

Dossier de demande d'autorisation de prélèvement d'eau

Forage de la Hactière

**SYNDICAT DEPARTEMENTAL DE L'EAU DE L'ORNE
TICHEVILLE (61)**

RAPPORT N26-61003-V1



Agence de Nantes - siège social
École centrale | CS 82118 | 44321 NANTES CEDEX 3
+33 (0)2 40 14 33 71 | nantes@calligee.fr



Agence de Toulouse
Le Prologue 2 | 71 rue Ampère | 31670 LABÈGE
+33 (0)5 62 24 36 97 | toulouse@calligee.fr

SCOP SA CALLIGEE à capital variable - RCS Nantes B 381 052 471 - SIRET 381 052 471 00020 - APE 7490 B - TVA Intracommunautaire : FR 09 381 052 471

CLIENT

Syndicat départemental de l'Eau de l'Orne (SDE 61)
 27 boulevard de Strasbourg
 Bâtiment Leclerc
 BP75 – 61003 ALENCON Cedex



Interlocutrice : Anaïs PLAÏ – Chargée de mission
 « Protection qualitative – évaluation environnementale »
 Tel : 02 33 29 96 97 – 06 42 14 86 67
 Mail : PLAÏ.Anaïs@ORNE.fr

REFERENCES

N° affaire :	N26-61003	Nombre de pages :	69
Rubrique :	Protection PP	Nombre de figures hors texte :	0
Agence :	Nantes	Nombre d'annexes :	2

VERSIONS ET VISAS

N° version	Rédaction	Visa	Vérification	Visa	Intitulé des révisions	Date d'application
V0	Pierre MORISSET	PM	Davy DOUAY	DD	Version initiale	17/02/26
V1	Pierre MORISSET	PM	Davy DOUAY	DD	Prise en compte des remarques du SDE61	05/05/26

Sommaire

1	NOTES DE PRESENTATION ET RESUME NON TECHNIQUE.....	7
1.1	Notes de présentation non technique.....	7
1.1.1	Identification du demandeur	7
1.1.2	Contexte et objectifs du projet	8
1.1.3	Localisation et caractéristiques du forage.....	9
1.1.4	Description de la demande	9
1.1.5	Contexte environnemental.....	10
1.1.6	Conclusion	10
1.2	Résumé non technique	11
2	CONTEXTES ET OBJECTIFS	13
2.1	Identification du demandeur.....	13
2.2	Porteur et nature du projet.....	13
2.2.1	Porteur du Projet	13
2.2.2	Nature du projet.....	14
2.2.3	Objectifs du projet	19
2.2.4	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu	20
2.3	Nomenclature concernée.....	20
2.4	Présentation du forage de la Hactière	21
2.4.1	Localisation	21
2.4.2	Historique.....	24
2.4.3	Coupes techniques et géologiques.....	24
3	DESCRIPTION DE LA DEMANDE.....	26
3.1	Objet de la demande.....	26
3.2	Calendrier	26
3.3	Débit et volume prélevés	27
3.4	Moyens de surveillance	27
3.4.1	Piézomètres	27
3.4.2	Devenir des eaux prélevées	30
3.4.3	Travaux envisagés	30
3.4.4	Moyens d'intervention en cas d'incident.....	31
3.4.5	Remise en état du site après les travaux.....	32
4	DOCUMENT D'INCIDENCE	33
4.1	Etat initial	33
4.1.1	Contextes géologique et hydrogéologique.....	33
4.1.2	Contexte hydrologique	48
4.1.3	Qualité des eaux	49
4.1.4	Captivité de la nappe.....	51
4.1.5	Contexte environnemental.....	52

4.2 - Incidences du projet	58
4.2.1 - Incidences sur la ressource en eau	58
4.2.2 - Incidence du projet sur les zones Natura 2000 et naturelles	61
4.2.3 - Analyse de la compatibilité du projet avec les schémas directeurs et d'aménagement.....	63
4.3 - Séquence ERC	67
4.3.1 - Eviter.....	67
4.3.2 - Réduire	68
4.3.3 - Compenser.....	68

Table des illustrations

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Communes et nombre d'abonnés en 2023 et 2024 par le SIAEP de la Roulandière (source SDE61).....	16
Tableau 2 : Captages du SIAEP de la Roulandière (source SDE61).....	17
Tableau 3 : Communes et nombre d'abonnés en 2023 et 2024 par la commune de Vimoutiers (source SDE61)	18
Tableau 4 : Captages de la commune de Vimoutiers (source SDE61)	19
Tableau 5 : Localisation du forage de la Hactière	21
Tableau 6 : Récapitulatif du forage de la Hactière.....	24
Tableau 7 : Localisation des piézomètres créés dans le cadre des essais de pompage .	28
Tableau 8 : Caractéristiques des piézomètres créés dans le cadre des essais de pompage	28
Tableau 9 : Formations géologiques présentes dans le secteur d'étude	34
Tableau 10 : Points d'eau recensés sur la BSS et dans anciennes études dans le secteur d'étude.....	39
Tableau 11 : Données hydrométriques de la Touques à Mardilly (source Hydroportail) .	48
Tableau 12 : Liste des sites Natura 2000 répertoriés (INPN)	52
Tableau 13 : Données sur les ZNIEFF (INPN).....	53
Tableau 14 : Masse d'eau souterraine concernée par le projet (source AESN)	63
Tableau 15 : Masse d'eau superficielle concernée par le projet (source AESN)	64
Tableau 16 : Orientations du SDAGE 2022-2027 et adaptabilité du projet	66

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de distribution du SPAO (SDE 61).....	15
Figure 2 : Schéma du traitement réalisé à la Source de la Roulandière (SDE61)	18
Figure 3 : Localisation du site	23
Figure 4 : Coupe géologique et technique du forage de la Hactière, (SDE61, 2026)	25
Figure 5 : Localisation du forage de la Hactière et des piézomètres	29
Figure 6 : Contexte géologique.....	35
Figure 7 : Localisation des points d'eau	37
Figure 8 : Cotes piézométriques (m NGF) des points d'eau recensés	38
Figure 9 : Contexte géologique local d'après (LogHydro, 2021) modifié par CPGF-HORIZON, 2021	40
Figure 10 : Carte piézométrique réalisée par CPGF Horizon en 2021	42
Figure 11 : Suivi des rabattements dans le forage d'essai, dans le puits 1 et le forage 2 pendant le pompage de 18,5 h de décembre 2018.....	43
Figure 12 : Localisation des points de mesures lors des pompages d'essai précédents et points d'accès à la nappe recensés – LogHydro, 2020.....	44
Figure 13 : Résultat de l'essai de nappe réalisé du 01/10/2020 au 29/10/2020 par LogHydro– graphique semi Log	45
Figure 14 : Graphiques des niveaux d'eau du forage particulier et du forage de Hactière lors de l'essai longue durée (Log Hydro – 2021).....	46
Figure 15 : Graphiques des niveaux d'eau dans les points de suivi lors de l'essai longue durée (LogHydro, 2021)	47
Figure 16 : Débits moyens mensuels de la Touques à Mardilly (source Hydroportail)	49
Figure 17 : Arrêté Préfectoral de Protection Biotope – source DREAL	54
Figure 18 : Zones naturelles protégées – source DREAL.....	55

Figure 19 : Zones humides probables – source DREAL	56
Figure 20 : Zones humides effectives – source SIG Réseaux Zones Humides	57
Figure 21 : Carte de l'AAC du forage de la Hactière	59
Figure 22 : Carte localisant les Zones Natura 2000 et ZNIEFF en aval de la source de la Roulandière	62



1 Notes de présentation et résumé non technique

1.1 - NOTES DE PRESENTATION NON TECHNIQUE

1.1.1 - IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Le présent dossier d'autorisation de prélèvement permanent d'eau souterraine est présenté par le **Syndicat Départemental de l'Eau de l'Orne (SDE 61)**.

Raison sociale :	Syndicat Départemental de l'Eau de l'Orne (SDE 61)
Adresse :	27 boulevard de Strasbourg Bâtiment Leclerc BP75 – 61003 ALENCON Cedex
N° SIRET :	256 103 698 00013
Représenté par :	Christophe DE BALORRE - Président
Personne à contacter :	Anaïs PLAÏ Chargé de mission « Protection qualitative – évaluation environnementale »
Téléphone :	02.33.29.96.97
Courriel :	PLAI.Anaïs@ORNE.fr

Le SDE 61 est un syndicat mixte créé en 1994 regroupant le Conseil départemental de l'Orne et la majorité des collectivités locales. Sa mission est de garantir la sécurité, la qualité et la gestion durable des ressources en eau potable sur l'ensemble du département.

1.1.2 - CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

1.1.2.1 Porteur du projet

Le projet est porté par le **SDE 61**, qui accompagne les collectivités locales notamment dans la sécurisation de l'alimentation en eau potable. Il vise la :

- Protection de la ressource en eau (PPC et captages prioritaires) ;
- Recherche de nouvelles ressources ;
- Sécurisation de l'alimentation de l'eau potable ;
- Assistance aux collectivités notamment pour le diagnostic et la réhabilitation de leurs captages.

1.1.2.2 Nature du projet

Le projet concerne le **Syndicat du Pays d'Auge Ornaïs (SPA0)**, regroupant 31 communes depuis janvier 2026 et desservant environ 11 250 habitants. Pour renforcer la sécurité de l'alimentation en eau potable, le SDE 61 a réalisé 4 forages d'essai :

- Les Costières et La Nasserie (secteur Gacé)
- La Hactière (secteur Roulandière)
- Le Millaubourg (secteur Vimoutiers)

Le forage de la Hactière a été sélectionné pour être mis en service afin d'alimenter les secteurs de la Roulandière et de Vimoutiers.

1.1.2.3 Objectifs du projet

Les ressources actuellement exploitées présentent plusieurs limites :

- Forte vulnérabilité aux pollutions de surface ;
- Variabilité saisonnière importante avec risque de tarissement des sources.

Le forage de la Hactière permettra :

- De mobiliser une **nappe captive**, moins sensible aux variations climatiques ;
- D'améliorer la **sécurité sanitaire** de l'eau grâce à la protection géologique naturelle ;
- De réduire la pression sur les sources existantes, protégeant ainsi les milieux naturels.

Le forage sera exploité à partir de fin 2028, avec un débit de **60 m³/h**, un volume journalier moyen de **1 000 m³/j**, un débit de pointe de **1 400 m³/j (70 m³/h)**, et un volume annuel estimé à **390 000 m³/an**.

1.1.2.4 Nomenclature concernée

Le forage de la Hactière a été déclaré et est soumis aux réglementations suivantes :

- **Code de l'environnement** : Articles L214-1 à L214-6 relatifs aux installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) susceptibles d'avoir une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques ;
 - **Rubrique applicable** : 1.1.2.0 – Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, hors nappes d'accompagnement de cours d'eau ;
 - **Seuil réglementaire** : Le volume annuel de 390 000 m³/an étant supérieur à 200 000 m³/an, le projet relève du régime d'autorisation environnementale ;
- **Code minier** : Forage déclaré sous le numéro BSS003ADYK.

Le forage de la Hactière a fait l'objet d'une régularisation au titre de la rubrique 1.1.1.0 par Log Hydro en 2021.

1.1.3 - LOCALISATION ET CARACTERISTIQUES DU FORAGE

1.1.3.1 Localisation

Le forage de la Hactière est situé dans la **vallée de la Touques**, entre les communes de Ticheville et Pontchardon, sur la parcelle cadastrale A 306.

- Altitude : 148 m NGF
- Propriété : SDE 61
- Profondeur : 40,3 m
- Aquifère capté : Calcaires de l'Oxfordien
- Débit critique : > 80 m³/h

1.1.3.2 Historique

- **2002** : recherches en eau sur la commune de Ticheville pour sécuriser l'alimentation en eau potable de l'ex SIAEP de Ticheville-Pontchardon. Premier sondage réalisé à 400 m au NW de la Hactière au Clos du Pré. Décision de se placer plus dans la vallée. Réalisation du sondage (plus productif que le précédent) et transformation en forage d'essai ;
- **2003 - 2018** : stand-by du dossier dû à un problème de gouvernance ;
- **2018 - 2020** : essais de pompage et travaux de régénération ;
- **2021** : actualisation de l'étude de vulnérabilité.

Le forage est aujourd'hui la propriété du SDE 61 et prêt pour mise en service après raccordement aux infrastructures.

1.1.4 - DESCRIPTION DE LA DEMANDE

1.1.4.1 Objet de la demande

Le projet vise à obtenir l'autorisation de prélèvement permanent pour alimenter en eau potable les territoires de l'ancien SIAEP de la Roulandière et de la commune de Vimoutiers, avec un volume annuel maximal de **390 000 m³**.

Ce prélèvement permettra de **diversifier les ressources** et de **sécuriser durablement l'alimentation en eau potable**, tout en réduisant la pression sur les sources existantes vulnérables.

1.1.4.2 Débit et volumes prélevés

- Débit moyen : 60 m³/h
- Débit de pointe : 70 m³/h
- Volume journalier : 1 000 m³/j, 1400 en pointe
- Volume annuel : 390 000 m³/an

1.1.4.3 Travaux envisagés

- Raccordement électrique et mise en place d'une station de pompage ;
- Construction d'une station de traitement (déferrisation et chloration) ;
- Pose de canalisations pour acheminer l'eau vers les réservoirs existants ;
- Aménagement de la tête de forage avec dalle béton et cabanon protecteur ;
- Installation de sondes pour suivi continu des niveaux d'eau.

Il est important de préciser que ces travaux ne font pas l'objet de ce rapport. Ils feront l'objet d'un rapport distinct avec la création de la station de pompage et de traitement.

1.1.5 - CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

1.1.5.1 Hydrogéologie

Le forage exploite une **nappe captive des calcaires de l'Oxfordien**, protégée par une couche imperméable de 18 m, limitant les échanges avec les eaux superficielles.

Les essais de pompage ont confirmé la **stabilité et la protection naturelle de la nappe**.

1.1.5.2 Milieux naturels

Le projet ne se situe pas dans des zones Natura 2000, réserves naturelles ou biologiques, ni dans des forêts de protection.

Il se trouve au sein de la **ZNIEFF « Vallée de la Touques et ses petits affluents »**, sans impact attendu sur la biodiversité.

Les prélèvements à la Hactière permettront de réduire ceux effectués sur les sources actuellement exploitées. Ces derniers exercent une pression sur les milieux humides associés ainsi que sur les zones naturelles situées en aval.

1.1.5.3 Qualité de l'eau

L'eau prélevée est **bicarbonatée calcique, stable, légèrement minéralisée**, avec des teneurs très faibles en nutriments, matière organique et métaux.

Les analyses microbiologiques et radiologiques montrent **une eau de bonne qualité**, adaptée à la potabilisation et caractéristique d'une eau de nappe captive.

1.1.6 - CONCLUSION

Le forage de la Hactière capte une nappe captive, naturellement protégée par une couverture géologique imperméable. Cette configuration garantit que les prélèvements n'entraînent aucune incidence négative sur les nappes libres, les cours d'eau ou les milieux aquatiques environnants, ni sur les milieux superficiels et les milieux humides présents à proximité.

Au contraire, ce projet présente plusieurs **effets positifs pour l'environnement** :

- **Allègement de la pression des prélèvements sur les sources existantes et les nappes libres en lien direct avec les eaux superficielles**, permettant une meilleure régénération naturelle des écosystèmes aquatiques ;

- **Sécurisation de l'alimentation en eau potable**, réduisant le risque de prélèvements excessifs sur les milieux sensibles en période de sécheresse et le manque d'eau en cas de problème sur l'unique ressource ;
- **Amélioration de la gestion globale de la ressource en eau**, par une diversification des prélèvements avec des eaux de nappe captive, de meilleure qualité et plus résiliente.

Ainsi, l'exploitation du forage de la Hactière constitue une solution **durable et responsable**, conciliant besoins humains et préservation de tous les milieux. L'exploitation de cette nappe captive permet de sécuriser l'alimentation en eau potable tout en réduisant la pression des prélèvements actuels sur les sources et les milieux associés.

1.2 - RESUME NON TECHNIQUE

Le **Syndicat du Pays d'Auge Ornaïs (SPA0)** est un syndicat d'eau potable regroupant 31 communes depuis le 1^{er} janvier 2026. Il a été créé suite à la fusion du Syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable (SIAEP) de la région de Gacé, du SIAEP de la région de la Roulandière et du SIAEP de la région de Champosoult.

La population desservie par le SPA0 est de 11 250 personnes sur les 13 614 habitants.

Le projet de mise en service du forage de la Hactière est porté par le SDE61 afin d'assurer la **sécurisation** en eau potable du SPA0 et **diversifier** les ressources en eau.

Les captages alimentant le Syndicat sont sur des ressources superficielles qui présentent une forte dépendance aux précipitations. Ce type de ressource présente une **forte vulnérabilité aux pollutions de surface et aux variations climatiques**. Afin de maintenir la conformité sanitaire de l'eau distribuée, certains dispositifs de traitement ont dû être mis en place (chloration, turbidité, fer) en fonction des sources. Par ailleurs, l'exploitation de ces sources exerce une **pression importante sur les milieux humides** et aquatiques associés, en particulier en période d'étiage.

Dans ce contexte, le **Syndicat Départemental de l'Eau de l'Orne (SDE 61)** souhaite mettre en service le forage de la Hactière, situé sur la commune de Ticheville. Réalisé en 2002 dans le cadre d'une recherche en eau, ce forage n'est actuellement pas exploité pour l'alimentation en eau potable mais présente des **caractéristiques hydrogéologiques favorables**. Il constitue un **ouvrage de sécurisation** destiné à garantir la continuité de la distribution d'eau potable en cas d'indisponibilité des ressources actuellement exploitées. Il a également vocation à **diversifier les types de ressources mobilisées**, en complément des nappes libres.

Le forage de la Hactière capte la nappe des calcaires de l'Oxfordien moyen. Il s'agit d'une **nappe profonde, captive au droit du site, protégée** par une épaisse couverture de glauconie de base et d'argiles (18 m), empêchant les échanges avec les eaux superficielles au droit du forage. Cette configuration confère à la ressource une **meilleure stabilité quantitative et une meilleure protection vis-à-vis des pollutions** d'origine superficielle.

Les essais de pompage réalisés, et notamment un essai de longue durée d'un mois en 2020, ont mis en évidence une bonne productivité du forage, avec un **débit d'exploitation compatible avec les besoins du service d'eau potable (débit critique supérieur à 80 m³/h)**. Ces essais ont également montré **l'absence d'incidence du pompage sur la rivière de la Touques**, sur la nappe alluviale et sur les ouvrages superficiels voisins, confirmant le caractère **captif** de l'aquifère et sa **déconnexion** des milieux humides et aquatiques au droit du site.

Le projet consiste à **autoriser un prélèvement permanent à partir du forage de la Hactière, à un débit de 60 m³/h et 1000 m³/j (fonctionnement normal)**. En cas de besoin plus

importants, par exemple en cas d'arrêt ou de manque d'eau sur une ressource, le débit de pointe pourra être temporairement de 70 m³/h soit 1400 m³/j. Le volume annuel maximal prélevé serait de l'ordre de 390 000 m³/an. Les volumes effectivement prélevés seront strictement ajustés aux besoins en eau potable du territoire.

Les eaux prélevées seront destinées exclusivement à la consommation humaine. **Une station de traitement sera mise en place sur le site** (déferrisation et chloration). Les teneurs en fer dissous et total sont relativement élevées (175 µg/l pour le fer dissous et 196 µg/l pour le fer total. Ces valeurs dépassent la valeur guide du fer dissous pour les eaux superficielle (100 µg/l) mais pas la référence pour l'eau potable pour le fer total (200 µg/l). Le procédé de traitement n'est pas décidé à l'heure actuelle. Concernant les eaux de lavage des filtres, celles-ci décanteront dans une lagune (quel que soit le mode de déferrisation) avant d'être rejetées dans le milieu naturel.

Les analyses réalisées montrent une **bonne qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau captée**. Les concentrations en nitrates, pesticides, composés organiques et substances toxiques sont inférieures aux limites de détection. Les seules contraintes identifiées concernent le fer et, dans une moindre mesure, le manganèse, qui seront traités par une filière adaptée. **Ces eaux présentent les caractéristiques d'une eau de nappe captive.**

Ce document constitue ainsi le **dossier d'autorisation de prélèvement permanent au titre de la rubrique 1.1.2.0 de l'article R214-1 du Code de l'Environnement** : Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant supérieur ou égal à 200 000 m³/an.

Le forage de la Hactière ne se situe pas en zone de répartition des eaux (ZRE). Il a fait l'objet d'une **régularisation administrative en 2019 au titre de la rubrique 1.1.1.0** et est conforme au titre de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Le projet est situé à **distance des sites Natura 2000** les plus proches et n'entraîne aucune incidence sur ces zones protégées. Il ne génère pas d'impact sur les zones humides, la nappe exploitée étant **captive et déconnectée** des milieux superficiels. La diminution du prélèvement à la source de la Roulandière permettra **d'alimenter davantage la zone Natura 2000** situé en aval de cette source.

Les pompages et les rejets ne représentent pas de risque pour la ressource, d'un point de vue qualitatif ou quantitatif. Aucune mesure corrective ou compensatoire n'est nécessaire, hormis pour le forage particulier au nord du forage de la Hactière. De plus, **la diminution des prélèvements dans les différentes sources permettrait de soulager les milieux humides et aquatiques à proximité de ces sources.**

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027. La zone d'étude n'est pas concernée par un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

Le suivi de la ressource sera assuré par des dispositifs de surveillance existants, incluant des piézomètres superficiels mis en place lors des essais de pompage, permettant le suivi des niveaux de la nappe superficielle et la vérification de l'absence d'incidence sur les milieux environnants.



2 Contextes et objectifs

2.1 - IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

La demande d'autorisation de prélèvement permanent est présentée par :

Raison sociale :	Syndicat Départemental de l'Eau de l'Orne (SDE 61)
Adresse :	27 boulevard de Strasbourg Bâtiment Leclerc BP75 – 61003 ALENCON Cedex
N° SIRET :	256 103 698 00013
Représenté par :	Christophe DE BALORRE - Président
Personne à contacter :	Anaïs PLAÏ Chargé de mission « Protection qualitative – évaluation environnementale »
Téléphone :	02.33.29.96.97
Courriel :	PLAI.Anaïs@ORNE.fr

2.2 - PORTEUR ET NATURE DU PROJET

2.2.1 - PORTEUR DU PROJET

L'entité porteuse de ce projet est le Syndicat départemental de l'eau de l'Orne (SDE61).

Le **Syndicat Départemental de l'Eau de l'Orne (SDE61)** est un syndicat mixte créé en 1994 qui regroupe le Conseil départemental de l'Orne et la majorité des collectivités du département. Il a pour mission d'organiser, de protéger et de sécuriser la **ressource en eau potable**, en assurant la coordination entre les acteurs locaux. Il accompagne les collectivités

dans la recherche de nouvelles ressources, la protection des captages, la planification des investissements et l'amélioration continue de la qualité de l'eau.

Aujourd'hui, le SDE61 porte des projets de **sécurisation de l'alimentation en eau potable** sur certains secteurs du territoire. Ces actions comprennent la mise en service de nouveaux forages, le renforcement des infrastructures de production et la **diversification des prélèvements d'eau**, afin d'anticiper les besoins futurs, de faire face aux enjeux climatiques et de **protéger les milieux aquatiques**.

2.2.2 - NATURE DU PROJET

Le Syndicat du Pays d'Auge Ornaïs (SPA0) est un syndicat d'eau potable regroupant 31 communes depuis le 1^{er} janvier 2026. Il a été créé suite à la fusion du Syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable (SIAEP) de la région de Gacé, du SIAEP de la région de la Roulandière et du SIAEP de la région de Champosoult.

La population est 13 614 habitants et celle desservie par le SPA0 est de 11 250 personnes.

Le syndicat a pour objet :

- La préservation de la ressource ;
- La gestion du service de l'eau potable ;
- La production, le traitement, le stockage, l'adduction et la distribution de l'eau potable ;
- L'étude et la réalisation des travaux.

L'objectif de ce syndicat est de **sécuriser la ressource en eau** dans cette partie du département.

Le SDE 61 a réalisé 4 forages d'essai pour diversifier les ressources existantes :

- Les Costières et La Nasserie : Secteur Gacé (vallée de la Touques),
- La Hactière : Secteur Roulandière (vallée de la Touques),
- Le Millaubourg : Secteur Vimoutiers (vallée de la Vie).

Parmi ces 4 forages, celui de la Hactière permettra de desservir les secteurs de la Roulandière et de Vimoutiers.

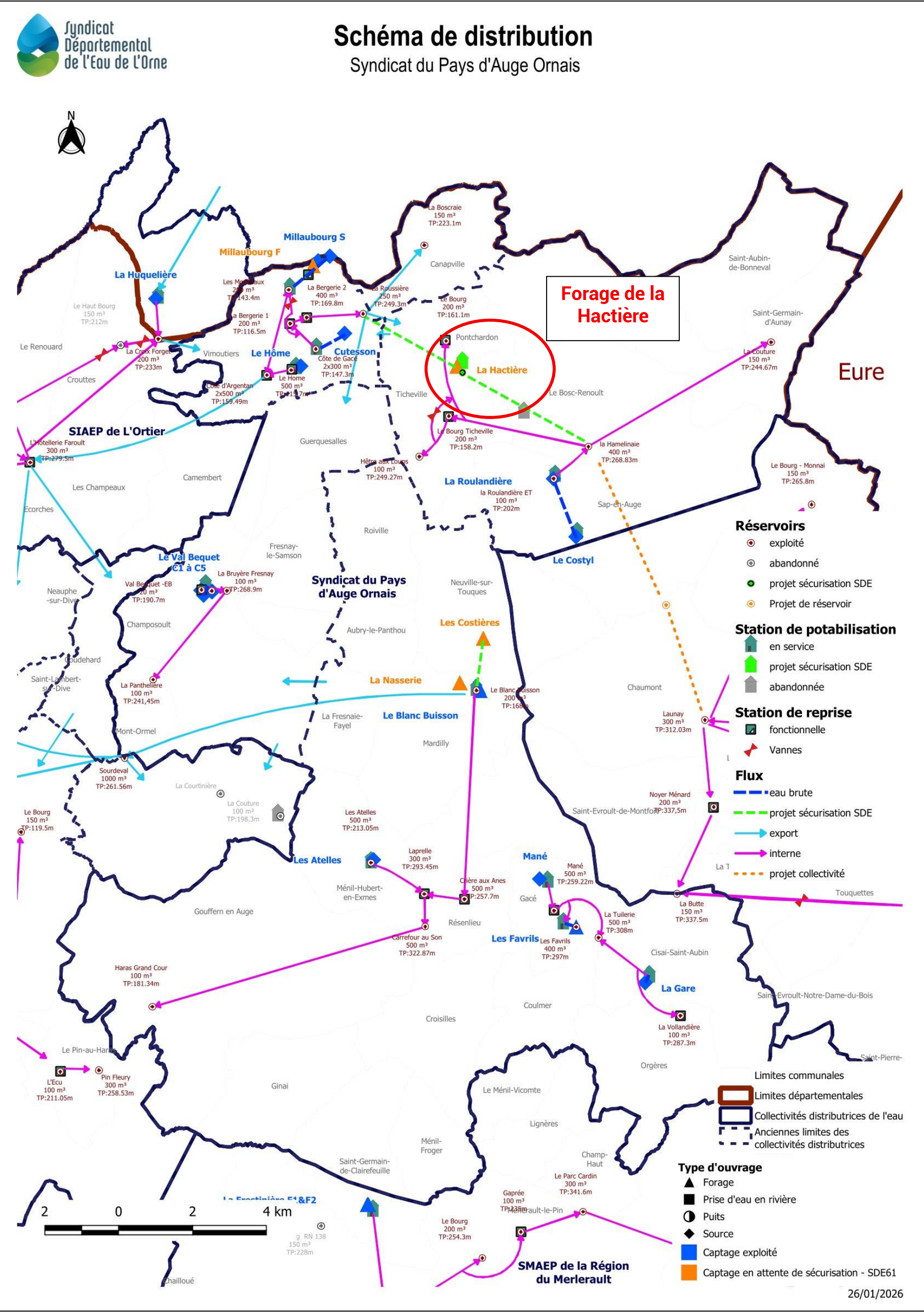


Figure 1 : Schéma de distribution du SPAO (SDE 61)

2.2.2.1 Le SIAEP de la Roulandière

Le SIAEP de la Roulandière alimente 7 communes totalisant 1181 abonnés et 2170 habitants au 31/12/24.

Tableau 1 : Communes et nombre d'abonnés en 2023 et 2024 par le SIAEP de la Roulandière (source SDE61)

Commune	Nombre total d'abonnés 31/12/2023	Nombre total d'abonnés au 31/12/2024	Variation en %
Avernes-Saint-Gourgon	39	39	
Le Bosc-Renoult	172	171	
Pontchardon	106	107	
Saint-Aubin-de-Bonneval	96	95	
Saint-Germain-d'Aunay	92	88	
Sap-en-Auge	532	517	
Ticheville	166	164	
Total	1 173	1 181	0,7%

Le SIAEP exploite 2 sources dont la source de la Roulandière située sur la commune de Sap-en-Auge qui représente plus de 95 % de l'alimentation en eau du syndicat. La seconde source est la source du Costil située sur la commune de Sap-en-Auge. La source des Prés Garreaux n'est plus utilisée pour la production d'eau potable du fait de sa sensibilité aux MES et de son manque de productivité.

Ces sources ont un impact important sur les milieux humides et aquatiques surtout en période d'étiage.

Le forage de la Hactière n'est actuellement pas exploité.

Tableau 2 : Captages du SIAEP de la Roulandière (source SDE61)

Ressource et implantation	Nature de la ressource	Débits nominaux (1)	Volume prélevé durant l'exercice 2023 en m³	Volume prélevé durant l'exercice 2024 en m³	Variation en %
Source "La Roulandière"- Sap en Auge – BSS000MQTH	Souterraine	Pas de DUP	150 947	160 267	6,2%
Source "Le Costil" – Sap en Auge – BSS000MQTJ			6 753	3 536	-47,6%
Source "Les Prés Carreaux"			0	0	___%
Forage de La Hactière			0	0	___%
Total			157 700	163 803	3,9%

Le captage de la Roulandière a été mis en service en 1967 pour le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable de Saint Germain d'Aunay devenu par la suite SIAEP de la Roulandière.

Ce captage a révélé pendant son exploitation une forte vulnérabilité à la turbidité de l'eau résultant généralement de fortes pluies sur son bassin d'alimentation, caractéristique karstique de la craie cénomaniennne.

Pour pallier à ces problématiques liées à la turbidité, le syndicat a mis en place de lourds systèmes de traitement.

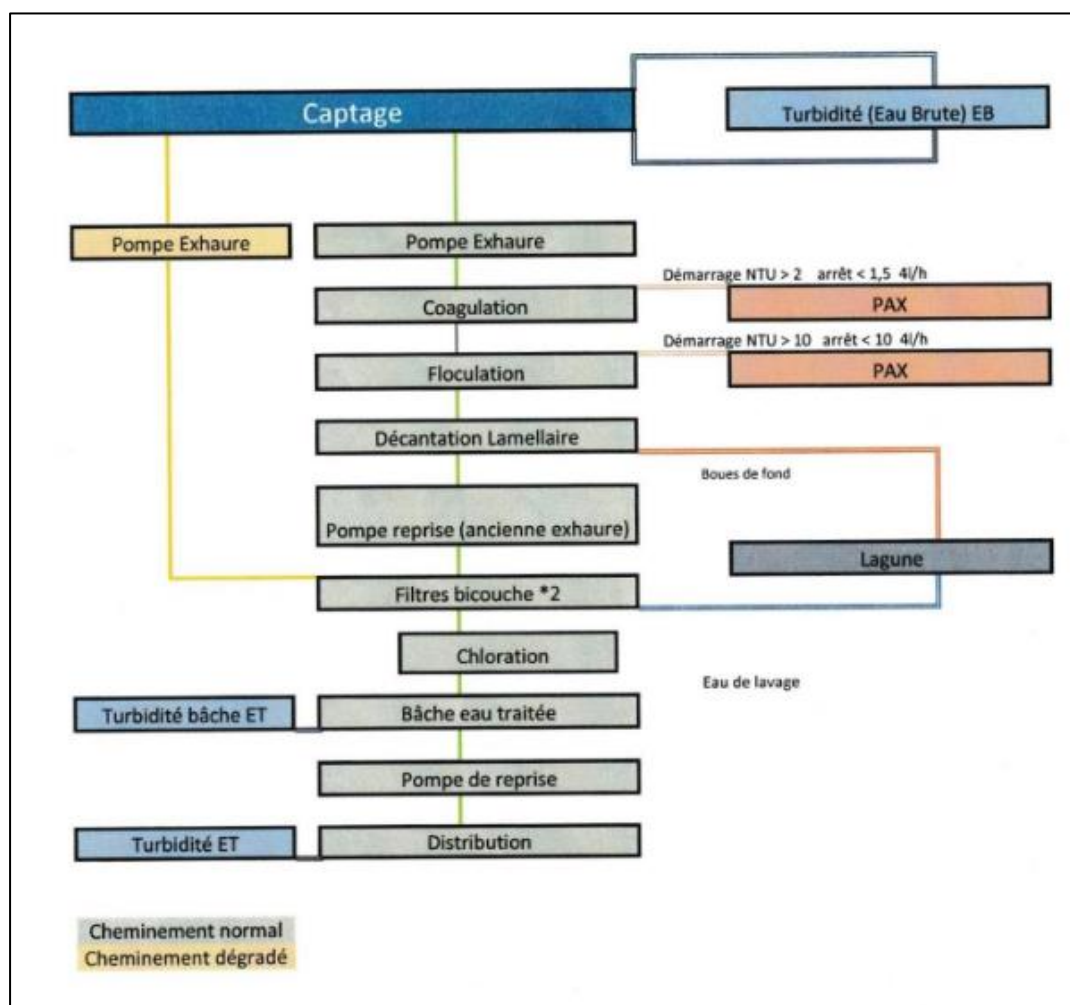


Figure 2 : Schéma du traitement réalisé à la Source de la Roulandière (SDE61)

2.2.2.2 Commune de Vimoutiers

La commune de Vimoutiers alimente aujourd'hui seulement la commune de Vimoutiers totalisant 1 920 abonnés et 3 290 habitants au 31/12/24.

Tableau 3 : Communes et nombre d'abonnés en 2023 et 2024 par la commune de Vimoutiers (source SDE61)

Commune	Nombre total d'abonnés 31/12/2023	Nombre total d'abonnés au 31/12/2024	Variation en %
Vimoutiers	1 937	1 920	-3%
Guerquesalles	43	0	-
Total	1 980	1 920	-3%

La commune de Vimoutiers exploite 3 sources :

- La source « Millaubourg »
- La source « Cutesson »
- La source « Le Hôme »

Les 3 sources ont un apport presque équivalent avec 26 % du volume AEP pour Millaubourg, 36 % pour Cutesson et 38 % pour Le Hôme.

En termes d'échanges, il y a un important volume qui est actuellement exporté vers le SIAEP de l'Ortier via le captage de « Le Hôme » (390 m³/j). Un second export est réalisé vers Canapville mais de moindres importances (75 m³/j). Cependant, la partie ouest de la commune de Vimoutiers est alimentée par le SIAEP de l'Ortier à hauteur de 85 m³/j.

Ces sources ont également un impact important sur les milieux humides et aquatiques à proximité, surtout en période d'étiage. Dans ce cadre, le SPAO avec l'aide du SDE61 suit le débit des 3 sources afin de respecter les débits réservés alimentant les cours d'eau.

Tableau 4 : Captages de la commune de Vimoutiers (source SDE61)

Ressource et implantation	Nature de la ressource	Débits nominaux (1)	Volume prélevé durant l'exercice 2023 en m³	Volume prélevé durant l'exercice 2024 en m³	Variation en %
Source "Millaubourg - Le Pré" ou "Grand Captage"	Eaux souterraines	Non précisé	77 850	60 905	-21,8%
Source "Millaubourg - Bord du chemon" ou "Petit Captage"			77 851	60 906	-21,8%
Source "Cutesson"		Non précisé	215 457	186 774	-13,3%
Source "Le Hôme" S1		Non précisé	228 096	253 843	11,3%
Total			599 254	562 428	-6,2%

Ces 3 sources sont reliées chacune à des stations de traitement. Elles présentent une forte vulnérabilité au changement climatique en raison vraisemblablement d'une diminution des précipitations estivales dans le futur.

2.2.3 - OBJECTIFS DU PROJET

Ce type de ressources présente plusieurs limites :

- **Forte vulnérabilité** aux pollutions de surface (activités agricoles, ruissellement, rejets domestiques) ;
- **Variabilité saisonnière** importante des niveaux d'eau, avec un risque d'assèchement en période d'étiage et de tarissement du cours d'eau.

Face à ces risques, le SDE 61 souhaite mettre en service le forage de la Hactière. Ce forage n'était qu'un forage de reconnaissance lorsqu'il a été réalisé en 2002 mais présente des **caractéristiques hydrogéologiques favorables** à la production AEP du Syndicat.

En effet, ce forage, profond de 40 m permettrait :

- De mobiliser une **nappe captive**, moins influencée par les variations climatiques ;
- **D'améliorer la sécurité sanitaire de la ressource**, grâce à une couverture géologique protectrice ;
- De **réduire la dépendance à une ressource superficielle fragile** ;

- De **sécuriser l'approvisionnement** en eau potable du territoire.

Le SDE61 a identifié le forage de la Hactière comme **ouvrage de sécurisation** en vue de **garantir une distribution AEP** en cas d'arrêt des autres ressources.

Ce forage servira donc l'ancien SIAEP de la Roulandière ainsi que la commune de Vimoutiers.

Le prélèvement sera effectué à partir de **fin 2028** à un débit d'exploitation de **60 m³/h**. Le volume journalier sera de **1 000 m³/j** avec un débit de pointe de **1 400 m³/j**. Enfin, **le volume maximum annuel prélevé serait de 390 000 m³/an**. Le volume maximum annuel ne sera pas dépassé et sera fixé en fonction des besoins.

2.2.4 - RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU

Le forage de la Hactière a été choisi car il exploite une **nappe captive**, naturellement protégée, garantissant une ressource stable et de qualité.

Cette mise en service du forage de la Hactière permettrait de **sécuriser durablement l'alimentation en eau potable du syndicat**, en s'appuyant sur une ressource **plus protégée, plus stable et mieux adaptée** aux besoins actuels et futurs.

Sa mise en service permettra de **diversifier les ressources mobilisées**, réduisant la dépendance aux captages existants.

Ce projet apporte un **soulagement des sources actuellement exploitées**, sans générer de **prélèvements supplémentaires sur le territoire**, tout en assurant la **sécurisation de l'alimentation en eau potable** pour les secteurs de la Roulandière et de Vimoutiers.

Cette solution concilie donc protection de la ressource, continuité de service et préservation des milieux aquatiques.

2.3 - NOMENCLATURE CONCERNEE

Le forage « La Hactière » créé en 2002 a fait l'objet d'une **déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement**. Le récépissé de la régularisation du forage en date de septembre 2019 est reporté en annexe. Le forage de la Hactière est également **déclaré au titre du Code Minier** et porte le numéro BSS : BSS003ADYK

Les prélèvements seront réalisés à partir de **fin 2028** à un débit d'exploitation de **60 m³/h**. Le volume journalier sera de **1 000 m³/j** avec un débit de pointe de **1 400 m³/j**. Enfin, le volume annuel prélevé serait de **390 000 m³/an**.

Le forage ne se situe pas en zone de répartition des eaux (ZRE).

Le projet est soumis aux dispositions des articles **L214-1 à L214-6 du Code de l'environnement relatifs aux installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA)** susceptibles d'avoir une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques. Conformément à l'**article L214-3**, les prélèvements d'eau sont soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation en application de la nomenclature définie à l'article R214-1. **Le prélèvement envisagé relève de la rubrique 1.1.2.0**, relative aux prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, hors nappes d'accompagnement de cours d'eau. Le volume annuel maximal sollicité (390 000 m³/an) étant supérieur au seuil de 200 000 m³/an fixé par cette rubrique, **le projet est soumis au régime de l'autorisation environnementale au titre de la loi sur l'eau**.

Ce document constitue ainsi le **dossier d'autorisation de prélèvement de la rubrique 1.1.2.0 de l'article R214-1 du Code de l'Environnement** : Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant supérieur ou égal à 200 000 m³/an.

2.4 - PRESENTATION DU FORAGE DE LA HACTIERE

2.4.1 - LOCALISATION

Le forage de la Hactière se situe dans la vallée de la Touques, entre la commune de Ticheville et celle de Pontchardon, le long de la D33, au droit du hameau de La Hactière. Il est localisé sur la Figure 3. Les données de localisation sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Localisation du forage de la Hactière

Site	La Hactière
Commune	Ticheville
Parcelle cadastrale	A 306
Propriétaire	SDE 61
Coordonnées Lambert 93	X = 499 573 m Y = 6 872 463 m
Altitude	148 m NGF
Code BSS	BSS003ADYK

Photo 1 : Photos du forage de la Hactière par CPGF-HORIZON en janvier 2021



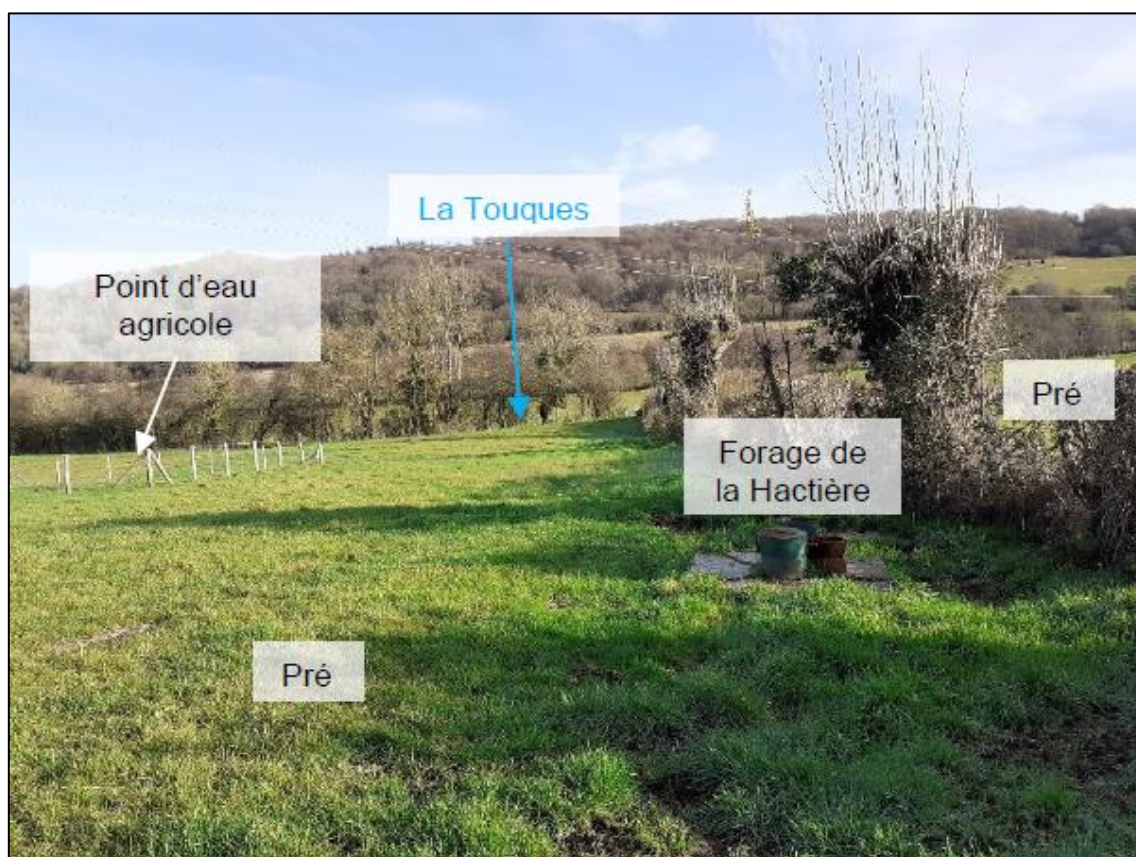
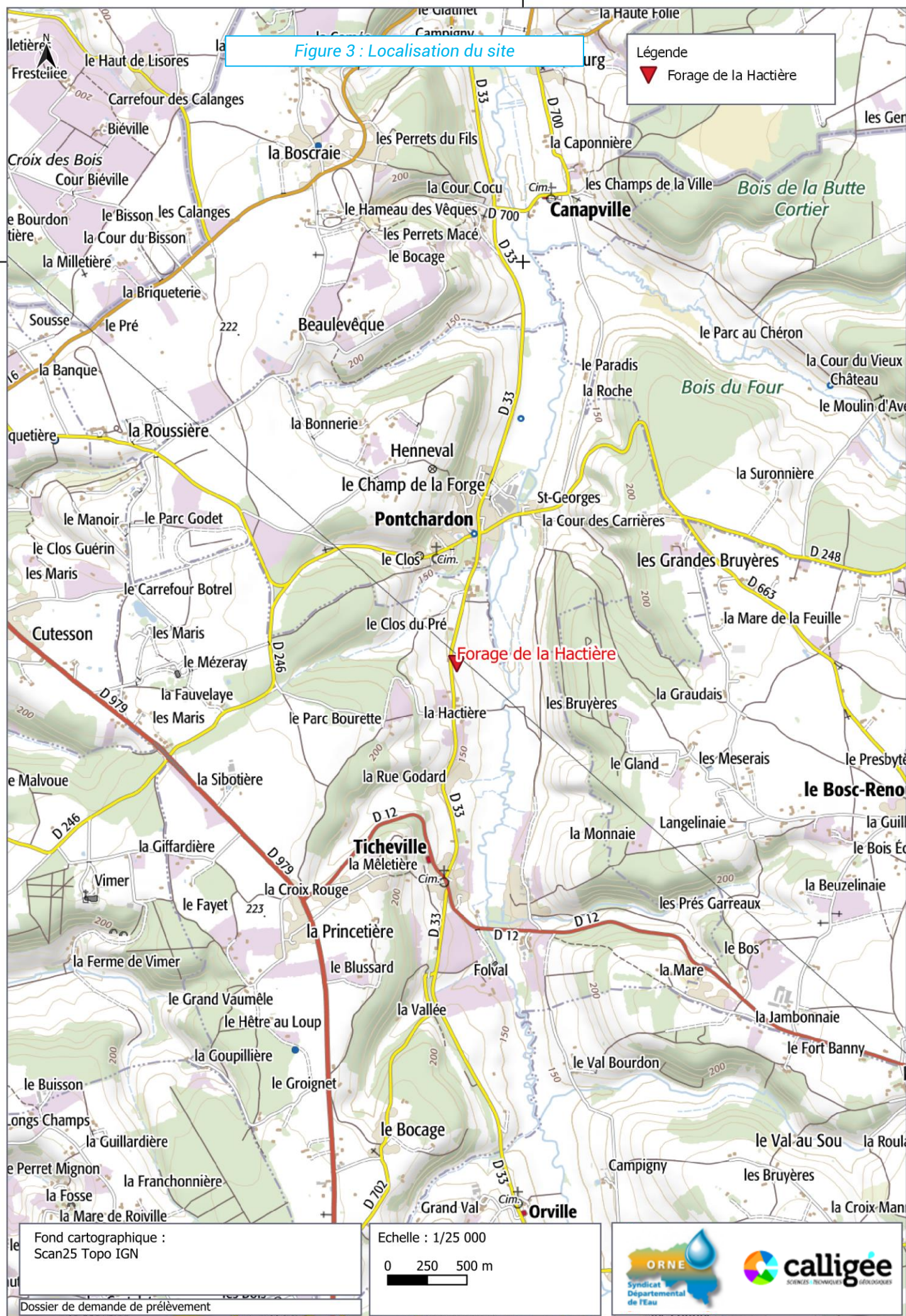


Figure 3 : Localisation du site

Légende

Forage de la Hactière



2.4.2 - HISTORIQUE

2002 : Dans le cadre d'une **recherche en eau** pour l'ex-SIAEP de Ticheville- Ponchardon, un forage d'essai a été réalisé en 2002 sur la commune de Ticheville. Ce forage d'essai a été accompagné d'un essai de puits, d'un essai de nappe et d'analyses d'eau.

2003 : Dans la continuité du diagnostic du forage, une première étude de vulnérabilité a été réalisée.

2018 : Nouveau diagnostic du forage avec une diagraphie de production (micromoulinet / température / conductivité) et un passage caméra.

2020 : Nouveaux essais de pompage et analyses d'eaux avec cependant plus de points d'observations. Pompage de longue durée (1 mois). Suivi quantitatif et qualitatif – Evaluation des incidences environnementales.

2021 : Mise à jour de l'étude de vulnérabilité avec les nouveaux paramètres calculés et proposition de périmètres de protection.

Le captage ne bénéficie pas actuellement d'autorisation au titre du Code de la Santé Publique.

Le SDE61 est aujourd'hui propriétaire de la parcelle où est présent le forage (Annexe 2).

2.4.3 - COUPES TECHNIQUES ET GEOLOGIQUES

Le forage de la Hactière a été réalisé le 27 et 28/02/2002 par l'entreprise Setrafor. Les méthodes de foration utilisées sont : rotary 450 mm de 0 à 21m, puis marteau fond de trou 254 mm jusqu'au fond du forage (40 m). **Le forage capte la nappe captive des calcaires de l'Oxfordien.**

Les caractéristiques du forage sont récapitulées dans le tableau suivant. La coupe technique et géologique est présentée Figure 4.

A noter qu'en 2020, **le tubage PVC a été retiré pour laisser le trou nu**. Le trou nu est irrégulier avec la présence de cavités dont une plus étendue vers 26 m. Des dépôts sableux sont visibles dans ces cavités.

A l'heure actuelle, **le trou est toujours nu sans crépine**.

Tableau 6 : Récapitulatif du forage de la Hactière

Site	La Hactière
Numéro BSS	BSS003ADYK
Profondeur	40,30 m
Diamètre tube acier	325 mm
Diamètre trou nu	254 mm
Date de création	2002
Entreprise de forage	SETRAFOR
Aquifère capté	Calcaires de l'Oxfordien
Débit critique	> 80 m ³ /h

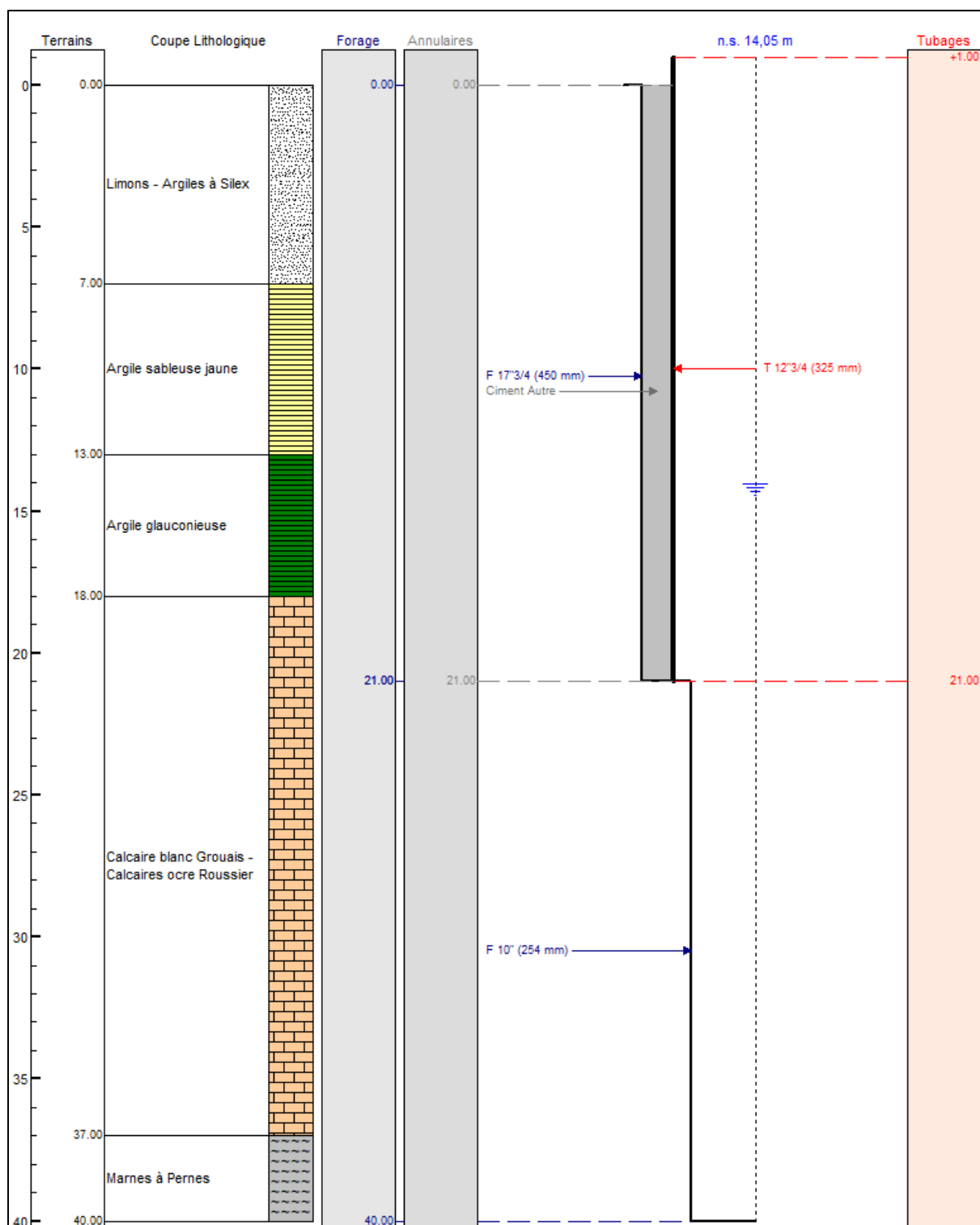
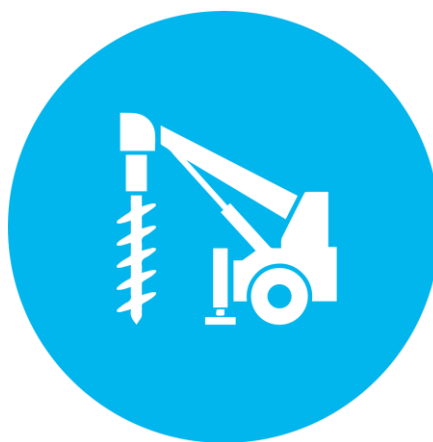


Figure 4 : Coupe géologique et technique du forage de la Hactière, (SDE61, 2026)



3 Description de la demande

3.1 - OBJET DE LA DEMANDE

L'objet de cette demande est l'autorisation de prélèvement permanent d'eau souterraine depuis le forage de la Hactière pour l'alimentation en eau potable des secteurs de la Roulandière et de Vimoutiers. **Les volumes demandés sont de 390 000 m³/an.**

Le forage de la Hactière constitue un **ouvrage de sécurisation** visant à assurer la continuité de l'alimentation en eau sur le secteur en cas d'indisponibilité des ressources actuellement exploitées.

Le **captage de la nappe captive de la Hactière** a également pour objectif de **diversifier les ressources mobilisées**, en complément des sources issues de nappes libres. À ce jour, l'alimentation en eau potable de Vimoutiers repose sur trois sources, tandis que celle de la Roulandière dépend de 2 sources. Ces ressources, toutes issues de nappes libres, présentent une **forte vulnérabilité sur le plan qualitatif et une dépendance aux précipitations sur le plan quantitatif**. Par ailleurs, leur exploitation exerce une pression significative sur les milieux humides et aquatiques, en particulier en période d'étiage.

Les volumes prélevés dans la **nappe captive de la Hactière** permettront ainsi de **diminuer les prélèvements sur ces sources**, contribuant à une **meilleure préservation des écoulements superficiels et des milieux naturels** au droit des captages existants.

3.2 - CALENDRIER

Les travaux pour la mise en service du forage de la Hactière sont prévus pour début 2028 pour une mise en service fin 2028 (cf paragraphe 3.4.3 -).

Le forage de la Hactière serait mis en service pour une durée indéterminée.

La mise en service pourra avoir lieu après la validation de ce dossier et le raccordement du forage de la Hactière à une station de pompage et de traitement adéquat.

3.3 - DEBIT ET VOLUME PRELEVES

Le débit d'exploitation serait de 60 m³/h et de 70 m³/h en pointe.

Le volume journalier sera de **1 000 m³/j** avec un débit de pointe de **1 400 m³/j**. Enfin, le volume annuel prélevé serait de **390 000 m³/an**.

3.4 - MOYENS DE SURVEILLANCE

3.4.1 - PIEZOMETRES

Afin de surveiller le niveau des nappes au cours des essais de pompage, ont été mis en place sur le site de la Hactière, 2 piézomètres courts concernant les formations superficielles (profondeur 2,13 m et 2,17 m).

Ces piézomètres ont fait l'objet d'une **déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0. de l'article R214-1 du Code de l'Environnement**.

Ils ont été réalisés par la Société SARL BONNIER FORAGES (la Guerche de Bretagne, 35).

Les piézomètres sont localisés sur la Figure 5. Les données de localisation sont récapitulées dans le Tableau 7.

Leurs caractéristiques sont récapitulées dans le Tableau 8. Chaque piézomètre est protégé par un capot acier scellé dans une dalle de béton et fermé par un cadenas d'artillerie.

Ces piézomètres pourront être équipés **de capteurs de mesure en continu du niveau d'eau** lors de la mise en exploitation du forage de la Hactière pour mesurer le niveau d'eau dans la nappe d'accompagnement de la Touques.

Un **suivi de la source à proximité** du forage de la Hactière pourra être réalisé comme lors des essais de pompage afin de préciser l'absence d'incidence d'un pompage permanent du forage de la Hactière sur cette source.

Tableau 7 : Localisation des piézomètres créés dans le cadre des essais de pompage

Site	N°	Nappe	Commune	Parcelle	X L93 m	Y L93 m	Distance au forage
La Hactière	PZ Natura 2000	Superficielle	Ticheville	B 133	499 968	6 872 323	452 m au SE
	Pz Touques	Superficielle	Ticheville	A 17	499 937	6 872 277	446 m SE

Tableau 8 : Caractéristiques des piézomètres créés dans le cadre des essais de pompage

N°	Date	Méthode	Prof (m)	Diamètre foration (mm)	Equipement (mm)	Hauteur du tube acier (m)	Formations
PZ Natura 2000	22/09/2020	Tarière	2,13	0-2,13 m : 100	0-2,13 m : 80/90 PVC crépiné	0,79	0-2,13 : sables argileux
Pz Touques	22/09/2020	Tarière	2,17	0-2,17 m : 100	0-2,17 m : 80/90 PVC crépiné	0,90	0-2,17 : sables argileux

Figure 5 : Localisation du forage de la Hactière
et des piézomètres

Légende

- ▼ Forage de la Hactière
- ▲ Piézomètres
- Cours d'eau

Forage de la Hactière

PZ Natura 2000

PZ Touques

Fond cartographique :
Google Satellite

Echelle : 1/4 000

0 75 150 m

3.4.2 - DEVENIR DES EAUX PRELEVEES

Le **SDE 61 exploitera** le forage de la Hactière. **Il vendra donc de l'eau traitée** aux collectivités qu'il sécurisera. Une convention pour la vente d'eau du SDE61 aux collectivités qu'il sécurisera sera rédigée lors de la mise en service du forage.

Une **station de traitement** (déferrisation et chloration) sera mise en place sur le nouveau site de production de la Hactière.

Le procédé de traitement des eaux pompées n'est pas encore décidé à l'heure actuelle. Le choix sera arrêté lors de la présentation de l'avant-projet par le maître d'œuvre sélectionné par le SDE61.

Cependant, concernant les eaux de lavage des filtres, celles-ci décanteront dans une lagune (quel que soit le mode de déferrisation) avant d'être rejetées dans le milieu naturel à proximité du forage.

L'eau rejeté sera alors une eau traitée et qui aura fait l'objet d'analyse permettant le rejet dans le milieu naturel.

3.4.3 - TRAVAUX ENVISAGES

Les travaux envisagés pour le projet sont les suivants :

- **Tirage** d'une ligne électrique,
- **Création** d'une station de traitement et station de pompage sur la partie NW de la parcelle A306,
- **Mise en place d'une canalisation pour le transit des eaux brutes** du forage de la Hactière à la nouvelle station de traitement, et **de 2 canalisations d'eaux traitées** de la station de traitement au réservoir de la Côte de Gacé pour l'alimentation de la commune de Vimoutiers et au château d'eau de la Hamelinaie pour l'alimentation du territoire de l'ancien SIAEP de la Roulandière,
- **Aménagement** de la tête de forage :
 - Mise en place d'une bride pleine de fermeture avec le refoulement traversant (en coude),
 - Création d'une dalle béton de 2 m × 5 m environ qui supportera la partie aérienne de la canalisation de refoulement et son passage en souterrain,
- Pose, sur la dalle, d'un cabanon à peine plus petit que la dalle qui couvrira la tête de forage et la partie aérienne de la canalisation (cf photos d'exemple ci-après),
- Mise en place d'une **pompe de capacité 70 m³/h**,
- Mise en place de sondes de niveau dans le forage de la Hactière ainsi que dans les piézomètres alentours.



Photo 2 : Exemple d'aménagement projeté de la tête de forage



Photo 3 : Exemple d'aménagement projeté de la tête de forage

3.4.4 - MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT

Afin de limiter tout impact sur la ressource et les milieux aquatiques, il est recommandé de prévoir des mesures techniques adaptées en cas d'incident sur le forage de la Hactière :

- **Arrêt et sécurisation du forage** : il est conseillé de disposer de vannes de fermeture rapide et de clapets anti-retour pour pouvoir isoler l'ouvrage en cas de besoin et éviter tout écoulement incontrôlé.

- **Surveillance continue** : l'installation de capteurs de niveau et de débit avec télésurveillance et alertes automatiques pourrait permettre de détecter rapidement toute anomalie.
- **Dispositifs de confinement** : des bacs de rétention ou barrières temporaires pourraient être mis en place pour protéger les zones sensibles à proximité en cas de fuite ou de rejet accidentel.

3.4.5 - REMISE EN ETAT DU SITE APRES LES TRAVAUX

Les travaux liés à la mise en service du forage de la Hactière (construction de la station de traitement, aménagement des têtes de forage, pose de canalisation, etc.) seront réalisés dans le respect des règles techniques et environnementales applicables. À l'issue des opérations de chantier, **le site fera l'objet d'une remise en état complète**, de manière à garantir le retour à un état pérenne adapté à son usage futur et à prévenir toute atteinte aux intérêts environnementaux ou à la sécurité. Cette remise en état comprendra notamment :

- Le **nettoyage des zones de chantier**, l'évacuation et la valorisation ou élimination des matériaux et déchets selon la réglementation en vigueur ;
- La **reprofilage des sols** et la restauration des plantations ou surfaces végétalisées perturbées ;
- L'**adaptation des aménagements** en surface pour garantir la sécurité et faciliter l'accès pour la surveillance et l'entretien ultérieur.

Les éléments relatifs aux travaux présentés dans ce rapport sont donnés à titre indicatif uniquement et ne constituent pas l'objet de ce document. Un rapport distinct, dédié spécifiquement à ce sujet, détaillera l'ensemble des travaux de la station de pompage et de traitement.



4 Document d'incidence

4.1 - ETAT INITIAL

4.1.1 - CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

4.1.1.1 Contexte lithologique

Le secteur est situé sur la carte géologique 1/50 000 de Vimoutiers, feuille n°177 éditée par le BRGM (Figure 6).

Le forage de la Hactière **capte la nappe captive des Calcaires de l'Oxfordien moyen** (notés j5 et j6 sur la carte géologique). Cette formation **affleure 6 km en amont dans la vallée de la Touques**. Elle repose sur les marnes à Pernes qui affleurent au sud, dans la vallée de la Touques en amont de Gacé.

Les calcaires de l'Oxfordien sont **recouverts par un niveau de glauconie imperméable** (glauconie de base de l'Albien-Cénomanién) qui constitue son mur puis par l'aquifère de la craie glauconieuse du Cénomanién. Ces formations sont présentes sur les coteaux mais ont été entaillées dans les vallées.

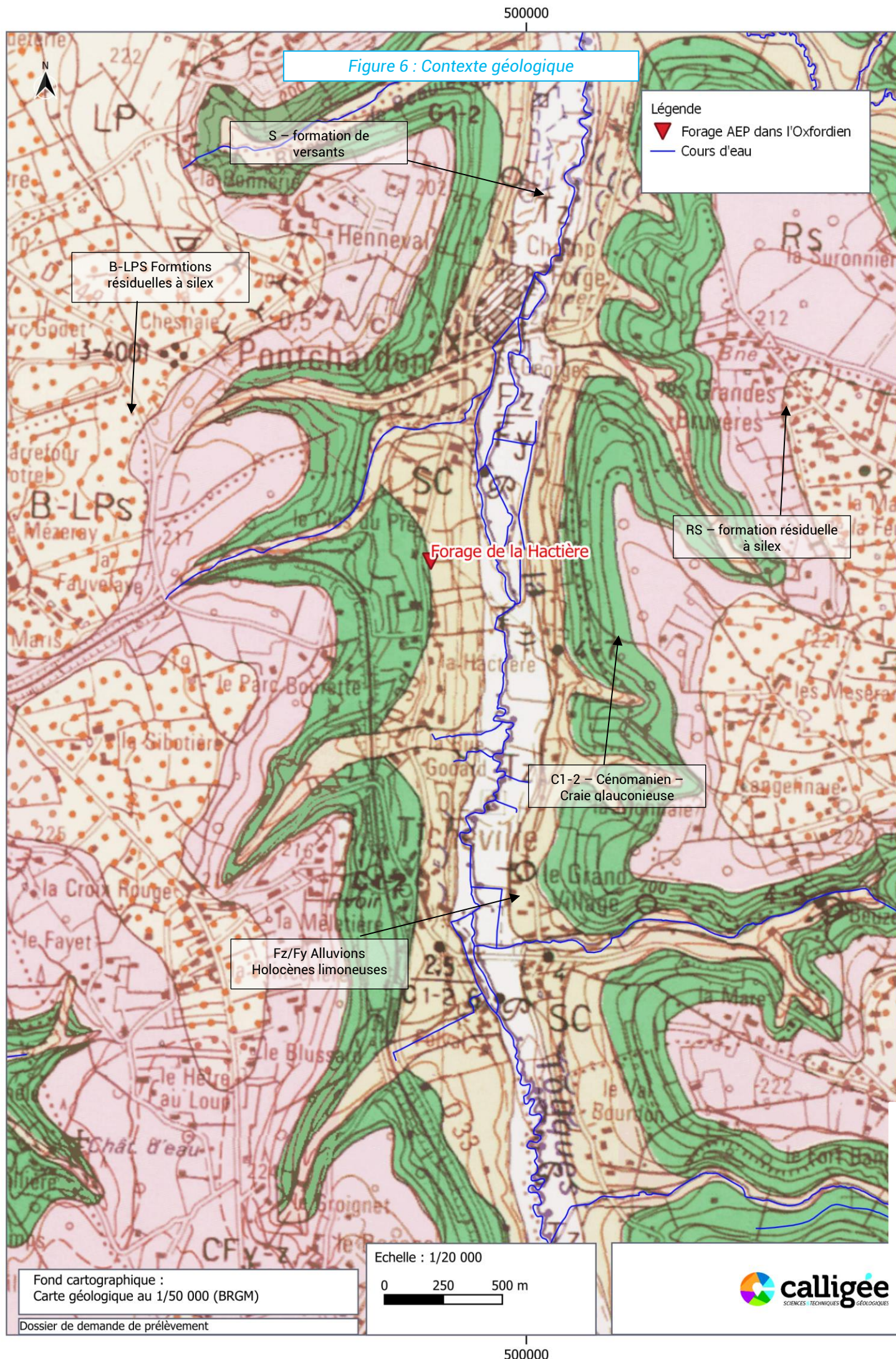
La craie du Cénomanién est recouverte sur les plateaux par une formation résiduelle à silex, argileuse (notée Rs).

L'ensemble de ces formations peut être recouvert sur les versants par des formations de pente (S).

Dans le fond de la vallée de la Touques sont présents des alluvions qui peuvent être aquifères à leur base (Fz/Fy).

Tableau 9 : Formations géologiques présentes dans le secteur d'étude

Indice	Epoque	Etage	Description	Epaisseur
Fz/Fy	Quaternaire		Alluvions holocènes limoneuses (Fz) recouvrant généralement des alluvions graveleuses (Fy), d'âge weichsélien probable	2 m
S			Formations de versants indifférenciées : masses glissées à morphologie non conservée, et mases gélifluées. Formations de solifluxion prédominante	0-15 m
Rs			Formation résiduelle à silex : silex entiers ou fragmentés entourés d'argile silteuse ou sableuse ocre, rouge, grise, verte ou bariolée	3-20 m
c1-2	Crétacé	Cénomanién	Craies glauconieuses, parfois sableuses (Sables de Mont-Ormel) avec nombreux niveaux durs (surfaces durcies)	50 m
n7-c1	Crétacé	Albien / Cénomanién inférieur	Glauconie de base : glauconite ou argile sableuse très glauconieuse	5-15 m
j6	Jurassique supérieur (Malm)	Oxfordien supérieur.	Calcaire à astartes : calcaire gris à beige très dur, sublithographique, à lumachelles d'astartes ou petits gastropodes	0-10 m
j5	Jurassique supérieur (Malm)	Oxfordien moyen.	Grouais : calcaire oolitique, oncolitique et bioclastique, calcaire à débris de polypiers, calcaire à Diceras et nérinées	15-20 m
j4R	Jurassique supérieur (Malm)	Oxfordien inf. (partie sup).	Calcaire gréseux bioclastique ferrugineux, roussâtre, à passées lumachelliques ou oolitiques (Roussier de Gacé)	10 m
j4-j3c-4	Jurassique supérieur (Malm)	Oxfordien inférieur/Callovien supérieur	Marnes à pernes, marnes grises à intercalations calcaires	50 m



4.1.1.2 Recensement des points d'eau

10 points d'eau ont été recensés sur la Base de données du Sous-Sol et sur la base d'anciennes études.

Ces points d'eau sont récapitulés dans le Tableau 10 et localisés sur la Figure 7.

Ainsi, ont été inventoriés :

- 3 ouvrages dans l'Oxfordien moyen,
- 2 ouvrages dans le Cénomanién,
- 3 dans des limons de surface du Quaternaire,
- 2 dans les alluvions de la Touques.

Figure 7 : Localisation des points d'eau

Légende

- ▼ Forage de la Hactière
- Points d'eau proche du site
- ◆ Cénomanien
- ◆ Limons de surface
- ◆ Oxfordien moyen
- ▲ Piézomètre de la nappe d'accompagnement de la Touques

BSS003MQTD

BSS003ADWW Puits 1

Forage 2

Source 3

Forage de la Hactière

BSS003ADYK

PZ Natura 2000

PZ Touques

BSS003MQSJ

BSS000MQSM

Fond cartographique :
Scan25 Topo IGN

Echelle : 1/25 000

0 250 500 m

Dossier de demande de prélèvement



50000

Figure 8 : Cotes piézométriques
(m NGF) des points d'eau
recensés

Légende

- ▼ Forage de la Hactière
- ◆ Points d'eau proche du site
- ◆ Cénomanien
- ◆ Limons de surface
- ◆ Oxfordien moyen
- ▲ Piézomètre de la nappe d'accompagnement de la Touques



Tableau 10 : Points d'eau recensés sur la BSS et dans anciennes études dans le secteur d'étude

ID	Type d'ouvrage	Nappe	Profondeur (m)	X L93	Y L93	Z mNGF	Prof eau (m)	Côte piézo	date mesure	source mesure
BSS003ADYK	Forage	Oxfordien moyen	40	499584	6872454	148	16.2	131.8	oct-20	Log hydro, 2021
BSS003ADWW	Forage	Oxfordien moyen	64	499574	6872804	160	21.8	138.2	caluclé pour aout 2019	SDE, 2002
BSS003MQTD	Forage	Cénomanién	75	498801	6874320	193	38	155	28/10/2009	Infoterre, 2026
BSS003MQSJ	Puits	Cénomanién	-	498171	6871533	185.13	31	154.13	16/10/1974	Infoterre, 2026
Puits 1	Puits	Limons de surface	4,07	499543,2	6872654,8	146	1	145	-	Log hydro, 2021
Forage 2	Forage	Oxfordien moyen ?	9,47 ?	499670	6872864,4	137	7.05	129.95	oct-20	Log hydro, 2021
BSS000MQSM	Puits	Limons de surface	-	498470	6868491	235	-	164.54	juin-74	Infoterre, 2021
Source 3	Source	Limons de surface	0	499612,6	6872476,8	142	0	142	oct-20	Log hydro, 2021
PZ Natura 2000	Piézomètre	Alluvions	2,13	499968	6872323	130	1,4	128,6	oct-20	Log hydro, 2021
PZ Touques	Piézomètre	Alluvions	2,17	499937	6872277	130	1,1	128,9	oct-20	Log hydro, 2021

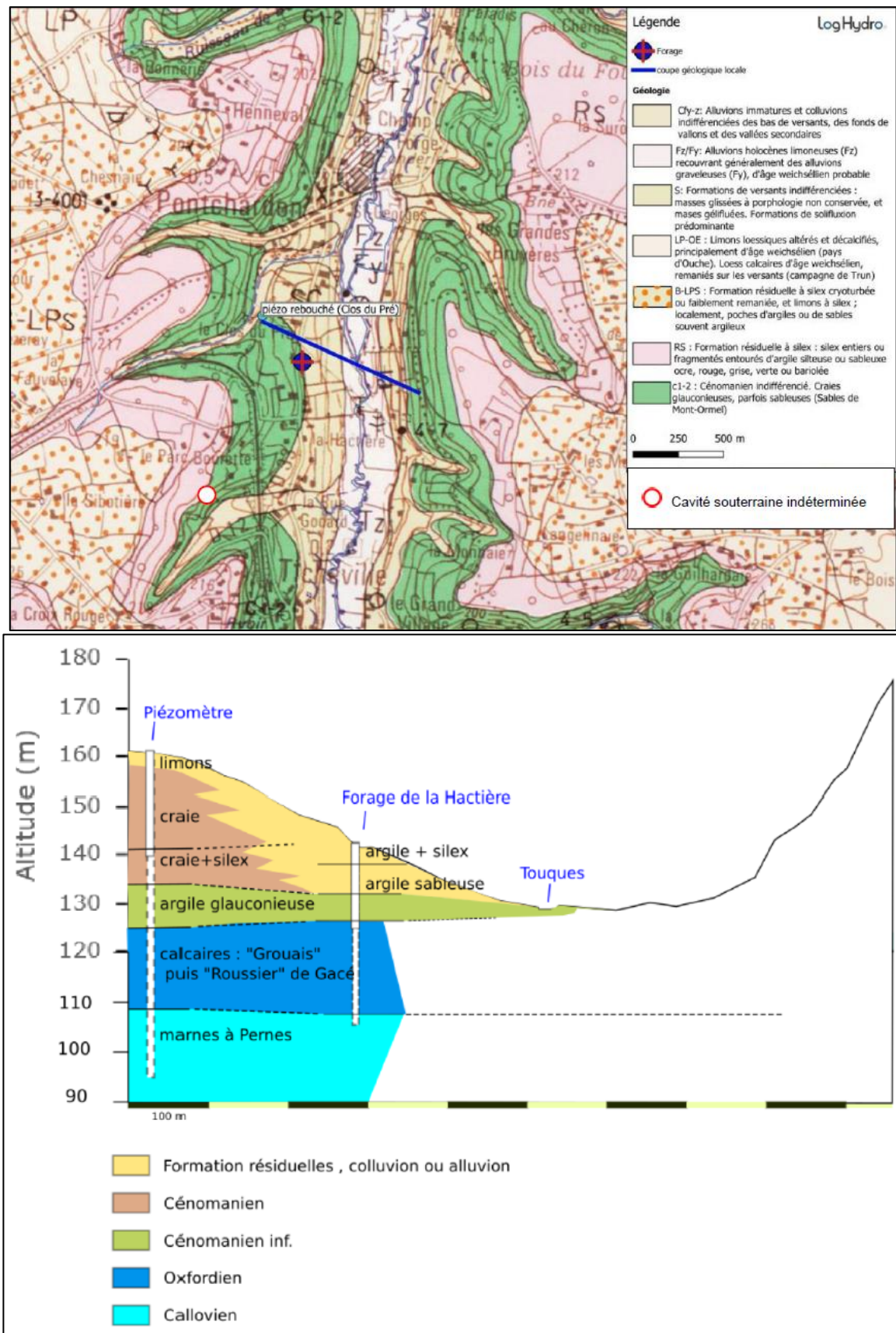


Figure 9 : Contexte géologique local d'après (LogHydro, 2021) modifié par CPGF-HORIZON, 2021

4.1.1.3 Fonctionnement hydrogéologique

Trois principaux aquifères sont recensés dans le secteur :

- Les calcaires de l'Oxfordien,
- La craie du Cénomanién,
- Les alluvions de la Touques.

4.1.1.3.1 Nappe des calcaires de l'Oxfordien

La nappe des calcaires de l'Oxfordien semble être continue au niveau de la zone d'étude. L'aquifère est limité à sa base par les marnes à Pernes de l'Oxfordien inférieur/Callovien supérieur. **Au niveau de la vallée de la Touques, la nappe est captive sous les alluvions argileuses et l'argile glauconieuse. La nappe est captive au niveau des coteaux sous la formation de glauconie de base et d'argiles d'une épaisseur de 18 m**, qui forme le toit de la nappe de l'Oxfordien, ou les formations de pente.

La nappe est alimentée :

- Par l'infiltration des eaux de précipitation sur les zones d'affleurement au sud de la zone d'étude,
- Potentiellement par infiltration des eaux des ruisseaux sur les zones d'affleurement ou au travers des formations colluviales et de pente,
- Par drainage depuis la nappe de la craie du Cénomanién à travers les formations de glauconie de base.

La nappe est drainée par la vallée de la Touques comme le montre la carte piézométrique réalisée par CPGF Horizon en 2021.

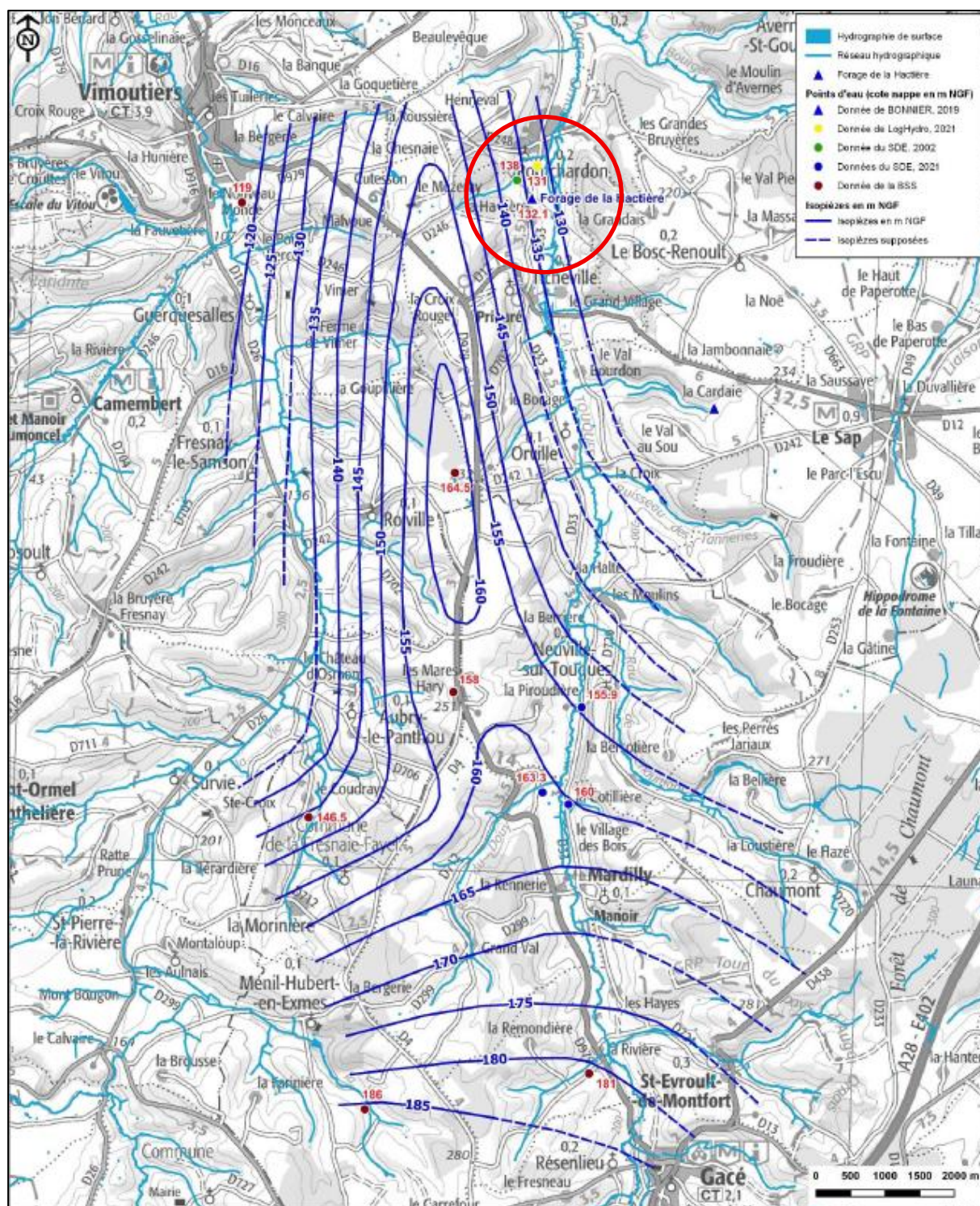


Figure 10 : Carte piézométrique réalisée par CPGF Horizon en 2021

4.1.1.3.2 Nappe de la Craie du Cénomanien

La nappe de la craie du Cénomanien est présente au niveau des coteaux et semble présente sous les alluvions au droit de la Touques (Figure 9). L'aquifère a été entaillé au niveau des vallées notamment de la Touques et du Douy. Le mur de l'aquifère est constitué du niveau de glauconie de base. La nappe peut être libre ou captive sous les formations résiduelles à silex ou les formations de versant.

La nappe est alimentée par l'infiltration des eaux météoritiques sur les plateaux et potentiellement par infiltration des cours d'eau. La nappe est drainée par les versants. Il existe des sources à quelques kilomètres en amont au contact avec la formation des glauconies de base. Il est également fortement probable qu'une partie des eaux de la nappe alimente l'aquifère de l'Oxfordien par drainance descendante à travers la glauconie de base.

4.1.1.3.3 Nappe alluviale de la Touques

Les alluvions de la Touques semblent renfermer une petite nappe en relation avec le cours d'eau. Cette nappe était exploitée pour l'eau potable à Lisieux, où elle est en relation avec la nappe du Jurassique. Il existe actuellement peu d'information sur cette nappe dans la zone d'étude.

4.1.1.3.4 Apport des essais de pompage

Plusieurs pompages ont été réalisés dans le forage de la Hactière. Un pompage de 18h30 a été entrepris en décembre 2018 à la suite de l'inspection caméra et de la diagraphie de production pour effectuer un prélèvement pour des analyses d'eau et à un débit moyen de 20 m³/h. Au cours de ce pompage, les niveaux d'eau ont été suivis dans le forage et dans deux ouvrages voisins : le puits 1 (puits particulier) situé à 210 m au nord et le forage 2 (forage particulier) situé à 460 m au nord.

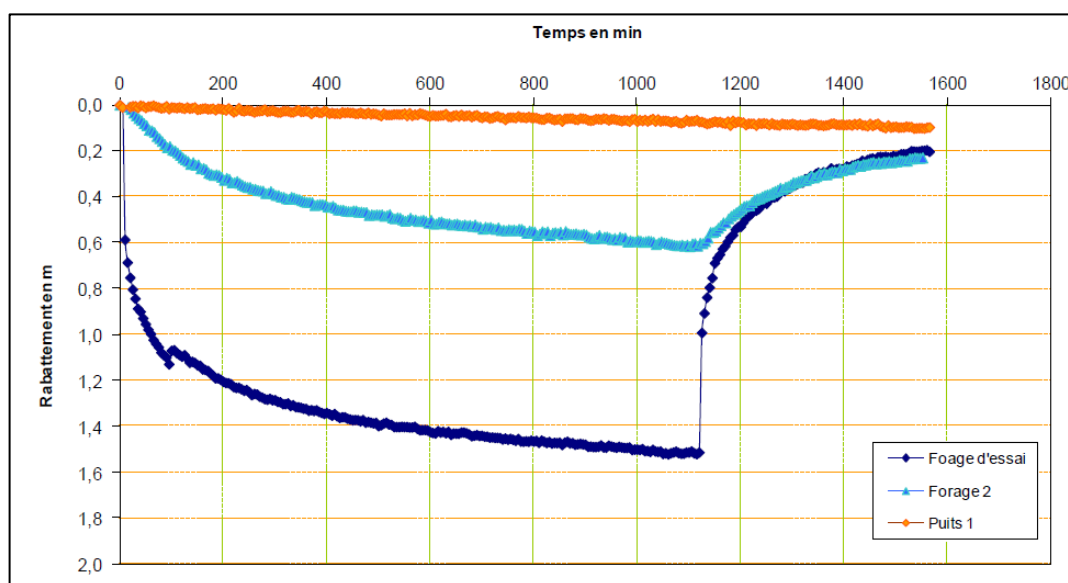


Figure 11 : Suivi des rabattements dans le forage d'essai, dans le puits 1 et le forage 2 pendant le pompage de 18,5 h de décembre 2018



Figure 12 : Localisation des points de mesures lors des pompages d'essai précédents et points d'accès à la nappe recensés – LogHydro, 2020

Le puits 1 ne présente aucune réponse au pompage, ce qui est cohérent avec sa faible profondeur : l'ouvrage est implanté dans les limons et argiles superficielles et ne capte pas l'aquifère profond. À l'inverse, le forage 2 montre une réponse nette, avec un rabattement de 0,7 m en fin de pompage. Bien que peu profond (9,2 m/TN), cet ouvrage apparaît connecté à l'aquifère des calcaires de l'Oxfordien.

Deux hypothèses peuvent expliquer ce comportement :

- Une incertitude sur la profondeur réelle de l'ouvrage, annoncée à environ 30 m par le propriétaire mais mesurée à moins de 10 m, avec un possible effondrement de la base permettant une connexion avec l'aquifère sous-jacent ? Possible rétrécissement à 10 m de profondeur ? ;
- Une remontée du toit des calcaires de l'Oxfordien vers le nord ?

Ces observations tendent vers une déconnexion de l'aquifère superficiel et de la rivière avec l'aquifère captif des calcaires de l'Oxfordien au droit du captage de la Hactière.

Ensuite, un essai de longue durée s'est déroulé entre le 01/10/2020 et le 29/10/2020, soit 28 jours. Le débit de pompage a été fixé au démarrage de l'essai à 70 m³/h avec un niveau piézométrique initial de 16.50 m /tube guide (soit 16.17 m/tube acier).

L'essai de pompage longue durée (1 mois) dans le forage de la Hactière a pu mettre en évidence certains caractères hydrogéologiques de cette nappe au droit du forage.

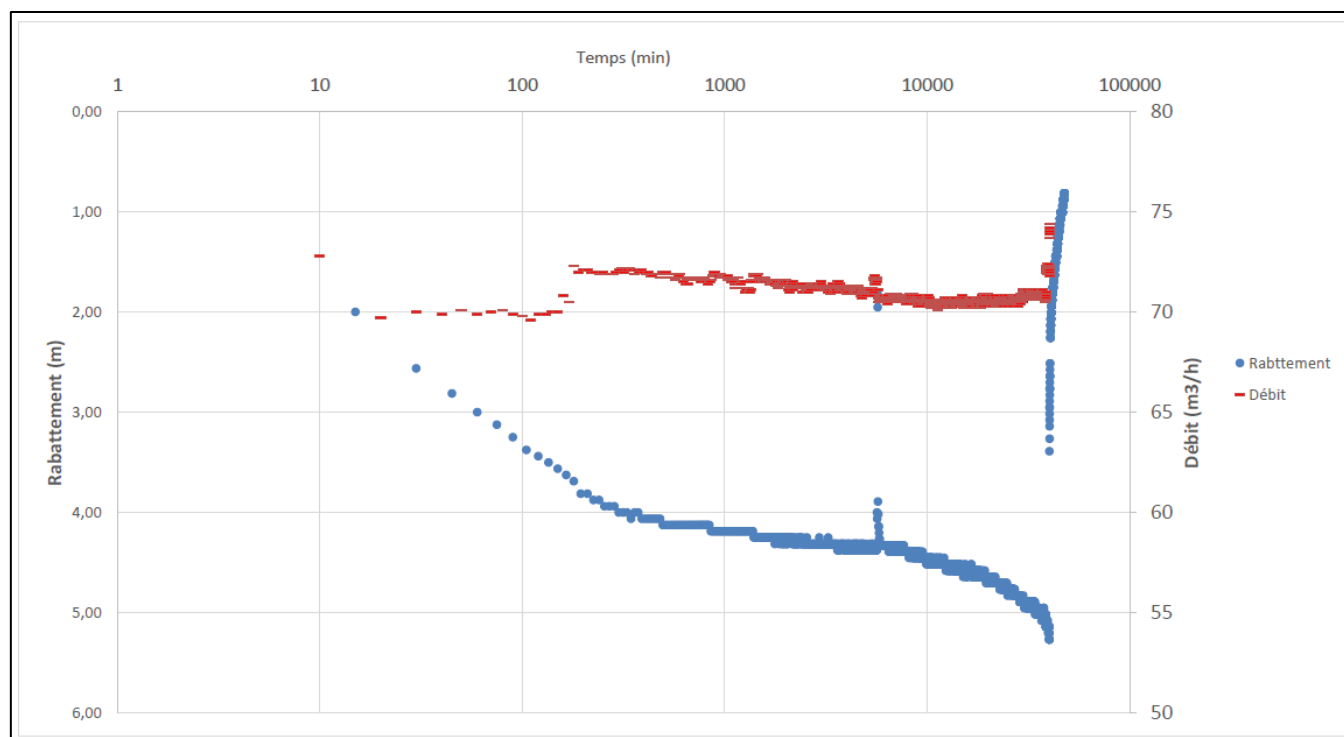


Figure 13 : Résultat de l'essai de nappe réalisé du 01/10/2020 au 29/10/2020 par LogHydro – graphique semi Log

La légère augmentation du rabattement (Figure 13) deux jours avant la fin du test s'explique par l'augmentation du débit d'une part et l'effet d'un milieu à double porosité. Ce type de courbe est caractéristique d'un milieu fracturé à double porosité avec la prise en compte de deux milieux : le premier fissuré avec une bonne perméabilité et un faible coefficient d'emmagasinement, et le second correspondant aux pores matriciels à faible perméabilité mais avec bon coefficient d'emmagasinement.

Ce pompage de longue durée a été suivi dans quelques points d'observations aux alentours : le forage particulier, le puits particulier, les 2 piézomètres bordant la Touques, la source à proximité du forage de la Hactière et la Touques en 2 points (amont et aval).

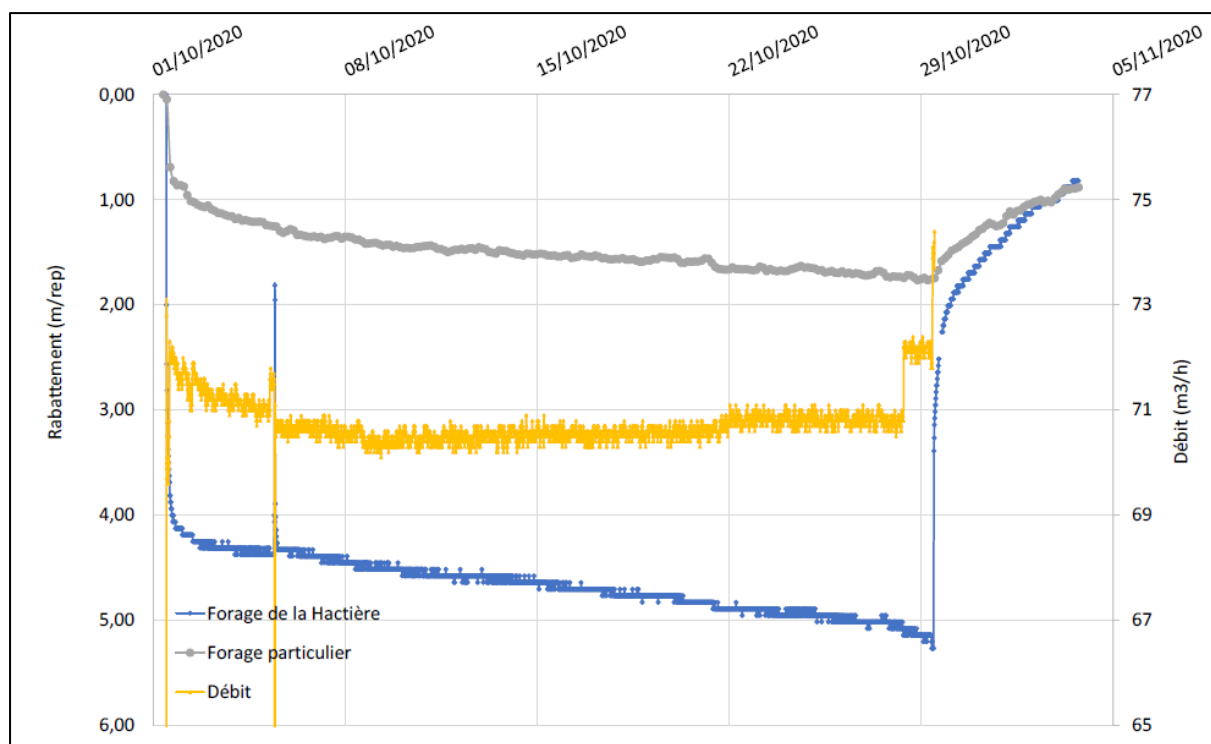


Figure 14 : Graphiques des niveaux d'eau du forage particulier et du forage de Hactière lors de l'essai longue durée (Log Hydro – 2021)

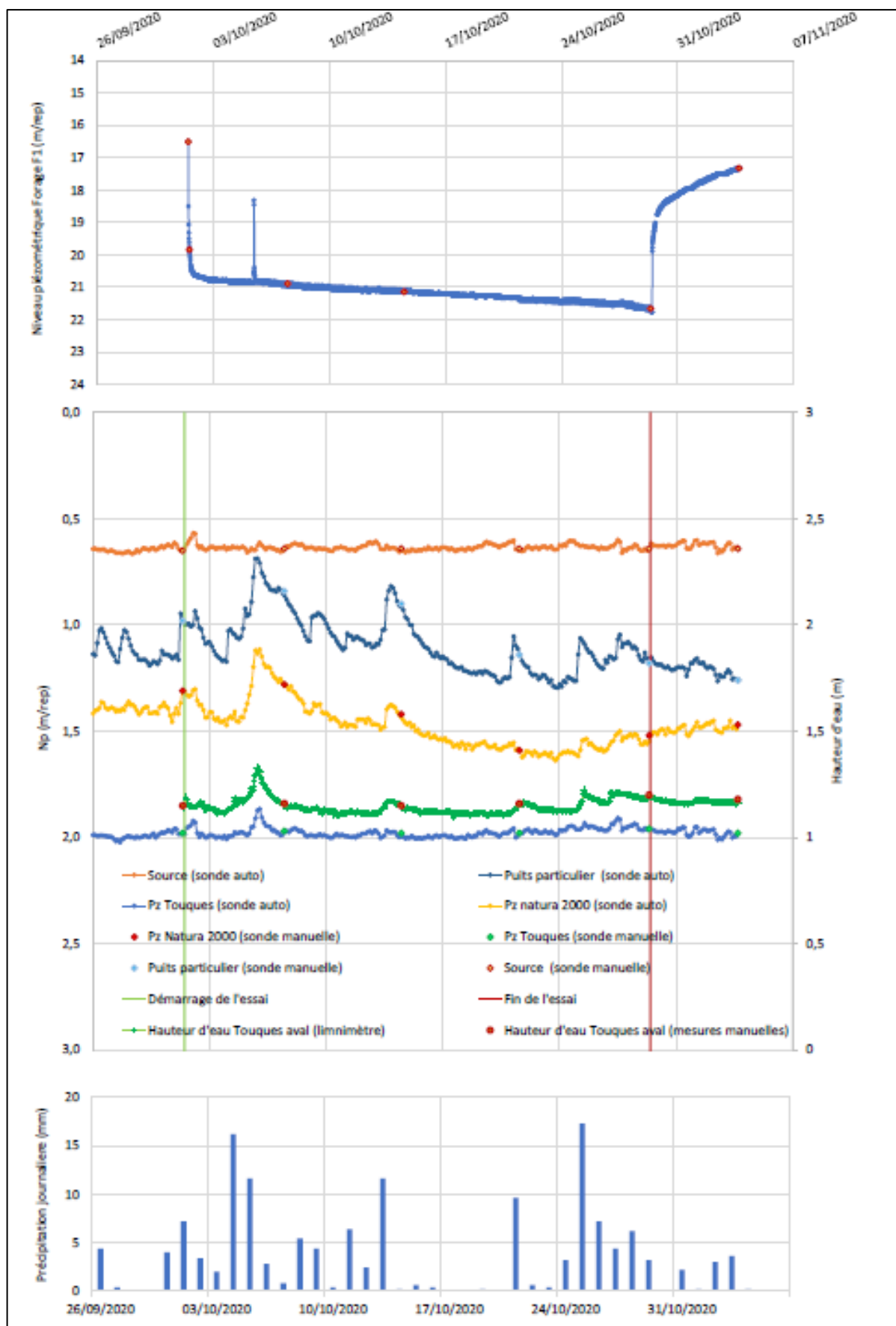


Figure 15 : Graphiques des niveaux d'eau dans les points de suivi lors de l'essai longue durée (LogHydro, 2021)

Les essais de pompage réalisés sur le forage de la Hactière ont montré :

- La présence de limites étanches à 700 et 7 000 m. Ces limites traduisent la présence d'un aquifère compartimenté et d'extension limitée. Ces limites étanches sont au-delà de tout cours d'eau, montrant l'absence d'impact sur la Touques.
- L'absence d'incidence sur le niveau, le débit de la Touques et ses zones naturelles associées.
- **L'absence de l'impact de la pluie** lors du pompage.
- **L'absence d'incidence sur la nappe superficielle** par drainage descendant.
- **L'absence d'incidence sur la source et le puits peu profond** à proximité du forage.
- Une transmissivité de l'ordre de $3,3 \cdot 10^{-3}$ à $1,2 \cdot 10^{-2}$ m²/s et un coefficient d'emménagement de l'ordre de $1,3 \cdot 10^{-4}$ **typique d'une nappe captive**.

4.1.2 - CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Le forage de la Hactière se situe dans la vallée de la Touques à 290 m du cours d'eau sur sa rive droite.

La Touques est un fleuve côtier Normand qui prend naissance sur la commune de Champ Haut (Orne).

Son linéaire est de 108 km pour un bassin versant d'environ 1300 km².

Le cours d'eau naît d'une source jaillissant des marnes à Pernes. La Touques et ses affluents entaillent le plateau carbonaté du Jurassique et du Crétacé. Les cours d'eau sont alimentés par de nombreuses sources provenant de ces nappes.

A niveau de la zone d'étude, il n'y a pas d'affluents de la Touques majeurs.

4.1.2.1 Contexte hydrométrique

A environ 10 km en amont de la zone d'étude, le débit de la Touques est suivi depuis 1997 par la DREAL à Mardilly (station I1011010). La fiche synthétique est reportée en annexe. Les principales données sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Données hydrométriques de la Touques à Mardilly (source Hydroportail)

Nom	La Touques à Mardilly
Code station	I1011010
Surface bassin versant	87,5 km ²
Période de suivi	1997-2025 (28 ans)
Module	0.772 m ³ /s
QMNA5	0.230 m ³ /s
VCN10-5	0.209
VCN3-5	0.202
QJ-5	0.541 m ³ /s
QJ-10	0.42 m ³ /s

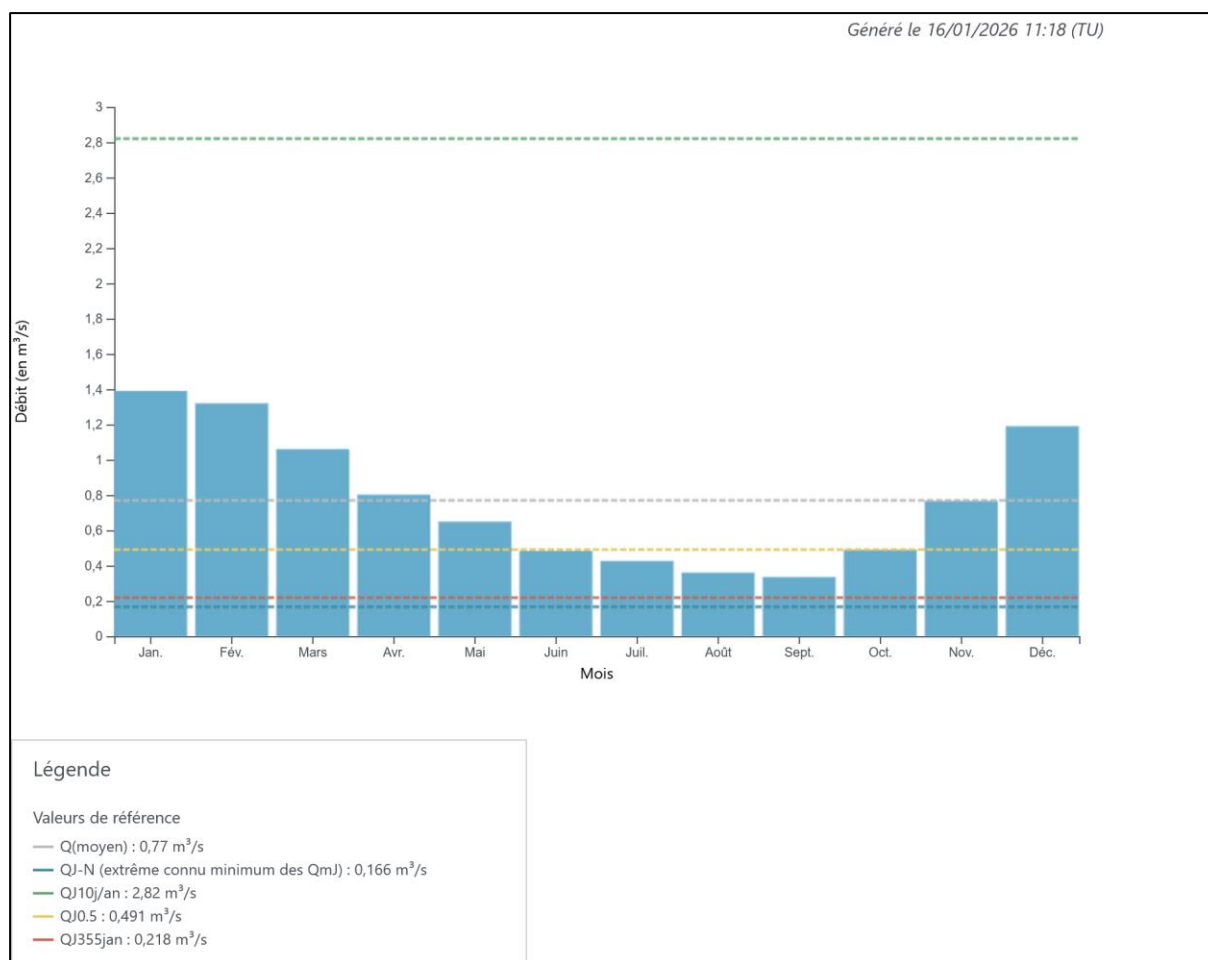


Figure 16 : Débits moyens mensuels de la Touques à Mardilly (source Hydroportail)

Le débit moyen mensuel varie de 0,334 m³/s en septembre à 1,350 m³/s en février.

4.1.2.2 Zones inondables

La vallée de la Touques dans la zone d'étude ne bénéficie pas d'un Plan de Prévention de Risque d'Inondation (PPRI).

Etant donné la topographie du site (forage à 148 m NGF et la Touques à 133 m NGF selon Géoportail), il semble très peu probable que le site soit impacté par des débordements de la Touques.

4.1.3 - QUALITE DES EAUX

Les données sont issues d'analyses complètes réalisées sur les eaux prélevées par le laboratoire Labéo en août 2019 et octobre 2020.

4.1.3.1 Paramètres physico-chimiques

Les eaux sont bicarbonatées calciques.

La température reste stable vers 12°C.

La conductivité moyenne à 25 °C est de 592 µS/cm en octobre 2020.

4.1.3.2 Substances indésirables

4.1.3.2.1 Paramètres azotés et phosphorés

Les concentrations en Nitrates, Nitrites, azote Kjeldhal et ammonium restent inférieures aux limites de détection.

Les teneurs en Phosphore sont faibles (0,014 mg/l) et restent largement inférieures à la valeur guide pour les eaux brutes surfaciques de type A1 (0,4 mg/l).

4.1.3.2.2 Matière organique

L'Oxydabilité au KMNO₄ est très faible.

Les teneurs en Carbone Organique totale sont de 0,67 mg/l et restent inférieures à la référence pour l'eau potable (2 mg/l).

4.1.3.2.3 Composés organiques

Les teneurs en Agents de Surface, hydrocarbures dissous, phénols sont inférieures aux limites de détection

4.1.3.3 Oligo-éléments et micropolluants métalliques

Les teneurs en fer dissous et total sont relativement élevées (175 µg/l pour le fer dissous et 196 µg/l pour le fer total. Ces valeurs dépassent la valeur guide du fer dissous pour les eaux superficielle (100 µg/l) mais pas la référence pour l'eau potable pour le fer total (200 µg/l).

Les teneurs en Manganèse sont faibles (21 µg/l) et restent inférieures à la référence de qualité pour les eaux potables (50 µg/l).

Le Bore présente des teneurs très faibles (max 0,011 mg/l) et bien inférieures à la limite pour les eaux potables (1 mg/l).

Les teneurs en Cuivre et Zinc sont très faibles et généralement inférieures à la limite de détection.

Les teneurs en Baryum sont faibles (autour de 0,006 mg/l) et inférieures à la limite de qualité pour l'eau potable (0,7 mg/l).

Les teneurs en Fluorures sont très faibles (0,057 mg/l) et bien inférieures à la limite de qualité pour l'eau potable (1,5 mg/l).

4.1.3.4 Substances toxiques

4.1.3.4.1 Oligo-éléments et micropolluants métalliques

La teneur en Arsenic est de 0,29 µg/l et bien inférieure à la limite de qualité pour l'eau potable (10 µg/l).

Les teneurs en Cadmium, Cyanures, Chrome, Mercure, Sélénium, Nickel, Plomb, Antimoine sont inférieures aux limites de détection.

4.1.3.4.2 Composés organiques

Les teneurs en HAP, Benzène, Benzo(a)pyrène, Tetrachloroéthylène et trichloroéthylène, Chlorure de Vinyle, Dichloroéthane (1-2) sont inférieures aux limites de détection.

4.1.3.4.3 Produits phytosanitaires

Les concentrations en produits phytosanitaires sont inférieures aux limites de détection.

4.1.3.5 Paramètres microbiologiques

Les analyses montrent sur les 2 dernières analyses l'absence de Coliformes, Entérocoques, Escherichia coli, spores de bactéries sulfito-réductrices, Giardia, Cryptosporidium. Seule une faible quantité de germes de bactéries revivifiables a été retrouvée.

4.1.3.6 Paramètres liés à la radioactivité

Les valeurs des paramètres liés à la radioactivité (Activité alpha globale, Activité bêta globale résiduelle, Tritium) sont bien inférieures aux références de qualité pour les EDCH.

La teneur en Radon est de 7,8 Bq/l.

4.1.3.7 Conclusion sur la qualité des eaux

Les analyses réalisées sur le forage de la Hactière montrent une bonne qualité des eaux.

Le SDE61 compte installer une station de déferrisation et de chloration au droit du forage de la Hactière.

L'eau souterraine est **bicarbonatée calcique**, stable en température et légèrement minéralisée. Elle présente des **niveaux très faibles de nutriments, matière organique, métaux et polluants**, et est quasi exempte de bactéries pathogènes. Les paramètres radioactifs restent bas. Ces caractéristiques montrent qu'il s'agit d'une **eau souterraine naturellement protégée donc captive**.

4.1.4 - CAPTIVITE DE LA NAPPE

Plusieurs éléments confirment que la nappe étudiée est **captive**. La **géologie locale** montre un toit constitué d'environ 18 m de couche imperméable (glaucanie de base), limitant fortement les échanges avec les eaux superficielles.

La **coupe géologique** révèle que même sous La Touques, la nappe reste confinée, ce qui exclut toute influence directe des eaux de surface.

Les **essais de pompage** fournissent une valeur d'emmagasinement faible, caractéristique des nappes captives.

Enfin, la **chimie de l'eau** complète ces observations : les faibles concentrations en nitrates, matières organiques et métaux, ainsi que l'absence de contamination microbiologique, **indiquent un milieu protégé et peu soumis aux infiltrations superficielles**.

L'ensemble de ces critères confirme que la nappe fonctionne comme une **nappe captive stable, protégée et déconnectée des milieux superficiels**.

4.1.5 - CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

4.1.5.1 Zones classées Natura 2000

Les projets ne se situent pas au sein de sites Natura 2000. Les sites les plus proches sont les suivants (Figure 18) :

Tableau 12 : Liste des sites Natura 2000 répertoriés (INPN)

Nom	Code du site et type	Superficie	Localisation des ouvrages
Haute vallée de la Touques et affluents	FR2500103/ZSC	1400 ha	0,56 km au sud-est (amont) et 1,4 km au nord-est (aval)

4.1.5.2 Arrêté de protection biotope APPB

La Touques et ses affluents font l'objet d'un arrêté de protection du biotope relatif à la truite fario n° FR3800074 en date du 19/09/1991 (localisation Figure 17).

Dans cet arrêté sont notamment interdits :

- Les travaux de recalibrage et d'approfondissement du lit
- La réalisation d'ouvrages dans le lit
- La réalisation de plans d'eau en communication avec le lit
- Le rejet d'effluents autres que ceux répondant aux objectifs de qualité
- Les lâchers de vase.

4.1.5.3 Réserves naturelles

Le projet ne se situe pas au sein ni à proximité d'une réserve naturelle nationale ou régionale.

4.1.5.4 Réserves biologiques

Le projet ne se situe pas au sein ni à proximité d'une réserve biologique.

4.1.5.5 Forêts

Le projet ne se situe pas au sein ni à proximité d'une forêt de protection.

4.1.5.6 Projets potentiellement éligible SCAP

La vallée de la Touques et ses affluents (Arrêté Préfectoral de Protection Biotope) est potentiellement éligible dans le cadre de la Stratégie de Création d'Aires Protégées (SCAP).

4.1.5.7 Sites classés, Sites inscrits

Le projet ne se situe pas à proximité de sites classés et inscrits.

4.1.5.8 Parc naturel régional

Le projet ne se situe pas au sein ni à proximité d'un Parc Naturel Régional.

4.1.5.9 ZNIEFF

Le projet se situe au sein de la ZNIEFF de type 2 « Vallée de la Touques et ses petits affluents » (id 250006496).

Il est noté également la présence de quelques ZNIEFF de type 1 à proximité du projet (Figure 18) : « Coteaux des Bruyères » (id 250006500), « Coteaux de la cour des carrières » (id 250006501), « Prairies humides de Pontchardon » (id 250030118), « Vallée du Bourgel » (id 25000647), « Coteau de Beaulevêque » (id 250006499), « Coteau des Prés Garreaux » (id 250006504) et « La Touques et ses principaux affluents – Frayères » (id 250020051)

Tableau 13 : Données sur les ZNIEFF (INPN)

Appellation	Statut	Identifiant national	Superficie (ha)	Localisation par rapport au forage
Vallée de la Touques et ses petits affluents	ZNIEFF 2	250006496	30 115	Au sein
Coteaux des Bruyères	ZNIEFF 1	250006500	19,5	550 m à l'est
Coteaux de la cour des carrières	ZNIEFF 1	250006501	4,38	1,15 km au nord-est
Prairies humides de Pontchardon	ZNIEFF 1	250030118	20,7	1,3 km au nord
Vallée du Bourgel	ZNIEFF 1	250006497	886	1,4 km au nord-est
Coteau de Beaulevêque	ZNIEFF 1	250006499	4,02	2 km au nord
Coteau des Prés Garreaux	ZNIEFF 1	250006504	1,76	1,9 km au sud-est
La Touques et ses principaux affluents – Frayères	ZNIEFF 1	250020051	268,7	330 m à l'est

4.1.5.10 ZICO

Le projet ne se situe pas au sein ni à proximité d'une ZICO.

4.1.5.11 Zones humides

Le projet ne se situe pas en zone humide d'importance nationale liée à la convention de Ramsar.

Le projet se situerait proche de milieu probablement humide selon la carte des zones humides probables et celle des zones humides effectives de la DREAL (Figure 19 et Figure 20).

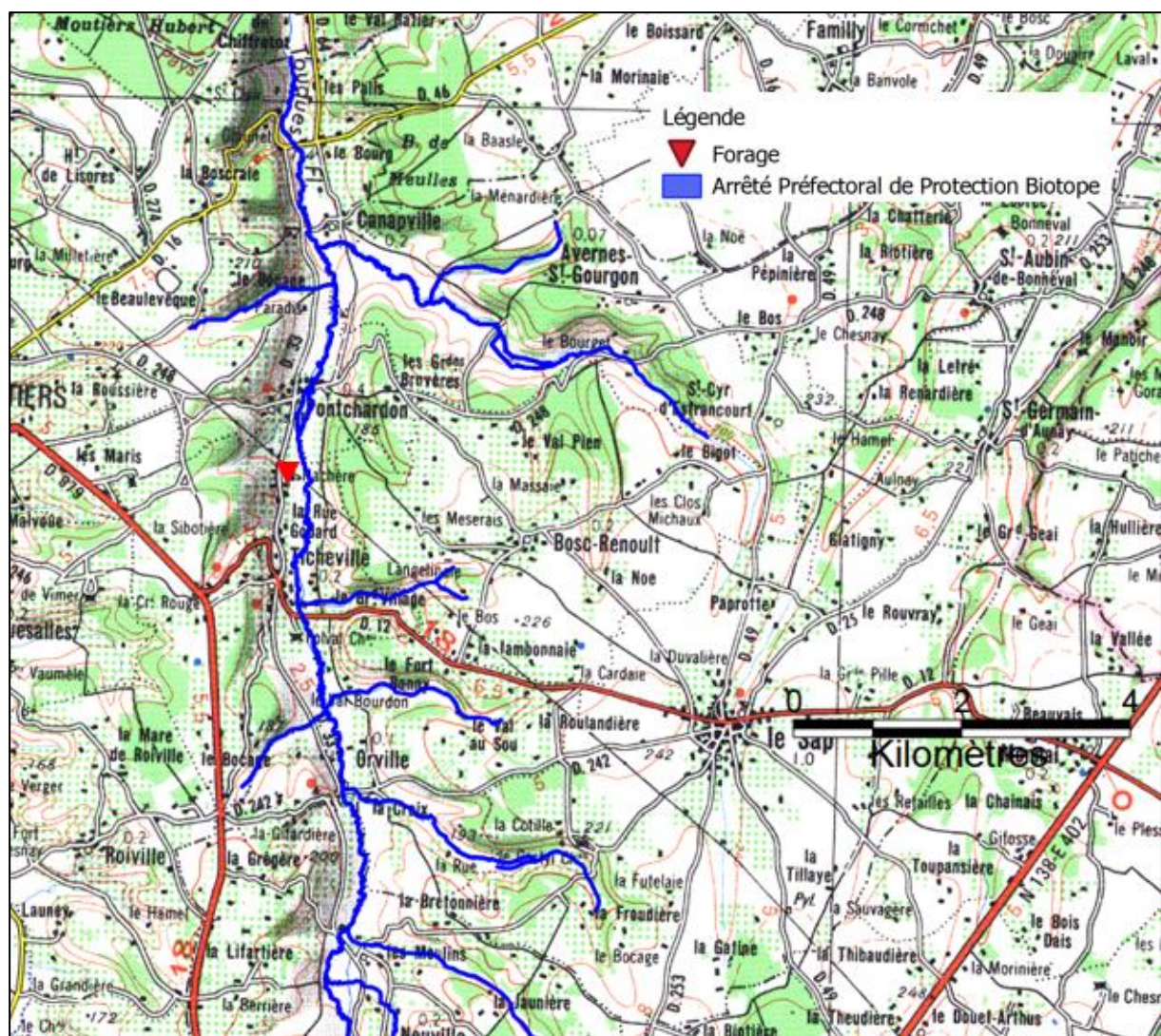


Figure 17 : Arrêté Préfectoral de Protection Biotope – source DREAL

6875000

Figure 18 : Zones naturelles protégées –
source DREAL

500000

6875000

Légende

- ▼ Forage
- Znieff de type 1
- Znieff de type 2
- Natura 2000

250006499
Coteau de Beaulévêque

FR2500103/ZSC
Haute vallée de la
Touques et affluents

250030118
Prairies humides
de Pontchardon

250006497
Vallée du Bourgel

250006496
Vallée de la Touques et
ses petits affluents

250006501
Coteaux de la cour
des carrières

▼ Forage de la Hactière

250006500
Coteaux des Bruyères

250020051
La Touques et ses principaux
affluents – Frayères

250006504
Coteau des Prés
Garreaux

Fond cartographique :
Scan25 Topo IGN

Echelle : 1/25 000

0 250 500 m

Dossier de demande de prélèvement

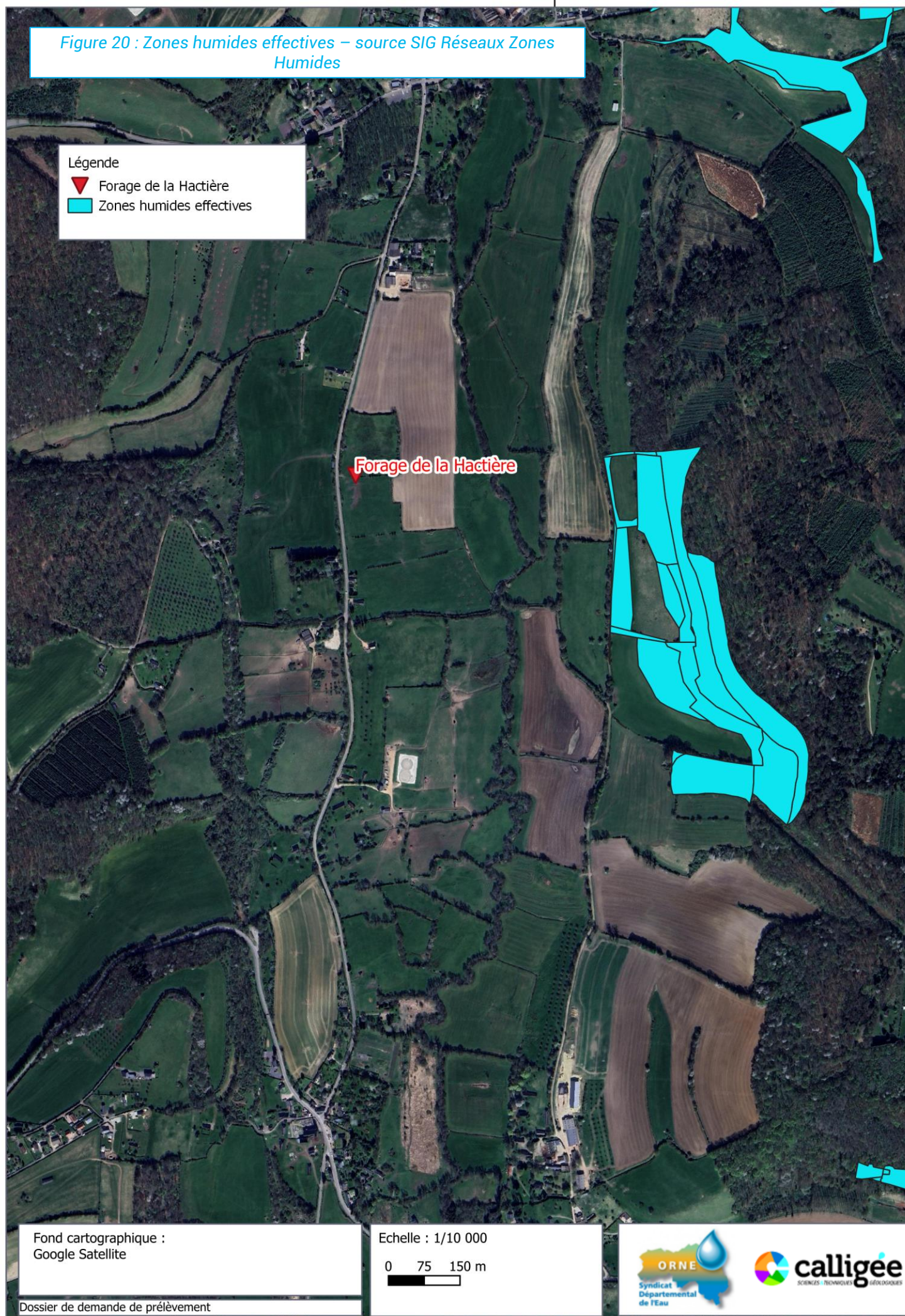


500000

Figure 19 : Zones humides probables – source DREAL



Figure 20 : Zones humides effectives – source SIG Réseaux Zones Humides



4.2 - INCIDENCES DU PROJET

4.2.1 - INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU

4.2.1.1 Incidences qualitatives sur les eaux souterraines

La pompe sera raccordée au réseau électrique. Aucun rejet n'est prévu dans les eaux souterraines.

L'incidence qualitative sur les eaux souterraines est nulle.

4.2.1.2 Incidences qualitatives sur les cours d'eau

Le procédé de traitement des eaux pompées n'est pas encore décidé à l'heure actuelle. Le choix sera arrêté lors de la présentation de l'avant-projet par le maître d'œuvre sélectionné par le SDE61.

Cependant, concernant les eaux de lavage des filtres, **celles-ci décanteront dans une lagune** (quel que soit le mode de déferrisation) avant d'être rejetées dans le milieu naturel à proximité du forage.

Ce dossier ne concerne que l'autorisation du prélèvement. Les démarches concernant l'usine de traitement ainsi que ses modalités de traitement et de rejet feront l'objet d'un rapport distinct de celui-ci.

L'eau rejeté sera alors une eau traitée et qui aura fait l'objet d'analyse permettant le rejet dans le milieu naturel.

Ainsi, l'incidence qualitative sur les cours d'eau environnant sera négligeable.

4.2.1.3 Incidences quantitatives sur les eaux souterraines

Le forage de la Hactière exploite la nappe captive des calcaires de l'Oxfordien moyen.

Les prélèvements dans le forage de la Hactière (maximum prévu de 390 000 m³/an) serviront uniquement à la production d'eau potable et le volume sera asservi à la demande.

Les volumes prélevés dans la nappe des calcaires de l'Oxfordien **viendront remplacer** les prélèvements depuis des sources dans le Cénomaniens et ainsi les soulager. **Aucun prélèvement supplémentaire ne sera réalisé.**

Les prélèvements permanents sur le forage de la Hactière pourraient avoir une incidence sur le forage particulier situé au nord. **Dans ce cas, le SDE 61 proposera soit son approfondissement, soit la réalisation d'un nouveau forage permettant l'installation de la pompe à une profondeur plus importante**, afin de garantir son exploitation même en cas de pompage AEP. Cette compensation servira à s'affranchir du rabattement du forage de la Hactière (1,80 m en 1 mois).

Il n'y aura pas de volume prélevé supplémentaire à l'échelle du Syndicat par rapport au fonctionnement actuel.

Pour déterminer le bon état quantitatif des eaux souterraines, la DREAL Normandie recommande l'utilisation de l'indicateur BEQESO :

$$BEQESO (\%) = P (m^3) / V (m^3) \times 100$$

$$V (m^3) = PE (pluie efficace en m) \times A (aire d'alimentation en m^2)$$

P = prélèvements annuels actuels et futurs

V = apports volumétriques annuels

Etant donné que la nappe de l'oxfordien est captive au droit du site, l'AAC du forage de la Hactière s'étendrait sur toute la partie captive de la nappe de l'oxfordien dans la vallée de la Touques. Cette AAC s'étendrait dans la vallée de la Touques de Mardilly à Canapville sur une surface de 107 km².

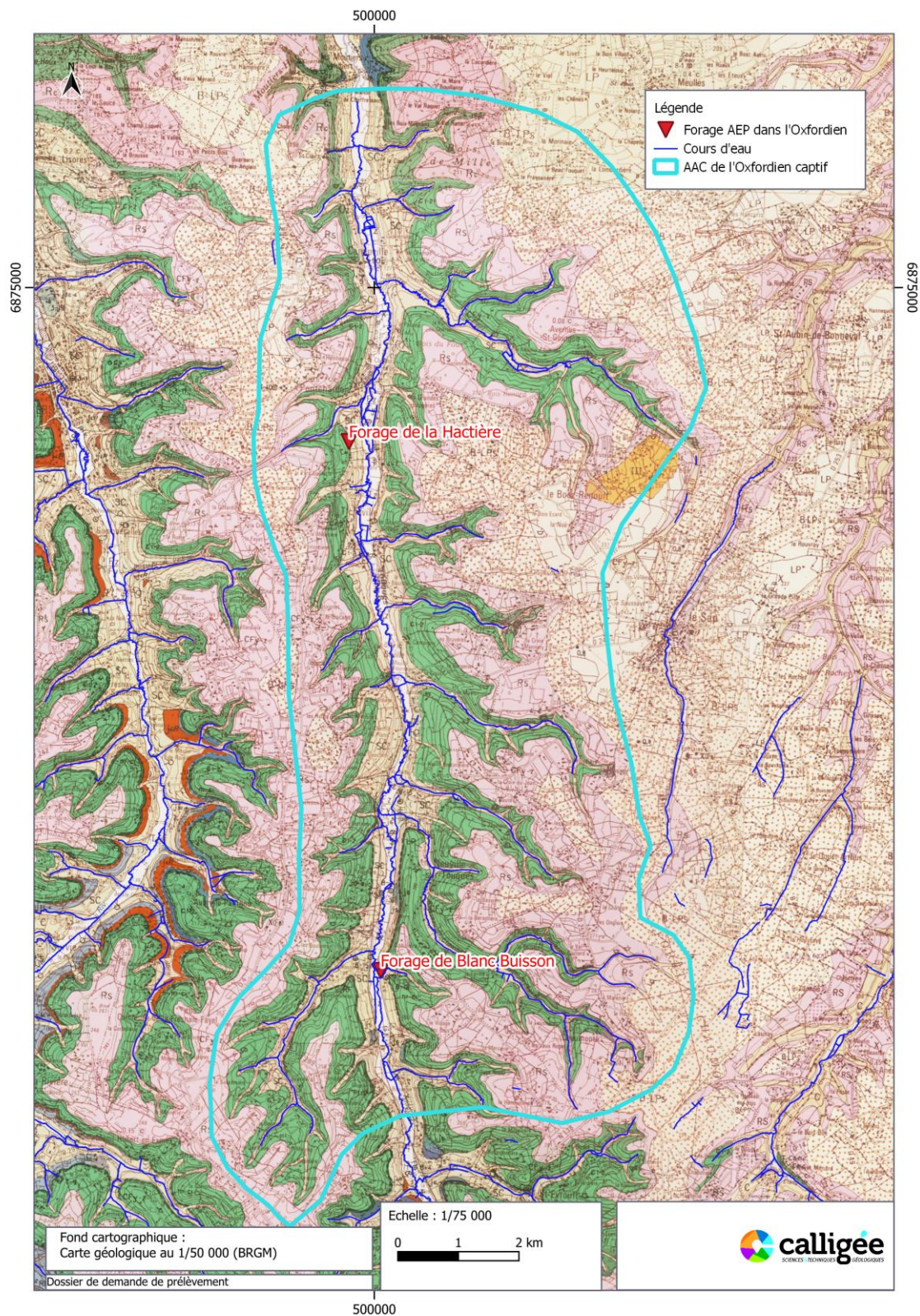


Figure 21 : Carte de l'AAC du forage de la Hactière

Ensuite, étant donné l'épaisse couverture de Glauconie de base faisant office de toit de la nappe de l'oxfordien, les apports à la nappe seront inférieurs à la pluie efficace.

Les apports à la nappe ont été définis à l'aide de l'infiltration efficace calculée à l'aide du bilan hydrique de Thornthwaite et en considérant que 50% de cette eau transitait jusqu'à la nappe, notamment depuis le Cénomanien au travers des glauconies de base.

Le bilan hydrique simplifié a été fait à partir des données climatiques des stations de Ticheville pour les pluies et du Pin-aux-Haras pour l'ETP entre 2011 et 2025 avec une RFU max de 108,5 mm. L'infiltration efficace moyenne annuelle de 248 mm, en considérant 0 % de ruissèlement et 100 % d'infiltration.

Cependant, il est fort probable qu'une partie des eaux s'infiltrant à travers le cénomanien n'atteigne jamais la nappe des calcaires de l'oxfordien du fait de sa forte épaisseur et sa faible perméabilité. Il est donc plus cohérent pour rendre réaliste notre calcul d'ajouter un coefficient de drainage sur l'infiltration efficace. Etant donné que l'on n'a pas de valeur précises, nous allons partir d'une valeur arbitraire de 0,5. Cela dit que 50% de l'infiltration efficace n'atteint pas la nappe de l'oxfordien.

Pour la partie prélèvement, les seuls prélèvements AEP et captant la nappe de l'oxfordien dans l'AAC sont le forage de la Hactière et les captages de Blanc Buisson et des Costières (futur). Ces captages ont des prélèvements futurs et actuels de 390 000 m³ (Hactière) et 876 000 m³ (Blanc Buisson) maximum.

L'indicateur BEQESO peut à présent être calculé à partir de ces valeurs :

$$BEQESO = (390\,000 + 876\,000) / ((0,248 \times 107\,000\,000) \times 0,5) \times 100$$

$$BEQESO = 9,54 \%$$

Ce scénario revêt un caractère hypothétique dans la mesure où la valeur de drainance retenue est arbitraire. En reconsidérant le calcul sur la base de la seule infiltration efficace et de la recharge transitant par les glauconies de base, et en s'affranchissant ainsi de tout coefficient de drainance, l'indicateur BEQESO obtenu serait moins élevé, sans pour autant perdre en cohérence. Cette approche se justifie par la connexion entre les glauconies de base et les calcaires de l'Oxfordien.

Ce second scénario donnerait le calcul ci-dessous :

$$BEQESO = (390\,000 + 876\,000) / (0,248 \times 107\,000\,000) \times 100$$

$$BEQESO = 4,77 \%$$

Dans ces conditions-là, le pompage n'aura pas d'incidences quantitative négatives sur l'aquifère des calcaires de l'Oxfordien.

4.2.1.4 Incidences quantitatives sur les cours d'eau

Lors des essais de pompage préalables, **aucune incidence n'a été détectée** sur la Touques par le suivi hydrométrique. **Les essais ont démontré que la nappe était captive** à cet endroit et était en **déconnexion totale avec la Touques et ses milieux associés**.

De plus, le rejet de la station de traitement effectué vers la Touques permettra en période estivale d'alimenter les cours d'eau environnants. **Cet effet sur l'environnement sera vu et expliqué plus en détail dans un rapport distinct lié à l'usine.**

Les volumes prélevés dans la nappe des calcaires de l'Oxfordien viendront remplacer en partie les prélèvements depuis des sources dans le Cénomanien et auront une incidence

positive sur les cours d'eau environnants au droit des sources et aucune incidence négatives n'aura lieu au droit du forage de la Hactière.

Le pompage aura une incidence quantitative positive sur les cours d'eau.

4.2.1.5 Incidences sur les Zones Humides

Le forage de la Hactière **n'est situé au droit d'aucune zone humide effective ou probable**. La zone humide effective plus proche est située à 500 m à l'Est.

Le pompage sur le forage de la Hactière n'a eu **aucune incidence sur la nappe superficielle pouvant avoir une influence sur les zones potentiellement humides**.

La nappe de l'Oxfordien est **captive** au droit du forage de la Hactière comme le montre la courbe du rabattement lors de l'essai longue durée et le paramètre de coefficient d'emménagement calculé. La forte épaisseur de glauconie de base et d'argiles **empêche toute relation entre les eaux de nappes superficielles et les eaux captées** par le forage de la Hactière.

Par son aspect captif, les prélèvements dans le **forage de la Hactière n'auront aucune incidence sur les zones potentiellement humides** à proximité.

La diminution des pompages sur le captage de la Roulandière, par exemple, permettrait une **amélioration des conditions sur les zones fortement prédisposées à la présence de zone humide à proximité de ce captage**.

A noter qu'à la Hactière, la nappe de l'Oxfordien se situe à 15 m de profondeur en moyenne. **La présence d'une zone humide liée à cette nappe est très faible.**

Le pompage de la Hactière n'aura donc aucune incidence sur les zones humides et milieux associés. La diminution du prélèvement sur les sources actuellement exploitées aura une incidence positive sur les milieux aquatiques et les milieux associés.

4.2.2 - INCIDENCE DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000 ET NATURELLES

Le prélèvement est éloigné de la zone NATURA 2000 la plus proche (plus de 500 m).

L'incidence des prélèvements est très limitée grâce à l'aspect captif de la nappe qui empêche tout échange avec les eaux ou milieux de surfaces autour du forage.

Le prélèvement dans le forage de la Hactière n'aura donc aucune incidence sur les zones Natura 2000.

De plus, la diminution du pompage sur la source de la Roulandière pourrait **restaurer un débit naturel en aval**, ce qui bénéficierait aux habitats et espèces des zones **Natura 2000** et **ZNIEFF**, en contribuant à la **préservation de la biodiversité et à la qualité écologique** des milieux aquatiques et humides situés en aval.

Même si aucune zone naturelle n'est présente en aval des 3 sources de Vimoutiers, l'arrêt du pompage de ces 3 sources va évidemment renforcer les écosystèmes des milieux aquatiques de la vallée de la Vie.

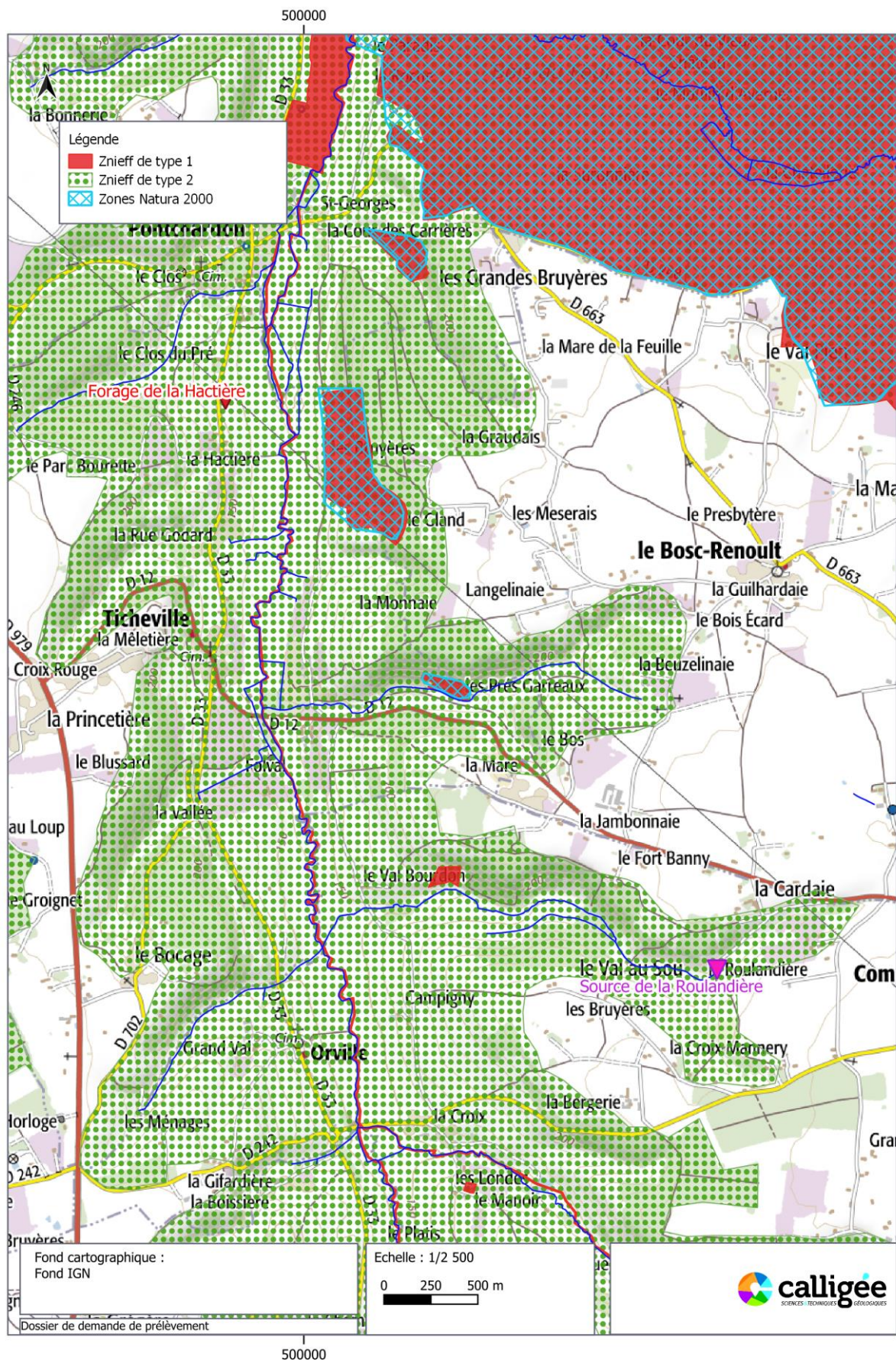


Figure 22 : Carte localisant les Zones Natura 2000 et ZNIEFF en aval de la source de la Roulandière

4.2.3 - ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES SCHEMAS DIRECTEURS ET D'AMENAGEMENT

4.2.3.1 Masses d'eau concernées

Le projet est concerné par les masses d'eau suivantes.

- **Masses d'eau souterraines**

La masse d'eau souterraine concernée par l'étude est la masse d'eau FRHG213-Craie et Marnes du Lieuvin-Ouches – Pays d'Auge – bassin versant de la Touques.

Cette masse d'eau comprend à la fois la nappe de la craie de Cénomaniens et la nappe des calcaires de l'Oxfordien.

Ses caractéristiques, état des lieux, objectifs d'état, pressions et mesures sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 14 : Masse d'eau souterraine concernée par le projet (source AESN)

Code	FRHG213
Intitulé	Craie et marnes du Lieuvin-Ouche - Pays d'Auge - bassin versant de la Touques
Type	Dominante sédimentaire non alluviale
Superficie	2198 km ²
Etat 2019	
Etat chimique	Bon
Etat quantitatif	Bon
Etat 2022	
Etat chimique	Bon
Etat quantitatif	Non évalué
Objectif d'état de la masse d'eau 2027	
Objectif état quantitatif	Bon état 2015
Objectif état chimique	Bon état 2015
Pression susceptible d'empêcher l'atteinte du bon état en 2027	
Macropolluants ponctuels	Non
Micropolluants ponctuels	Non
Nitrates diffus	Non
Phosphore diffus	Non
Phytosanitaires diffus	Oui
Prélèvements	Non
Mesures 2022-2027	
Macropolluants ponctuels	Pas de mesure planifiée
Micropolluants ponctuels	Non
Nitrates diffus	Limitation des apports diffus Elaborer un plan d'action AAC Ste Marie des Loges et Manherbe
Phosphore diffus	Limitation des apports diffus Elaborer un plan d'action AAC Ste Marie des Loges et Manherbe
Phytosanitaires diffus	Limitation des apports diffus Limiter les apports de pesticide Elaborer un plan d'action AAC Ste Marie des Loges et Manherbe

Code	FRHG213
Prélèvements	Etude globale et schéma directeur Mise en place du PTGE (MO Dpt14)

- **Masses d'eau superficielles**

Le projet est concerné par la masse d'eau superficielle FRHR275- La Touques de sa source au confluent de l'Orbiquet (exclu).

Ses caractéristiques, état des lieux, objectifs d'état, pressions et mesures sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Masse d'eau superficielle concernée par le projet (source AESN)

Code masse d'eau	FRHR275
Intitulé	La Touques de sa source au confluent de l'Orbiquet (exclu)
Etat 2019	
Etat écologique	Bon
Etat chimique	Mauvais (Benzo(A)py)
Etat 2022	
Etat écologique	Bon
Etat chimique	Mauvais (Benzo(A)py), mercure, Fluoranthène, Somme équivalent toxique dioxine, furane, PCB-DL
Objectif d'état de la masse d'eau 2027	
Objectif état écologique	Bon état 2015
Objectif état chimique avec ubiquistes	Bon état 2027 à l'exception de certains éléments (Benzo(a)py)
Objectif état chimique sans ubiquistes	Bon état 2015
Mesures 2022-2027	
Macropolluants ponctuels	Pas de mesure planifiée
Micropolluants ponctuels	Pas de mesure planifiée
Nitrates diffus	Pas de mesure planifiée
Phosphore diffus	Pas de mesure planifiée
Phytophytosanitaires diffus	Pas de mesure planifiée
Hydromorphologie	Gestion des cours d'eau – continuité : Pisciculture de Fervaques et Chute du moulin de la Forge

4.2.3.2 Compatibilité avec le SDAGE

Le projet est concerné par le SDAGE 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands.

5 Principaux enjeux ont été dégagés lors de la consultation du public et des assemblées. En a découlé 5 orientations fondamentales (tableau).

Enjeux du bassin	Orientations fondamentales
ENJEU 1 - Pour un territoire sain : réduire les pollutions et préserver la santé	OF2 : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable OF3 : Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles OF5 : Protéger et restaurer la mer et le littoral
ENJEU 2 - Pour un territoire vivant : faire vivre les rivières, les milieux humides et la biodiversité en lien avec l'eau	OF1 : Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée OF5 : Protéger et restaurer la mer et le littoral
ENJEU 3 - Pour un territoire préparé : anticiper le changement climatique et gérer les inondations et les sécheresses	OF4 : Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux changements climatiques
ENJEU 4 – Pour un littoral protégé : concilier les activités économiques et la préservation des milieux littoraux et côtiers	OF5 : Protéger et restaurer la mer et le littoral
ENJEU 5 - Pour un territoire solidaire : renforcer la gouvernance et les solidarités du bassin	Les 5 orientations fondamentales

Les objectifs du SDAGE 2022-2027 qui concernent le projet sont présentés dans le tableau ci-dessus.

Le prélèvement sur le forage de la Hactière a pour but de **soulager les prélèvements** sur le captage de la Roulandière et ceux de Vimoutiers, dans le cadre de la sécurisation et **l'approvisionnement en eau potable** du SPAO et de **réduire les prélèvements sur un ouvrage ayant un impact sur les eaux et milieux humides superficiels**.

Le projet est donc compatible avec les orientations du SDAGE.

Tableau 16 : Orientations du SDAGE 2022-2027 et adaptabilité du projet

Orientations Fondamentales	Orientations	Adaptabilité de la demande
1 : Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée	1.1 : Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues, pour assurer la pérennité de leur fonctionnement	Aucun impact sur les milieux humides grâce à l'aspect captif de la nappe et impacts positifs sur les milieux humides liés aux 4 sources
	1.2 : Préserver le lit majeur des rivières et étendre les milieux associés nécessaires au bon fonctionnement hydromorphologique et à l'atteinte du bon état	Pas d'incidence négatives sur le lit majeur et amélioration du débit et fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau grâce à l'arrêt des pompages dans les sources
	1.3 : Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation	Aucun impact sur les milieux humides grâce à l'aspect captif de la nappe démontré par la géologie, la coupe géologique, la chimie de l'eau et les essais de pompage
	1.4 : Restaurer les fonctionnalités de milieux humides en tête de bassin versant et dans le lit majeur, et restaurer les rivières dans leur profil d'équilibre en fond de vallée et en connexion avec le lit majeur	Incidence positives sur les milieux humides et les cours d'eau grâce à l'arrêt des prélèvements dans les sources remplacées par un prélèvement dans une nappe captive et profonde
2 Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable	2.1 : Préserver la qualité de l'eau des captages d'eau potable et restaurer celle des plus dégradés	A terme protection de la ressource par la mise en place de périmètres de protection Eau de bonne qualité grâce à la couche imperméable des Glauconies de base au-dessus (18 m)
	2.2 : Améliorer l'information des acteurs et du public sur la qualité de l'eau distribuée et sur les actions de protection de captage	A terme protection de la ressource par la mise en place de périmètres de protection
	2.4 : Aménager les bassins versants et les parcelles pour limiter le transfert des pollutions diffuses	A terme protection de la ressource par la mise en place de périmètres de protection Couche protectrice de 18 m au-dessus de la nappe au droit du captage
3 Pour un territoire sain : réduire les pollutions ponctuelles	3.1 : Réduire les pollutions à la source	A terme protection de la ressource par la mise en place de périmètres de protection
4 Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux changements climatiques	4.4 : Garantir un équilibre pérenne entre ressources en eau et demandes	Soulagement des prélèvements dans les sources par le prélèvement dans le forage de la Hactière Aucun prélèvement supplémentaire
	4.7 : Protéger les ressources stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future	Masses d'eau non classée comme stratégique
	4.8 : Anticiper et gérer les crises sécheresse	Diversifier les ressources pour pouvoir anticiper de futures sécheresses et soulager des ressources superficielles au profit de ressources souterraines protégées

4.2.3.3 Compatibilité avec le SAGE

La zone d'étude ne se situe pas sur le territoire d'un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux).

4.2.3.4 Compatibilité avec le PGRI

Le PGRI (Plan de Gestion des Risque d'Inondation) 2022-2027 du bassin Seine-Normandie fixe pour six ans quatre grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie :

- Réduire la vulnérabilité des territoires,
- Agir sur l'Aléa pour réduire le coût des dommages,
- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés,
- Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque.

La zone d'étude n'est pas classée en TRI (Territoire à Risque Important d'Inondation).

Le projet n'aura pas d'impact sur la création ou l'écoulement de crues. Il ne limitera pas la zone d'expansion des crues. Le projet est ainsi compatible avec le PGRI.

4.2.3.5 Contrat rivière

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Touques (SMBVT) exerce la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) du territoire. Dont les missions sont :

- L'aménagement du bassin hydrographique,
- L'entretien et l'aménagement des cours d'eau,
- La défense contre les inondations,
- La protection et la restauration des sites, écosystèmes aquatiques, des zones humides et des zones boisées.

4.3 - SEQUENCE ERC

4.3.1 - EVITER

La conception du projet a intégré dès l'origine des mesures visant à **éviter les incidences sur les milieux aquatiques et la ressource en eau**. Le choix d'exploiter le forage de la Hactière repose notamment sur la présence d'une **nappe captive**, naturellement protégée des pressions de surface et des pollutions diffuses.

L'implantation des ouvrages et les modalités d'exploitation ont été définies afin de limiter les interactions avec les milieux superficiels et les usages existants de l'eau. Par ailleurs, le projet s'inscrit dans une logique de **diversification et de sécurisation de l'alimentation en eau potable**, sans générer de **prélèvements supplémentaires** à l'échelle du territoire. La mobilisation de cette ressource permettra également un **soulagement des captages actuellement exploités**, contribuant ainsi à limiter la pression exercée sur certaines sources et milieux associés.

4.3.2 - REDUIRE

Lorsque certains effets potentiels ne peuvent être totalement évités, des mesures visant à **réduire les incidences du projet** pourront être mises en œuvre. Celles-ci concernent notamment les modalités de réalisation des travaux et les conditions d'exploitation du forage.

Durant la phase de chantier, des bonnes pratiques pourront être appliquées afin de limiter les perturbations locales : gestion des matériaux et des déchets, prévention des risques de pollution accidentelle, organisation des travaux pour limiter l'emprise et la durée des interventions.

En phase d'exploitation, la mise en place d'un **suivi de la ressource** (niveaux d'eau, débits de pompage) permettra de vérifier l'absence d'incidence significative sur la nappe et d'adapter si nécessaire les conditions d'exploitation. Ces mesures visent à garantir une gestion durable de la ressource tout en préservant l'équilibre des milieux aquatiques.

4.3.3 - COMPENSER

Au regard de la nature du projet, de l'exploitation d'une **nappe captive** et des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, **aucune incidence résiduelle significative sur les milieux aquatiques n'est attendue.**

Le projet ne nécessite donc pas la mise en place de mesures compensatoires spécifiques, hormis pour le forage situé au nord du forage de la Hactière. Au contraire, la mobilisation de cette ressource contribuera à **rééquilibrer la gestion des prélèvements** sur le territoire et à **soulager certains captages existants**, ce qui peut engendrer des effets positifs indirects sur les milieux aquatiques associés et les zones Natura 2000 en aval.

OBSERVATIONS IMPORTANTES

CONDITIONS DE VALIDITE DE L'ETUDE

1 - Le présent rapport et ses annexes (planches, plans hors-texte, etc.) constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou d'une reproduction partielle ne sauraient engager la société CALLIGEE.

2 - La société CALLIGEE ne peut être rendue responsable des modifications apportées au présent rapport sans son consentement écrit.

3 - Les conclusions de l'étude sont établies à partir d'informations disponibles fournies et collectées et de mesures et échantillonnages limités dans l'espace et le temps, qui ne permettent pas de présager d'hétérogénéités naturelles ou artificielles des milieux et de variations temporelles des conditions physiques (météorologie, période hydrologique, occupation des sols, activités anthropiques, etc.).

Les méthodes de reconnaissance et de caractérisation du sol et sous-sol et des eaux souterraines et superficielles sont ponctuelles et ne sauraient être représentatives d'une zone plus étendue. Sauf mention contraire, les incertitudes associées aux méthodes, échantillonnage et analyses ne sont pas prises en compte dans le rapport. Les méthodes de reconnaissance géophysique étant quant à elles de nature indirecte et non destructive, les résultats qui en découlent résultent d'interprétations sur la base de jugement professionnel et scientifique.

4 - Les résultats de l'étude sont valables uniquement dans le cadre de la demande et des hypothèses formulées par le client. Ils ont été établis en fonction des caractéristiques de son projet prévalant au moment où l'étude a été réalisée.

5 - Si, en l'absence de fourniture de l'ensemble des données demandées dans son offre, et à défaut de disposer de données précises spécifiques à la zone étudiée, la société CALLIGEE a été amenée dans le présent rapport à faire des hypothèses sur le projet, il appartient au client ou à son maître d'œuvre de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à CALLIGEE d'avoir établi son étude sur la base desdites hypothèses.

6 - Toute modification ultérieure du projet concernant la conception, l'implantation, et/ou le niveau, la taille des ouvrages ne pourra pas être prise en compte dans le rapport. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caduque certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.

7 - Les conclusions de l'étude sont valables à la date de rédaction du présent rapport suivant la réglementation en vigueur à cette même date. Toute évolution réglementaire postérieure à la réalisation de l'étude devra être prise en compte par le client.

8 - L'utilisation des résultats de CALLIGEE pour chiffrer un coût autre qu'estimatif de travaux ou d'infrastructures ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de CALLIGEE.

ANNEXES

ANNEXE 1 : RECEPISSE DE REGULARISATION DU FORAGE DE LA HACTIERE

ANNEXE 2 : RELEVÉ DE PROPRIÉTÉ DU FORAGE DE LA HACTIÈRE ET LA PARCELLE CONCERNÉE



calligée
SCIENCES & TECHNIQUES GÉOLOGIQUES

-  géologie & géophysique
-  hydrogéologie
-  eaux superficielles & eaux usées
-  sites et sols pollués
-  géomatique & cartographie