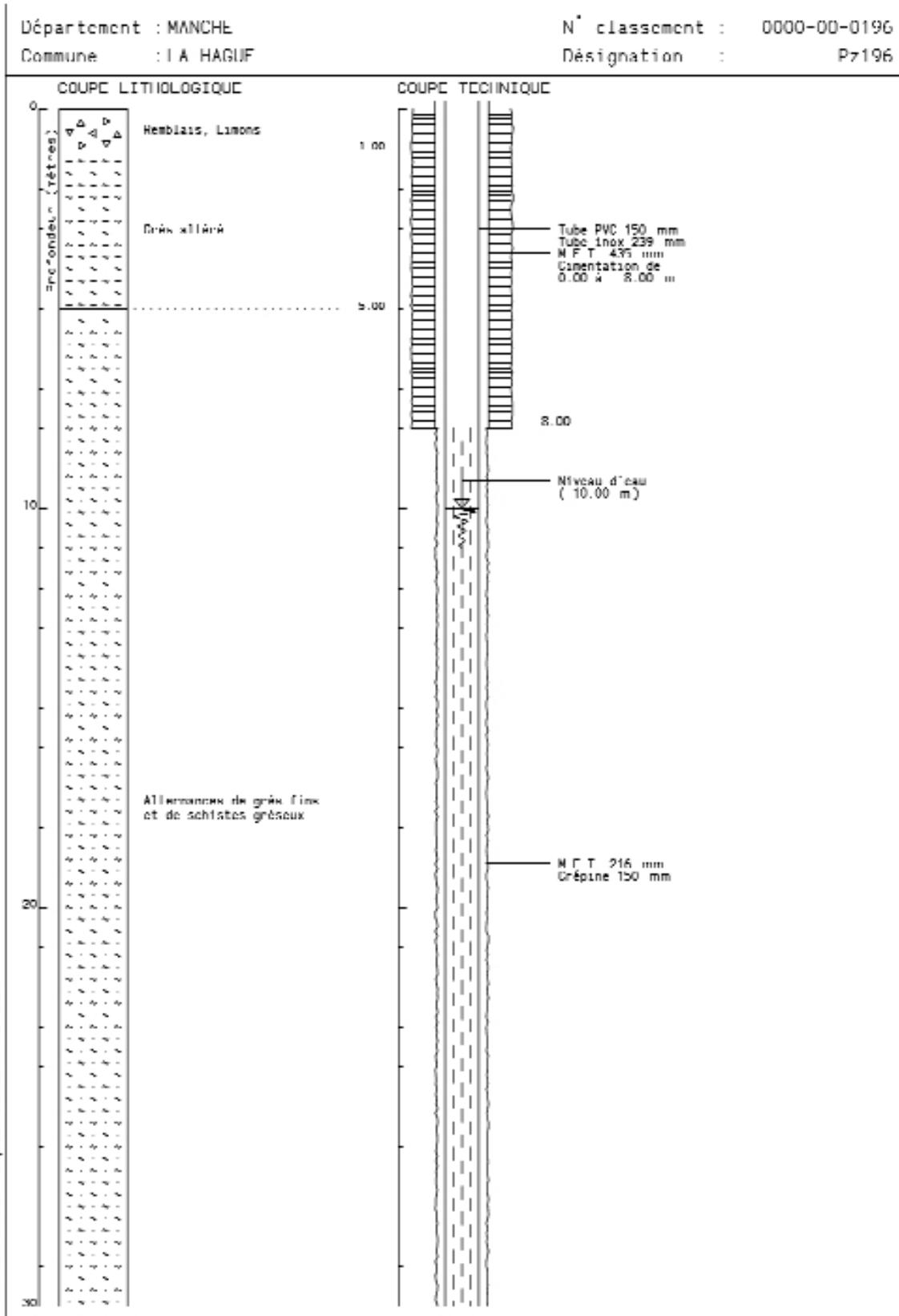
- Annexe I : Localisation cadastrale du site d'implantation des piézomètres**
- Annexe II : Coupe lithologique et technique prévisionnelle des piézomètres**
- Annexe III : Fiche de synthèse Masse d'Eau HG507**
- Annexe IV : Localisation des zones humides du secteur d'étude**

### Annexe I : Localisation cadastrale du site d'implantation des piézomètres



Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023

**Annexe II : Coupe lithologique et technique prévisonnelle des piézomètres**



Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023

## Annexe III : Fiche de synthèse Masse d'Eau HG507

[ELH-2023-003412](#)

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023

## Annexe IV : Localisation des zones humides du secteur d'étude

[ELH-2023-003413](#)

Edition GEIDE du 28/02/2023 - Etat Validé - Le 06/02/2023

**Mesure**

- Air ambiant
- Air intérieur
- Exposition professionnelle
- Eau
- Pollution atmosphérique

**Environnement**

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

**Nos services**

**Eau**

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

**Data**

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

**Infrastructures**

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

**Aménagement du territoire**

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

**Références :**



www.lne.fr